

EFFECTOS A CORTO PLAZO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO SOBRE LAS MANIFESTACIONES DE LA FUERZA (FUERZA REACTIVA), EN MUJERES UNIVERSITARIAS

NELSON ADOLFO MARIÑO LANDAZABAL

Profesor Universidad de Pamplona
Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Grupo de Investigación Actividad física, Recreación y Deportes
nlandazabal@unipamplona.edu.com.co

KARINA DIAZ CASTIBLANCO

Aspirante a Magister en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Especialista en Entrenamiento Deportivo
Grupo de Investigación Actividad Física, Recreación y Deportes
Kary-cheer@hotmail.com

SERGIO SANTANDER SUAREZ

Especialista en Entrenamiento Deportivo
Grupo de Investigación Actividad Física, Recreación y Deportes
Sergiosantander12@hotmail.com

RESUMEN

A continuación expondremos los resultados obtenidos al aplicar un plan de entrenamiento con el método Maxex (combinación fuerza y potencia) de forma lineal, sobre la fuerza reactiva en mujeres universitarias. Teniendo en cuenta, como primera medida, el desarrollo de la fuerza en general en la mujer a través de los estudios e investigaciones realizadas previas a nuestra intervención. Sin embargo, y a pesar de los resultados arrojados, nuestro objetivo no es establecer la efectividad o no de este tipo de método sobre el incremento en la fuerza reactiva en la mujer; por el contrario nuestro principal objetivo, se centra en determinar los efectos de este tipo de entrenamiento sobre las manifestaciones de la fuerza, en este caso, la fuerza reactiva como una de las manifestaciones en las mujeres evaluadas. A partir de la aplicación del plan de entrenamiento a 12 semanas se obtuvo como resultados un porcentaje de mejora superior al 50% en los grupos experimentales, y a su vez una diferencia altamente significativa *** ($P < 0.001$), entre los grupos experimentales con respecto al grupo control.

Palabras claves: Fuerza reactiva, genero (mujer), adaptación, entrenamiento Maxex.

SHORT-TERM EFFECTS OF A PROGRAM OF TRAINING ON THE MANIFESTATIONS OF THE FORCE (FORCE REACTIVATES), IN UNIVERSITY WOMEN.

ABSTRACT:

It then introduces the results to implement a training plan with Maxex method (combining strength and power) in a linear fashion on the reactive force in college women. Considering as a first step the development of overall strength in women through research and studies conducted prior to our intervention. Without clutch, and despite the results obtained, our goal is to establish the effectiveness or otherwise of this type of method on increasing the reactive force on women, on the contrary our main objective focuses on determining the effects of this type of training on the manifestations of force in this case the reactive force as a manifestation in women

.....
*Artículo recibido 19 de julio del 2012 y
aceptado para su publicación el 24 de agosto
del 2012.*

*Se considera un artículo T 1 de investigación
científica y tecnológica.*

screened. Since the implementation of the training plan for 12 weeks was obtained as a percentage of results greater than 50% improvement in the experimental groups, and in turn a highly significant difference *** ($P \leq 0.001$) between the experimental groups with the control group.

Key words: Reactive, gender (female), adaptation, training Maxex.

1. INTRODUCCION:

Los tradicionales roles sexuales y las diferencias en la fuerza entre hombres y mujeres han desembocado en aproximaciones erróneas sobre el entrenamiento de la fuerza en la mujer. Sin embargo, existen numerosas investigaciones que han intentado cambiar esto; por mencionar las más significativas, encontramos que a nivel local el grupo de investigación de la Universidad de Pamplona en la actividad física, realizó una investigación referente al "Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores" realizada por los investigadores: Contreras Dennis, y cols. (2006). Sin tener antecedentes importantes a nivel de Colombia, encontramos que a nivel internacional existen algunos autores que se han preocupado por el desarrollo de las manifestaciones de la fuerza en mujeres, tales como; Kraemer W. y cols. (1997), Bosco (2000), Scarfo (2001), Gorosito (2002), Jiménez (2003). Como conclusión de estas investigaciones se ha demostrado que el entrenamiento de la fuerza en mujeres, ha adquirido más beneficios que el simple hecho de un aumento de la fuerza y masa muscular. Las mujeres que practican el mismo entrenamiento que los hombres, específicamente diseñado para la fuerza, consiguen beneficios tales como; la reducción del riesgo de *lesiones deportivas*, cambio en la *composición corporal*, mejora en su auto estima y auto confianza, pero sobre todo, aumento en la fuerza funcional y útil para los deportes y la vida diaria. Con esto justificamos que el entrenamiento de las manifestaciones de la fuerza, traerá consigo beneficios incontables para el desenvolvimiento en su diario vivir de la población involucrada en este proyecto.

Ahora bien, aunque el entrenamiento pliométrico se ha convertido en el boom en la mayoría de las actividades físico/deportivas, no existen investigaciones que combinen este tipo de entrenamiento con el entrenamiento de fuerza con sobrecarga. Esta deficiencia en la literatura, parece estar relacionada con el hecho de que este tipo de entrenamiento es denominado por los autores con diferentes nombres. En consecuencia, para Verkhoshansky, 1966, quien combina la sentadillas con los saltos, se denomina método complejo, mientras que otros autores han denominado este método como contrastes acentuados (Cometti, 1999). Además, este autor propone también el efecto de contraste en el interior de una misma serie. Esto está relacionado con la definición que hace Bompa del método Maxex, quien lo define

como la combinación de fuerza máxima con ejercicio pliométrico (Bompa, 1999). Tras la revisión de la bibliografía, parece deducirse que el entrenamiento Maxex, complejo o de contraste es un método de trabajo efectivo para el desarrollo de la fuerza explosiva y la potencia, pero se necesita más investigación para intentar delimitar algunas cuestiones que no parecen estar aún demasiado claras. Y considerando el otro aspecto en relación al desarrollo de la fuerza física como tal en el género femenino; aunque el rol sexual siguen teniendo bastante importancia en nuestra cultura y comportamiento, la fuerza física no debe ser más algo exclusivo de los hombres, por lo que creemos necesario, cada vez más, que la mujer opte por el entrenamiento de la fuerza de manera trascendente en su vida cotidiana.

2. DESARROLLO METODOLÓGICO

MEÉTODOS:

Participantes y diseño del estudio

Veinte voluntarias, jóvenes y saludables universitarias (21 mujeres), participaron en este estudio (con edad promedio, 18-25 años). Algunas de las participantes eran físicamente activas, pero ninguna había participado regularmente en entrenamientos de la fuerza/potencia con sobrecarga, aunque el grupo de entrenadas se encontraban físicamente adaptadas para este tipo de entrenamiento, no realizaban algún tipo de actividad física programada alrededor de un mes antes a la iniciación del estudio y empezaron a entrenar nuevamente a partir de la sexta semana de intervención, lo que se vio reflejado en los resultados que mostraremos más adelante. Ninguna de las mujeres presentó algún problema de salud o alguna otra razón que provocara su exclusión del estudio. Cada participante dio su consentimiento informado por escrito a través de un documento de pre-participación antes de la recolección de los datos. Además, los participantes recibieron una detallada explicación de los protocolos de entrenamiento y de evaluación, y de los posibles riesgos y beneficios del estudio. La aprobación del estudio fue extendida por el Comité de programa de la Facultad de Educación Física, Recreación y Deportes.

En el presente estudio se utilizaron tres grupos con evaluaciones pre, inter y post entrenamiento, Repartidos de la siguiente forma; el 1^{er} la primera semana de trabajo, el 2^{do} la sexta semana, y el 3^{er} la última semana. Esto con el fin de determinar si un programa de entrenamiento MAXEX de 12 semanas de duración resultaría en un incremento significativo en la fuerza reactiva, valorada mediante el rendimiento en los diferentes test aplicados. Pero en una primera medida aplicamos el test para valorar la fuerza en personas sedentarias (Leg Curl Femoral y Prensa 45° Hoeger, citado por García Manso, 1999), para determinar el estado actual de la población; a partir del dato generado se estableció que este tipo de población, en general, se encontraba dentro de la tabla expuesta por este autor en una clasificación óptima para iniciar un trabajo de entrenamiento en fuerza y potencia con sobrecarga.

A partir de esto, procedimos a la aplicación de los diferentes test que nos servirían para determinar ese rendimiento en cuanto a la fuerza reactiva:

1. Saltos verticales de acuerdo al protocolo de Bosco (CMJ, SJ,) para valorar la fuerza reactiva y explosiva. De acuerdo a ello, las participantes fueron asignados a tres grupos: El grupo control, al cual se le aplicaron los diferentes test de evaluación propuestos, pero continuaron con su rutina cotidiana (GC=6). El grupo de entrenadas, las cuales aparte de cumplir el programa de entrenamiento propuesto, siguieron entrenando en las diferentes disciplinas deportivas a las que pertenecen (GE=9), y por último el grupo de no entrenadas, quienes solo desarrollaron el plan de entrenamiento propuesto (GNE=6). Tanto los grupos GE Y GNE entrenaron durante 12 semanas, 3 veces por semana, con al menos 1 día de recuperación entre dos sesiones. La entrada en calor estandarizada consistió de 10 minutos (5-calentamiento general 5-calentamiento específico), durante el cual se realizaron saltos al lazo, carrera 20mts, sprint, spinning, haciendo énfasis en el fortalecimiento de la zona media, además antes de iniciar el entrenamiento en sí, realizábamos la entrada en calor del ejercicio específico a trabajar durante la sesión de entrenamiento. Cada sesión contó con una duración de 45 minutos aproximadamente, repartidos de la siguiente forma:

ACTIVIDAD	TIEMPO EST.
Calentamiento	10 MIN. Aprox
Ejercicios básicos	10MIN. Aprox
Ejercicio dinámico (de potencia)	10 MIN. Aprox
Ejercicios de transferencias (pliometría)	10 MIN. Aprox
Sedante (estiramiento)	5 MIN. Aprox

Tabla 1: Organización de tiempo en la sesión de entrenamiento

El grupo control no participó en ningún tipo de entrenamiento específico. No se hallaron diferencias significativas entre el GNE y el GC antes del entrenamiento, estableciendo el límite de significancia de $P > 0,05$, sin embargo se halló una diferencia

significativa de $***0,001$ del GE con respecto a los otros dos grupos, a quienes se les pidió que evitaran la realización de cualquier otro entrenamiento adicional durante el período del estudio y en general a los tres grupos que mantuvieran su alimentación normal. Los grupos GE y GNE realizaron sus entrenamientos a partir del método Maxex con periodización lineal (Bompa); para ello tenemos en cuenta que algunos autores han denominado este método como contrastes acentuados (Cometti, 1999). Además, este autor en particular propone también el efecto de contraste en el interior de una misma serie. Esto está también relacionado con la definición que hace Bompa del método Maxex, quien lo define como la combinación de fuerza máxima con ejercicio pliométrico (Bompa, 1999). Igualmente relacionado con estos conceptos está el término entrenamiento complejo, definido por algunos autores como la alternancia de entrenamiento con cargas moderadas a altas (tanto con pesas como con otros elementos que supongan un trabajo muscular intenso: gomas elásticas, balones medicinales...) y pliometría, entrenamiento de sprint o entrenamiento específico del deporte en la misma sesión de trabajo (Chu, 1996, 1998). También se puede considerar como entrenamiento complejo, la combinación de ejercicios olímpicos de halterofilia y pliometría (Ebben & Blackard, 1997). Los fundamentos del método complejo se basan en lo siguiente: el trabajo con cargas pesadas incrementa la excitabilidad de las motoneuronas y el reflejo de potenciación, lo que puede crear unas condiciones de entrenamiento óptimas para la realización posterior del ejercicio pliométrico (Verkhoshansky, 1986), (Bazet-Jones, Winchester & McBride, 2005 y Sale, 2002). Los métodos lineales de periodización se basan en los programas de entrenamiento de atletas de élite (Voroboyev, 1978 citado por Jiménez 2003) y del concepto de periodización del entrenamiento (Matveyev, 1972; Stone et al., 1981; Voroboyev, 1978; citados por Jiménez en el 2003). Esta estructura se caracteriza por una fase inicial de alto volumen y moderada intensidad (5x10RM), con progresivos aumentos de la intensidad y reducciones en el volumen mientras se trabaja hacia el pico de intensidad (3x1-3RM) durante un ciclo típico de 10 a 12 semanas.

Protocolos de Evaluación: Al comienzo del estudio (pre entrenamiento), en la sexta semana (inter-entrenamiento), y luego de las 12 semanas de entrenamiento (post entrenamiento), se llevó a cabo una batería de test para medir los efectos del entrenamiento. Previamente a la realización de los test, los participantes fueron informados acerca de los procedimientos de evaluación y se les pidió que realizaran todos los test a la máxima intensidad posible. Además, todos los participantes de los grupos GE y GNE realizaron 2 sesiones de familiarización de todos los test, dentro de las cuatro semanas establecidas para el proceso de adaptación (2 de familiarización y 2 de adaptación propiamente). Los test pre inter y post entrenamiento fueron llevados a cabo al menos 48 horas después de la última sesión de familiarización para evitar cualquier efecto agudo que pudieran tener las sesiones de entrenamiento sobre el rendimiento en los test. Para el desarrollo de los test se utilizó el protocolo del test de Bosco expuesto en su libro La valoración de la fuerza, con el test de Bosco, 1994. Teniendo en cuenta los saltos predeterminados en el test de Bosco, para la evaluación de la fuerza reactiva: Contra

Movimiento (CMJ- SC), Squat Jump (SJ-SC), y anotando que los saltos más intensos deben dejarse de últimos, y que por cada salto se realizaran tres intentos. Después de un calentamiento entre 5-10 minutos al sujeto a evaluar, con base en estiramientos de miembros inferiores, saltos simples y repetitivos y a la debida explicación de la ejecución de los saltos, se procedió a la ejecución de los mismo, ejecutando el SJ en el primer lugar y luego el CMJ y permitiendo un breve descanso de 3 minutos al cambiar el tipo de salto (Protocolo Test de Bosco, Bosco, 1994). Después de ello, se procedió a analizar y comprender los resultados con la ayuda del programa axón jump.

ESTADÍSTICA:

Como primera medida, se utilizó la estadística descriptiva estándar, para, a través de ella, analizar las características de las variables; determinar el mínimo, el máximo, el rango, la media y la desviación y a partir de ello, poder proceder a analizar los datos propiamente. En su orden, iniciamos a estudiar los datos a través de la Prueba T (T student), la cual determina la diferencia entre dos medidas; en este caso hallamos las diferencias existentes entre el pre y el inter, el inter y el post y a su vez el pre y el post.

Luego procedimos a aplicar la prueba F o en su medida la prueba de Bartlett's o test de homogeneidad de las varianzas, el cual determinaría o no la aplicación de la siguiente prueba. Si esta prueba arrojaba resultados no significativos, es decir $P > 0.05$, hablaríamos de resultados paramétricos por lo que podríamos aplicar el ANOVA de un factor, puesto que la razón T solo se utiliza para comprobar la diferencia entre dos medidas, y por el contrario el ANOVA, nos permite verificar la diferencia entre dos o más medidas. Por lo que el estadístico T fue empleado intragrupo y el ANOVA intergrupos. Por el contrario, cuando la prueba de Bartlett's nos arroja diferencias significativas, es decir $P < 0.005$, estaríamos hablando de un tipo de datos no paramétricos, por lo que en ese caso se aplica el Kruskal-wallis. En ambos casos, luego de comprobar que existe una diferencia significativa, aplicamos el método de comparaciones múltiples, para determinar entre cuáles tipo de población se presenta la diferencia significativa. Todo este tipo de pruebas estadísticas se realizaron utilizando los programas Excel, y SPSS 10.

RESULTADOS: interpretación de los resultados

- * ($P < = 0.05$)- Diferencias significativas 95%
- ** ($P < = 0.01$)- Diferencias muy significativas 99%
- *** ($P < = 0.001$)- Diferencias altamente significativas 99.9%

De esta forma, procedimos a establecer la homogeneidad o de lo contrario las diferencias entre los grupos al iniciar la investigación, teniendo en cuenta el pre-test.

Para la variable CMJ: Teniendo en cuenta solo la altura del salto y comparando las poblaciones entre sí, a través del método estadístico de comparaciones múltiples pudimos observar que las diferencias significativas se dan entre el grupo de entrenadas a

comparación de los dos otros grupos (grupo no entrenadas-grupo control). De acuerdo a ello, el grupo de entrenadas con respecto al grupo de no entrenadas, muestra una diferencia significativa de 0,00552453 para lo cual ** ($P < = 0.01$) => existen diferencias muy significativas (99%) entre las dos poblaciones comparadas. Por otra parte, el grupo de entrenadas con respecto al grupo control, posee diferencias altamente significativas, puesto que la diferencia de 0,00022474 es menor o igual de 0.001*** ($P < = 0.001$).

Sin embargo, entre el grupo de no entrenadas y grupo control, no se encontraron diferencias significativas.

Para la variable SJ: Teniendo en cuenta solo la altura del salto y de acuerdo a los resultados arrojados por la prueba estadística, existe una diferencia altamente significativa entre el grupo de entrenadas con respecto al de no entrenadas y grupo control; estableciendo unos valores de 0,00058164 al comparar entre entrenadas y no entrenadas, y 6,25E-05 respectivamente. De esta forma *** ($P < = 0.001$). Por el contrario, entre el grupo de no entrenadas y grupo control, no existen diferencias significativas.

Para la variable fuerza reactiva (diferencia CMJ-SJ):

Como suponíamos, se notó diferencias altamente significativas al iniciar el estudio con respecto a estas variables del GE con respecto al GNE y GC.

Para determinar la evolución y mejorías dentro del proceso se aplicó la prueba estadística T intragrupos (en el interior de cada grupo), relacionando el pre con el inter, el inter con el post y a su vez el pre con el post para demostrar si el entrenamiento tuvo o no efectos. Para ello, si la $P > 0,05$ => la intervención no tuvo efecto, puesto que dentro de la distribución los valores mayores a 0,05 están dados por el azar. Por el contrario, si $P < 0,05$ => la intervención si tuvo efectos, puesto que dentro del rango de 0 a 0,05 los resultados se presentan de forma atípica. A continuación presentamos un cuadro resumen mostrando la evolución de la distribución dentro de estos rangos ya establecidos para cada uno de los grupos, determinado a partir de la media el porcentaje de mejora a través de una regla de tres ($MD_{inter} - MD_{post} * 100 / MD_{pre}$).

GRUPO ENTRENADAS: PRE Vs POST

VARIABLE	P(T<=t)	% DE MEJORA
CMJ	0,00109904	23,80%
SJ	0,00685631	13,42
CMJ-SJ	0,05901571	43,9%

$P < 0,05$ => la intervención si tuvo efecto en todas las variables.

GRUPO NO ENTRENADAS: PRE Vs POST

VARIABLE	P(T<=t)	% DE MEJORA
CMJ	3,0521E-05	28,78%
SJ	0,00065	12,34
CMJ-SJ	0,00464906	40,81%

$P < 0,05$ => la intervención si tuvo efecto

Para las variables CMJ y SJ en cuanto a la altura del salto, sin embargo para la fuerza reactiva como tal (CMJ-SJ) estadísticamente no existieron diferencias significativas comparando el pre con el post.

GRUPO CONTROL: PRE Vs POST

VARIABLE	P(T<=t)	% DE MEJORA
CMJ	0,13132327	2,61%
SJ	0,2445574	2,9%
CMJ-SJ	0,42437994	5,41

$P > 0,05 \Rightarrow$ no hubo diferencias significativas en ninguna de las variables

En cuanto a los resultados del post podemos determinar:

Para la variable CMJ: Teniendo en cuenta solo la altura del salto y a partir de las comparaciones, podemos deducir: que existen diferencias significativas en la variable CMJ entre los grupos: GE y GNE con respecto al GC. Diferencias establecidas de la siguiente forma:

- * GE-GC $P=1,70E-06$, por lo tanto *** ($P < =0.001$); diferencias altamente significativas.
- * GNE-GC $P=0,0102026$, por lo tanto * ($P < =0.05$); diferencias muy significativas.

De igual forma, se nota una diferencia altamente significativa entre los grupos GE y GNE, por lo que GE-GNE $P=0,00017642$.

Para la variable SJ: Teniendo en cuenta solo la altura del salto y de acuerdo a los resultados arrojados en el ANOVA al aplicar el test de comparaciones múltiples, podemos decir que para la variable SJ existen diferencias altamente significativas entre el GE y los grupos GNE y GC. Deduciendo de esta forma:

- * GE-GNE $P=0,00081645$, donde *** ($P < =0.001$); diferencias altamente significativas
- * GE-GC $P=1,39E-05$, donde *** ($P < =0.001$); diferencias altamente significativas. Por el contrario, entre el GNE y GC no existen diferencias significativas. $P=0,18870072$

Para la variable fuerza feactiva (diferencia CMJ-SJ): A partir de la tabla de comparaciones múltiples para la variable CMJ en el post-entrenamiento, podemos deducir que se dieron diferencias significativas del GE y GNE y el GC. De acuerdo a que:

- * GE-GC: $P=0,01361229$ * ($P < =0.05$); Diferencias significativas
- * GNE-GC: $P=0,04516299$ * ($P < =0.05$); Diferencias significativas.

Mientras que entre el GE y GNE; no existen diferencias significativas. $P=0,9415229$.

Relacionando estos resultados con los obtenidos en el pre, podemos deducir que se observo un incremento significativo de la fuerza reactiva, sobre todo en el GE.

DISCUSIÓN:

Haciendo una primera aproximación a la manifestación de la potencia muscular, el género femenino aparece como menos capacitado que el masculino.

De acuerdo a investigaciones ya citadas, al analizar el desarrollo de la fuerza explosiva, hasta los 12-13 años de edad, no se encuentran notables diferencias entre ambos sexos. Por lo que es precisamente con la llegada de la fase puberal cuando se observan drásticos cambios en el desarrollo de este tipo de fuerza con un incremento notable en los varones (Bosco, 2000). Según Bosco y cols, (1996), la causa de las diferencias marcadas entre los dos sexos se encuentre en la fuerza explosiva y no en la isométrica o máxima, se atribuye al efecto de la testosterona, la cual potenciaría al sistema nervioso y favorecería la expresión fenotípica de fibras rápidas. De esta forma, la medida de las mujeres ha manifestado valores del 54% al 73% de máxima altura en salto vertical de los hombres, y del 75% en el caso de la distancia en el salto horizontal (Colliander Tesch, 1990; Davies y cols., 1998).

Sin embargo, numerosas investigaciones concluyen, que aunque las diferencias en cuanto a esta capacidad son algunas veces notables entre estos dos tipos de población, las mujeres obtienen mayores ganancias que los hombres al aplicarles un programa de entrenamiento y por lo que responden a este tipo de entrenamiento de mejor forma que los hombres. Por lo que parece que los cambios en la composición corporal y en el tipo de fibra se producen por igual en hombres y mujeres, e incluso a mayor velocidad en estas últimas (Fleck, Kraemer, 1997).

Ahora bien, aunque estas investigaciones nos citan bases y argumentos para debatir y discutir con respecto al desarrollo de la fuerza en la mujer, nuestro objetivo de investigación no es comparar el desarrollo de esta capacidad en ambos sexos; por el contrario, nuestro objetivo como ya lo hemos mencionado se limita a analizar los efectos de un programa de entrenamiento Maxex sobre las manifestaciones de la fuerza, y en si la fuerza reactiva tiene manifestación en mujeres universitarias. Por lo que a continuación empezamos a discutir con respecto a los resultados arrojados en cada una de las variables aplicadas: CMJ, SJ, CMJ-SJ, de acuerdo al grupo específico.

ENTRENADAS

CONTRA MOVIMIENTO (CMJ): Arroja una mejora del 11% respecto del pre test al test intermedio, pero del test intermedio al post test se observó una evolución del 15%. Lo anterior puede ser debido a que además de entrenar y seguir la rutina de nuestro estudio, realiza actividades de entrenamiento adicionales específicos a deportes como atletismo, voleibol, judo y gimnasia deportiva, lo cual corrobora Wilson y cols. (1993), quienes, en su estudio, al aplicar un entrenamiento combinado, observaron la mejora en el % de la altura del salto en CMJ. SQUAT JUMP SJ es interesante observar cómo, a pesar de mantenerse la misma dinámica de test anterior las ganancias son menores, puesto que se presenta una diferencia mínima entre el pre test al test intermedio de tan solo el 2%, siendo poco significativa para la ganancia del salto; dentro del inter y post test se puede ver una significancia

del 9% por lo que, como lo menciona Bosco (2000), cuando el tiempo total de la contracción se prolonga, por el hecho de que la acción del salto SJ mantiene al sujeto durante 5 segundos en una sentadilla media, se prolongará a su vez el tiempo disponible para generar fuerza, por lo que las ganancias de fuerza en este tipo de saltos serán mínimas. Entre el post test y pre test se manifiesta la mejor intervención, no tan similar como la expuesta por el CMJ, pero sí del 12%, bastante valiosa para este grupo que busca el mejor rendimiento en sus deportes específicos.

NO ENTRENADAS

CONTRA MOVIMIENTO (CMJ): Se determinó una mejora del 10 % respecto del pre test al test intermedio, pero del test intermedio al post test se observó un aumento en evolución de 12%, lo anterior puede ser debido a que son mujeres que no desarrollaban trabajos específicos para el trabajo de la fuerza explosiva; podemos encontrar a través de la variedad de reseña bibliográfica autores tales como Wilson y cols. (1993) que refieren que en tan solo en 10 semanas (30 sesiones), se produjo en la población no entrenada un aumento del 10,33% en el salto. Por tanto, podemos decir que para la población de mujeres no entrenadas entre el pre test y el post test se adquiere una abundancia reveladora del 23%.

SQUAT JUMP: Mejora de 2% respecto del pre test al test intermedio, pero del test intermedio al post test se observó una ganancia en la evolución de 11%; lo anterior puede ser debido a Matavulj y cols. (2001), quien en 6 semanas (18 sesiones) en las cuales se pudo obtener ganancias de 13,3% en una muestra de 18 sujetos no entrenados. Por tanto en la comparación del pre test frente al post test, se observa un 13 % de ganancia obteniendo efectos en el plan de entrenamiento de las manifestaciones de la fuerza en mujeres universitarias.

GRUPO CONTROL

CONTRA MOVIMIENTO, SJ, CMJ-SJ: No se presenta significancia mayor entre pre test, test intermedio y post test debido a que no desarrolló el plan de entrenamiento con esta población; por tanto para el desarrollo de esta capacidad no se obtuvieron resultados, en este caso de fuerza explosiva y reactiva ratificado por Bompa (2000), quien plantea que no es posible pretender ganancia de fuerza explosiva si no se trabaja.

CONCLUSIONES:

- Por medio de esta investigación podemos observar que es alto el potencial que presentan las deportistas mujeres respecto al desarrollo de la fuerza. Puesto que, históricamente, la posibilidad de llevar a niveles elevados las diferentes manifestaciones de fuerza en la mujer ha estado relacionado con la concentración de testosterona.
- El método de entrenamiento de contrastes o entrenamiento complejo o en su defecto Metodo Maxex, se presenta como una opción de trabajo efectiva, fundamentalmente para el desarrollo de la fuerza reactiva. En cualquier caso, hay

diversos aspectos que no parecen estar del todo claros, como los efectos de este método en el mejoramiento de la fuerza reactiva por lo que se necesita ampliar el número de investigaciones con el objetivo de intentar esclarecerlos.

- Era de esperar que un programa a corto plazo produjera incrementos significativos, tanto en la fuerza máxima como explosiva lo que sin lugar a dudas contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas, pudiendo desenvolver las distintas tareas cotidianas con autonomía. Se ha demostrado que el entrenamiento de fuerza 3 veces por semana, utilizando una combinación de ejercicios para la fuerza máxima y explosiva, en mujeres, producen incrementos significativos en la fuerza máxima como potencia.
- La primera fase de la adaptación al entrenamiento está caracterizada por una mejora de los factores neurales, mientras que los cambios en la estructura morfológica de los músculos podrían tardar varios meses y hasta años, es por ello primordial para el trabajo, tanto de la fuerza como de las diversas capacidades condicionales, realizar una previa adaptación en pro de mejorar o empezar en un nivel óptimo de nuestro cuerpo frente a cualquier entrenamiento.
- La estimulación de los receptores sensoriales y de las vías aferentes a través del método Maxex con cargas pesadas, incrementa la excitabilidad de las motoneuronas y el reflejo de la potencializarían, generando condiciones óptimas para la realización posterior del entrenamiento pliometrico; es pues esta una de las razones para que este tipo de entrenamiento resulte tan efectivo en el desarrollo de la fuerza reactiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- ANSELMI H. (1998) Fuerza, potencia y acondicionamiento físico. Buenos Aires.
- BOMPA, T O. Periodization of strength training: the new wave in strength training. Toronto, Veritas Publis. Inc., 1993.
- BOMPA, T O. Variations of periodization of strength. Strength & Conditioning, June, 1996.
- BOMPA, T.O., L.J. CORNACCHIA. Serious Strength Training. Champaign, IL. Human Kinetics, 1998.
- BOMPA, T O. Periodization: theory and methodology of training (4th Edition), Human Kinetics, Champaign, IL. 1999.
- BOMPA, T. O. Periodización del entrenamiento deportivo. Paidotribo, Barcelona, 2000.
- BOSCO, C. (1994). La valoración de la fuerza con el test de Bosco. Paidotribo. Madrid.
- BOSCO, C. La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. INDE, Barcelona, 2000.
- BAZETT-JONES, D. M., Winchester, J. B., & McBride, J. M. Effect of potentiation and stretching on maximal force, rate of force development, and range of motion. Journal

- of Strength and Conditioning Research, 19(2), 421-426. 2005.
- COLLIANDER, E.B., P.A. TESCH. Effects of eccentric and concentric muscle actions in resistance training. *Acta Physiol. Scand.* 140:31-39, 1990.
- CONTRERAS Dennis, VERA G. Oscar, DÍAZ R. Darío. Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores. <http://www.efdeportes.com/Revista>
- COMETTI, G. Los métodos modernos de musculación. Barcelona: Paidotribo. 1999.
- CHU, D. A. Explosive power and strength: complex training for maximum results. Champaign: Human Kinetics. 1996.
- CHU, D. A Jumping into plyometrics (2ª ed.). Champaign: Human Kinetics. 1998.
- DAVIES, B.N., E.J. GREENWOOD, S.R. JONES. Gender differences in the relationship of performance in the hand-grip and standing long jump tests to lean limb volume in young adults. *Eur. J. Appl. Physiol.* 58:315-320, 1998.
- EBBEN, W. P., & Blackard, D. O. Complex training with combined explosive weight and plyometric exercises. *Olympic coach*, 7(4), 11-12. 1997.
- FLECK, S.J., W.J. KRAEMER: Designing Resistance Training Programs. 2nd Ed. Champaign, IL, Human Kinetics, 1997.
- GARCIA, MANSO. (1999) La fuerza. Entrenamiento de la fuerza reactiva. Madrid. Gymnos.
- GOROSITO Román. El desarrollo de la Fuerza en la Mujer. 2002. Ed. Homo Sapiens Ediciones. Sarmiento 646 (CMJ 2000) Rosario – Santa Fe- Argentina. ISBN: 950-808-358-1.
- JIMENEZ Alfonso. Fuerza y Salud; la aptitud musculoesquelética, el entrenamiento de la fuerza y la salud. 2003
- JIMÉNEZ Gutiérrez Alfonso, De Paz Fernández José Antonio, Aznar Laín Susana. Aspectos metodológicos del entrenamiento de la fuerza en el campo de la salud. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 61 - Junio de 2003>.
- JIMÉNEZ Gutiérrez Alfonso, De Paz Fernández José Antonio, La periodización en el entrenamiento de la fuerza. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72 - Mayo de 2004>.
- JIMENEZ Alfonso, Alvar Brent. Mujer y Entrenamiento de fuerza. <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Home.asp>. Plubice Premium. 05/09/07.
- KRAMER, J B., M H. STONE, H S. O'BRYANT, et al. Effects of single vs. multiple sets of weight training: impact of volume, intensity and variation. *J. Strength Cond. Res.* 11:143-147, 1997.
- MATAVULJ D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2): 159-164.
- MATVEYEV, L. Periodizing Sport Training. Berlin: Berles & Wertniz, 1972.
- SALE, D. G. Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(3), 138-143. 2002
- SCARFÓ Ricardo. La mujer y el entrenamiento de la fuerza. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - N° 43 - Diciembre de 2001>.
- STONE, M.H., H. O'BRYANT, J. GARHAMMER. An hypothetical model for strength training. *J. Sports Med.* 21:342-351, 1981.
- STONE, M.H., H. O'BRYANT, J., GARHAMMER, J. McMILLAN, R. ROZENEK. A theoretical model of strength training. *NSCA J.* 4:36-39, 1982.
- VERKHOSHANSKY, Y. Speed-strength preparation and development of strength endurance of athletes in various specializations. *Soviet Sports Review*, 21, 120-124. 1986.
- VERKHOSHANSKY, Y. Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. *Track and Field*, 9, 11-12. 1966.
- VOROBOYEV, A.N. A Textbook on Weightlifting. Budapest: International Weightlifting Federation, 1978.
- WILSON, G.J, Newton, Murphy, A. y Humphries. B. (1993) the optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 23: 1279- 1286.