

ARTÍCULOS ORIGINALES

La fuerza estática en judocas del sexo femenino

The static force in female sex judokas

Dra. Evelina Almenares Pujadas¹; Dr. Jorge González Angulo²; Dr. Ricardo Pérez Sarría³; Dra. Bepsi Collazo Garay⁴; Lic. Ronaldo Veitía Valdivia⁵

¹ Especialista de Segundo Grado en Medicina del Deporte, Master en Control Médico del Entrenamiento Deportivo, Investigadora y Profesora Auxiliar. Instituto de Medicina del Deporte, La Habana, Cuba. maria.almenares@inder.gob.cu

² Especialista de Primer Grado en Medicina del Deporte, Master en Control Médico del Entrenamiento Deportivo, Instituto de Medicina del Deporte, La Habana, Cuba.

³ Especialista de Primer Grado en Medicina del Deporte, Master en Control Médico del Entrenamiento Deportivo, Investigador Agregado y Profesor Auxiliar, Instituto de Medicina del Deporte, La Habana, Cuba.

⁴ Licenciado en Cultura Física y Deportes, Entrenador Principal del Equipo Cubano de Judo Masculino, Centro de Entrenamiento "Cerro Pelado", Especialista de Primer Grado en Medicina del Deporte, Master en Control Médico del Entrenamiento Deportivo, Investigadora Agregada y Profesora Adjunta, Instituto de Medicina del Deporte, La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se realiza estudio descriptivo comparativo con ocho judocas que representaron a Cuba en el campeonato Panamericano de ese deporte y las segundas figuras de la preselección a la que pertenecen. Se midieron nueve variables de fuerza isométrica máxima y seis de resistencia a esta. Se determinan los valores relativos y se comparan los resultados con los de otros autores. La superioridad de las seleccionadas para el equipo, fue significativa para los flexores de las manos, del codo izquierdo, extensión del derecho y del tronco. Manifestaron un alto nivel de desarrollo de la fuerza estática, en algunos casos, superior a la de otros deportistas del sexo masculino, que se entrenan en deportes en los que predomina la fuerza. Estos resultados corroboran que la fuerza isométrica depende mas del tipo de deporte y el nivel de desempeño alcanzado, que de las diferencias intersexuales.

Palabras clave: Judoca femenina, dinamometría, contracción isométrica, fuerza estática.

ABSTRACT

A Descriptive comparative study was performed with eight judokas belonging to the preselection of second figures which represented Cuba in the Pan American championship of that sports. Nine variables of isometric maximum force and six of resistance were measured. The relative values were determined and the results were compared with those found by others authors. The superiority of selected candidates for the team, it was significant for the flexors of hands, of the left-handed elbow, extension of the right and of the trunk. A tall level of development of static force in some cases, director manifested the one belonging to another sportsmen of the masculine sex, the fact that they train in sports where the force is

predominates. These results administrate than isometric force depends over the type of sports and the level of attained performance, than of intersexual differences.

Keywords: Feminine Judoka, dynamometry, isometric contraction, static force

INTRODUCCIÓN

La fuerza es la capacidad física que mediante contracciones musculares, permite oponerse a resistencias externas, manifestándose en diferentes formas, de acuerdo a su relación con el tiempo y las características de las resistencias que se tienen que contrarrestar. Los músculos desarrollan diferentes tipos de fuerza con tipos de contracción que se corresponden con las características del trabajo a realizar.

Diferentes modalidades de fuerza desempeñan un rol determinante en el combate de judo, por lo que, para lograr una ejecución exitosa, tanto de las técnicas de proyección, como de las de control, es necesario desarrollarlas al máximo, en el momento adecuado y mantenerlas elevadas a lo largo de todo el macrociclo,. Ello es motivo de que los ejercicios encaminados a su incremento tengan un lugar destacado en la distribución cualitativa y cuantitativa de las tareas programadas en el plan de entrenamiento de los judocas.

El cuestionamiento acerca del rol decisivo que tiene la fuerza isométrica o estática para el desempeño deportivo, ha limitado el reconocimiento del importante rol que realmente desempeña en la práctica deportiva, y en particular, en algunas disciplinas, como es el caso del judo. Esta fuerza, que no modifica la longitud del músculo, lo es tanto cuando se mide en un área específica de una articulación, como cuando el sujeto trata de mantenerse parado sobre un pie en equilibrio. De igual modo se utiliza, si en el Newaza el judoca trata de liberarse de una inmovilización o bien, de mantener el control sobre el oponente durante el tiempo reglamentario para ganar el combate.

La contracción isotónica y la isoquinética tienen diferentes características. La primera no modifica la tensión ejercida, pero sí la longitud del músculo durante su desarrollo, acortándose (concéntrica) o alongándose (excéntrica). En el modo isoquinético, el sistema neuromuscular debe superar una resistencia inicial, que se mantiene constante a lo largo de todo el ángulo del movimiento, para mover el brazo de la palanca. Esto implica una resistencia y velocidad prefijadas a velocidad angular constante, por lo que carga el sistema neuromuscular a lo largo de todo ese recorrido, pero requiere para su entrenamiento de costosos equipos.

Los entrenamientos isotónicos e isoquinético producen cambios específicos en el ángulo de torque y la relación torque-velocidad. Algunos autores han comparado la efectividad de estos tipos de entrenamientos para el desarrollo de la fuerza y han reportado que el isoquinético es superior para aumentar ambas modalidades, mientras otros en estudio de mediciones en miembros superiores e inferiores, observaron que el isotónico provoca mayores incrementos en la fuerza máxima (1-3).

Las características de las fuerzas externas, en cuanto a duración de las acciones motrices, la magnitud de las tensiones generadas y otros factores, hacen que la valoración de esta cualidad sea metodológicamente compleja y multifactorial (4). Los dinamómetros son muy específicos y en los últimos años se ha impuesto la tendencia al uso de los que miden la fuerza isoquinética, de altos precios y no siempre disponibles.

Por otro lado, se ha demostrado que con igual volumen de trabajo y velocidad de movimiento se puede obtener el efecto de la misma carga externa (5), lo que conduce a retomar el interés hacia los medios isométricos para la medición y evaluación del diagnóstico de la fuerza y fundamentalmente en deportes como el judo, debido a las características de su ejecución técnica.

La fuerza en este deporte se manifiesta con una mezcla de todas sus modalidades, variando de forma constante en cuanto a la duración y dirección en que se aplica sobre un contrario que se encuentra estático o en movimiento, pero siempre oponiéndose a esta. Por ello, todas sus manifestaciones son importantes y las determinaciones de ésta siempre son de utilidad para la planificación del entrenamiento y el control de sus efectos.

El objetivo de esta investigación estuvo dirigido a Identificar los niveles alcanzados en la fuerza dinámica isométrica de algunas articulaciones que participan de forma activa y decisiva en la mayoría de las técnicas de proyección y control.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de corte transversal en el que se determina la actividad isométrica por dinamometría en 8 judocas de la preselección nacional femenina cubana, representantes de diferentes divisiones de peso, seleccionadas para formar el equipo asistente al campeonato Panamericano del deporte. Estas deportistas tenían $19,5 \pm 4,1$ años de edad y estaban finalizando la preparación general del macrociclo preparatorio para esa competencia.

Después de informarse el tipo de mediciones, los procedimientos a utilizar y la finalidad del estudio, tanto las judocas como sus entrenadores dieron su consentimiento para participar en el mismo. Estas tenían buen estado de salud y fueron estudiadas desde el punto de vista clínico antes del inicio de las mediciones. También fueron registradas otras variables de interés general y de antropometría, Como el peso, talla, porcentaje de grasa, masa corporal activa (MCA) por el método de Durnin y Rahaman (6) y el índice AKS con los procedimientos indicados por Tittle y Wutscherk (7).

Medición	Variables
Fuerza	Flexión del brazo derecho (FFBD)
	Flexión del brazo izquierdo (FFBI)
	Extensión del brazo derecho (FEBD)
	Extensión del brazo izquierdo (FEBI)
	Flexión de la pierna derecha (FFPD)
	Flexión de la pierna izquierda (FFPI)
	Flexión de la mano derecha (FFMD)
	Flexión de la mano izquierda (FFMI)
	Extensión del tronco (FET)
Resistencia a la fuerza	Flexión del brazo derecho (RFBD)
	Flexión del brazo izquierdo (RFBI)
	Extensión del brazo derecho (REBD)
	Extensión del brazo izquierdo (REBI)
	Flexión de la pierna derecha (RFPD)
	Flexión de la pierna izquierda (RFPI)

Las mediciones fueron realizadas en el Laboratorio de Pruebas Neuromusculares del Instituto de Medicina del Deporte, en el horario de la mañana, después de un día de

descanso y como primera actividad física del microciclo. Se seleccionaron 9 variables de fuerza máxima y seis de resistencia a la fuerza.

Se utilizó: un dinamómetro digital japonés Takei Kiki Kogyo con los diferentes transductores adecuados para cada medición. Para la dinamometría de la flexión y extensión de los miembros superiores (articulación del codo) y de la extensión de la pierna (articulación de la rodilla), se situaron las judocas en posición sentada. La flexión de las rodillas se midió en posición decúbito prono. En todos los casos, las deportistas estuvieron firmemente inmovilizadas en la mesa, para evitar el trabajo de grupos musculares que no fueran los evaluados.

Para medir la fuerza de extensión del tronco, se utilizó con un dinamómetro digital Back Muscle Takei Kiki Kogyo Co. de 0-300 KGW. Para ello se situaron las judocas frente al instrumento, de pie en flexión ventral del tronco, comenzando desde la altura más cómoda para efectuar un movimiento de halón. La fuerza de flexión de las manos se midió, con el codo en una flexión de 90 grados, utilizando el transductor manual del equipo. En todos los casos los dinamómetros fueron debidamente calibrados, se realizaron tres repeticiones de cada modalidad, y se tomó el valor más alto, para evaluar la fuerza máxima.

Se realizaron comparaciones entre los valores absolutos de los miembros de ambos hemisferios, los resultados también se parean y comparan con los de las segundas figuras de la preselección. Se estiman los valores relativos al peso corporal de la fuerza isométrica máxima para compararlos gráficamente con los resultados de estudios similares realizados por otros investigadores.

Para la medición de la resistencia a la fuerza, se pidió a las judocas que mantuvieran la tensión o la presión con el indicador del instrumento marcando el valor que representaba el 50 % del valor máximo alcanzado en cada una de las mediciones de la fuerza realizada en esa articulación. Todas las mediciones fueron realizadas por un mismo profesional, experimentado en este tipo de trabajo.

El procesamiento de los datos consistió en las estadísticas descriptivas y la aplicación del test de rangos de Wilcoxon para determinar el nivel de significación de las diferencias observadas entre las mediciones de uno u otro lado del cuerpo. Estos resultados fueron pareados y comparados con los de las segundas figuras de la preselección de acuerdo a sus divisiones de peso. Se aplicó el test de Spearman para determinar la relación entre las variables antropométricas y los resultados de la dinamometría. Se admitió como significativo un $\alpha < 0,05$. Todo el trabajo se realizó con un paquete estadístico SPSS versión 11.5 en una computadora personal Pentium IV.

RESULTADOS

En la tabla 1, se presentan las estadísticas descriptivas de las características generales de los integrantes del equipo nacional, entre las que se incluyen algunas de las variables antropométricas y se hace evidente una alta variabilidad de los pesos (20,7 %) y de los porcentajes de grasa de depósito (36 %).

Tabla 1. Características generales de las integrantes del equipo

VARIABLES	ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS			
	Prom.	D.E.	Min	Max
PESO (Kg)	62,8	13,0	48,9	89,0
TALLA (cm)	162,0	8,0	151,3	172,8
GRASA (%)	22,5	8,1	13,6	39,3
MCA (Kg)	48,3	5,2	41,8	55,1
AKS	1,13	,06	1,07	1,23
MVO2/Kg (ml/Kg/min)	45,76	7,20	34,10	59,00

Las medidas de la FIM observada en los miembros superiores e inferiores, de uno y otro hemicuerpo, no muestran tendencias al predominio derecho o izquierdo ni diferencias estadísticamente significativas para alguna de las mediciones realizadas (tabla 2).

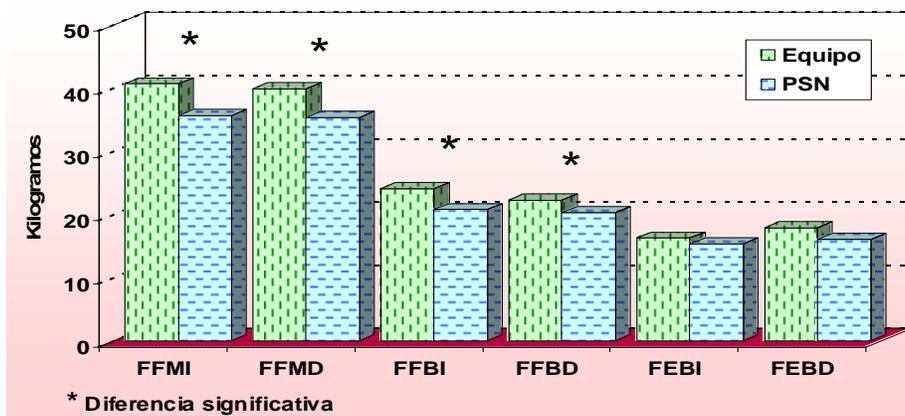
Tabla 2. Fuerza estática máxima de las integrantes del equipo

MEDICIÓN DE LA FUERZA	KILOGRAMOS			
	Prom.	D.E.	Min	Max
Flexión del brazo derecho	22,3	1,61	20	24
Flexión del brazo izquierdo	24,1	3,8	20	30
Extensión del brazo derecho	17,9	3,3	12	22
Extensión del brazo izquierdo	16,3	2,7	13	21
Extensión de la pierna derecha	52,1	9,1	42	73
Extensión de la pierna izquierda	52,1	8,7	44	70
Flexión de la mano derecha	39,8	6,6	29	49
Flexión de la mano izquierda	40,6	8,1	25	48
Extensión del tronco	135,1	25,7	104	167

En el gráfico 1 se comparan los valores promedio de las integrantes del equipo con los de las segundas figuras y se hacen evidentes las diferencias entre ambos grupos. De las mediciones realizadas en los miembros superiores, fueron significativas las diferencias para la FFBD (£ 0,047), la FFBI (£ 0,017), la FFMD (£ 0,050) y FFMI (£ 0,047).

GRAFICO 1.

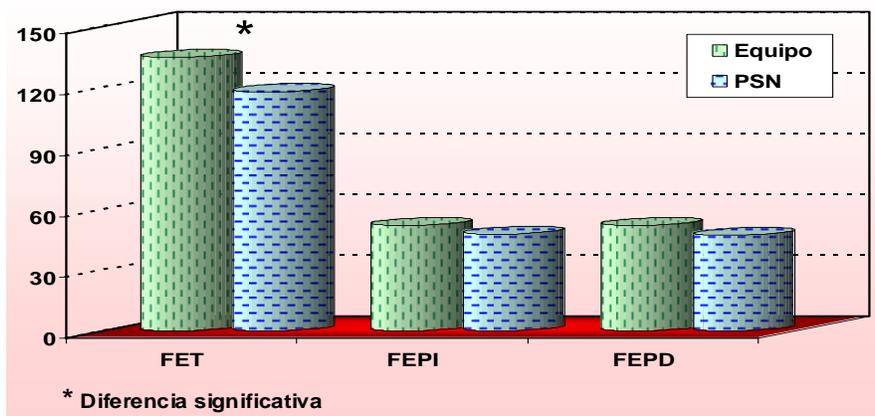
DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LOS VALORES DE FUERZA MAXIMA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN LAS INTEGRANTES DEL EQUIPO PANAMERICANO Y LAS SEGUNDAS FIGURAS DE LA PRESELECCION



En los miembros inferiores, no se observaron diferencias significativas entre las judocas cubanas de ambos grupos, pero promedio de la FET es significativamente mayor para las primeras figuras ($p = 0,025$), como se puede observar en el gráfico 2.

GRAFICO 2.

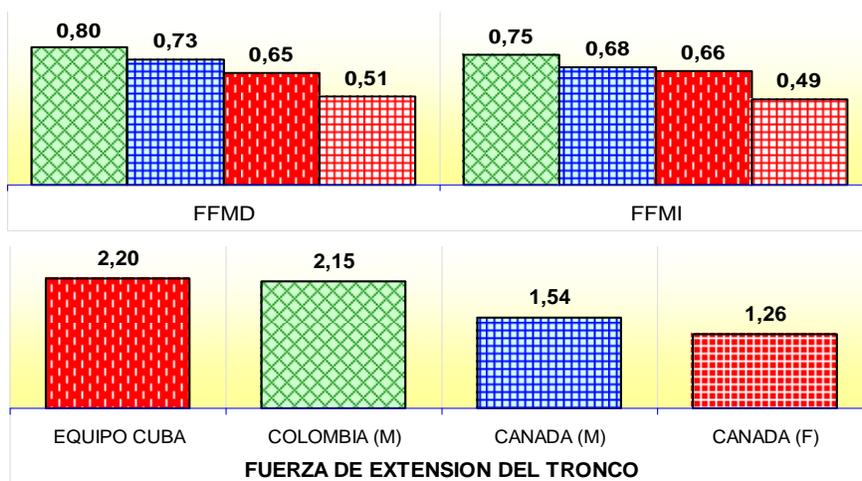
DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LOS VALORES DE FUERZA MAXIMA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES Y EL TRONCO EN LAS INTEGRANTES DEL EQUIPO PANAMERICANO Y LAS SEGUNDAS FIGURAS DE LA PRESELECCION



Los valores de las variables dinamométricas FFBI y FET, de las integrantes del equipo, se correlacionan significativamente con el peso ($r = 0,71$ y $r = 0,78$ respectivamente). Con la talla tienen correlación significativa: FFBI ($r = 0,82$), FEBD ($r = 0,73$) y FEBI ($r = 0,82$) y altamente significativa la FET ($r = 0,93$). Las correlaciones con la MCA fueron significativas para la FEPI ($r = 0,75$) y FET ($r = 0,89$).

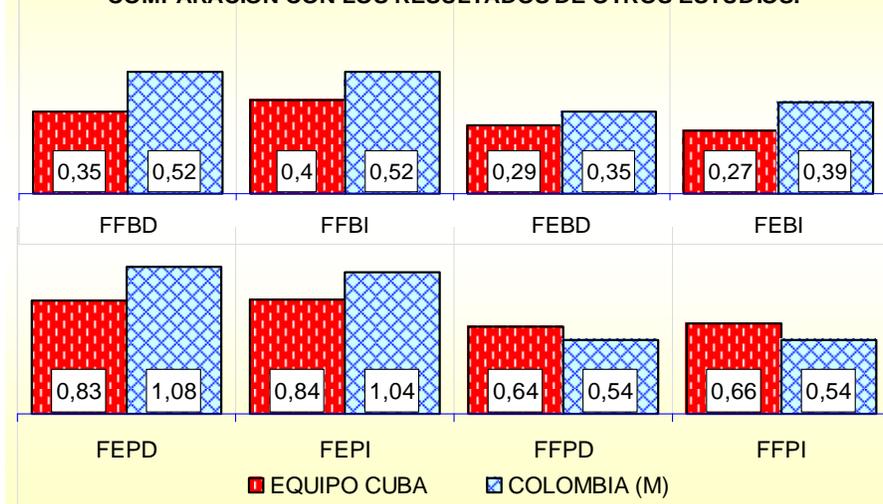
En el grafico 3 se contrastan los valores de la fuerza relativos al peso, con los de otros deportistas, entre ellos, judocas de ambos sexos, e integrantes de un grupo masculino de deportes de fuerza (judocas, luchadores y levantadores de pesas).

GRAFICO 3
VALORES DE LA FUERZA RELATIVA DE LAS JUDOCAS DEL EQUIPO CUBA.
COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS DE OTROS ESTUDIOS.



La figura 4 permite evaluar las diferencias existentes entre los valores relativos de las integrantes del equipo cubano del sexo femenino y los observados por Valbuena y colaboradores, en la que llama la atención la superioridad de las primeras en la fuerza de flexión de ambas piernas.

GRAFICO 4
VALORES DE LA FUERZA RELATIVA DE LAS JUDOCAS DEL EQUIPO CUBA.
COMPARACIÓN CON LOS RESULTADOS DE OTROS ESTUDIOS.



En la tabla 3 se presentan los valores observados en las mediciones de resistencia al 50 % de fuerza estática máxima en segundos. Para esas variables no existen

diferencias significativas entre el hemicuerpo derecho y el izquierdo, ni entre las integrantes de ambos grupos de judocas.

Tabla 3. Resistencia a la Fuerza Estática Máxima (segundos). Comparación entre grupos.

RESISTENCIA A LA FUERZA	SEGUNDOS			
	EQUIPO (n = 8)		PSN (n = 8)	
	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.
Flexión del brazo derecho	46,0	23,2	45,1	9,5
Flexión del brazo izquierdo	49,0	18,9	49,4	9,5
Extensión del brazo derecho	48,1	23,7	41,1	9,6
Extensión del brazo izquierdo	46,6	19,0	44,5	10,5
Extensión de la pierna derecha	40,6	19,9	39,4	7,9
Extensión de la pierna izquierda	43,5	11,0	39,3	8,9

DISCUSIÓN

Las características antropométricas del grupo, son similares a las de otros estudios realizados con este universo (8, 9). El peso y el porcentaje de grasa de depósito y sus altas variabilidades, se corresponden con la presencia de deportistas de corpulencias muy disímiles, situadas en los extremos de los rangos habitualmente observados en las mujeres de esas edades. El AKS de la muestra estudiada revela que como promedio existe un elevado desarrollo de la muscularidad en esas muchachas, acorde con las particularidades del desempeño de este deporte.

La simetría que se manifiesta en los valores de fuerza de ambos hemicuerpos, con tendencias de algunas mediciones a ser mayor en uno u otro miembro, denota las características de este deporte en el que participan todos los miembros de forma similar, aunque al parecer, unos lo hacen más a expensas de la flexión y otros de la extensión. No se descarta que en algunos casos exista la influencia de tendencias individuales, neutralizadas en cierta medida por las características generales del desempeño de este deporte, en el que la interacción directa con el contrario obliga al sujeto a utilizar de forma indistinta ambos brazos y piernas, con independencia de si es diestro o no.

Los valores encontrados en las integrantes del equipo son superiores en todas las mediciones, a las observadas en las preseleccionadas, con las que se establece la comparación. Para la FFBD, FFBI, FFMD y FFMI, las diferencias son significativas y altamente significativa para la FET, lo que denota el alto nivel de desarrollo de esta cualidad en las muchachas de mejor preparación y desempeño. Esto, al modo de ver de los autores de este trabajo, es un elemento que corrobora lo importante de esta cualidad motriz para el resultado deportivo de las judocas de alta calificación.

Las mediciones de la fuerza estática se han utilizado mucho en la clínica, pero en el judo, solo se cuenta con referencias de un estudio realizado por Little hace varios años, con miembros de la Asociación de Cinturones Negros del Kodokan de Alberta, Canadá (10) y de otro hecho por Valbuena y colaboradores con 30 deportistas colombianos del sexo masculino, entre los que se encontraban levantadores de pesas, luchadores y judocas (11).

Las correlaciones encontradas entre las variables antropométricas y los resultados de la dinamometría, apuntan hacia algo que ya es "ciencia constituida" en la Medicina del Deporte, esto es, la influencia de ciertos factores morfológicos en las características de la fuerza. En este caso, entre los pesos fue significativa y mas aún, con la MCA, lo que coincide con estas aseveraciones, por lo que los índices fuerza-peso y fuerza-MCA, son de utilidad para evaluar de forma mas exacta diferencias interindividuales y los cambios que tienen lugar a lo largo del tiempo, cuando estas variables antropométricas no son controladas.

La escasez de bibliografía de referencia unida a los resultados observados en esta muestra, ha dado lugar a que se establezcan comparaciones con deportistas del sexo masculino, para lo que es necesario hacer ciertas consideraciones previas. En general, se acepta que las mujeres tienen aproximadamente una fuerza equivalente a dos tercios de la de los hombres, siendo mayor en las piernas y menor en los brazos y que esta fracción varía según el mayor o menor uso que regularmente se haga del grupo muscular en cuestión.

También se ha considerado que la principal diferencia en la fuerza se debe a la mayor corpulencia de los hombres, de masa muscular relativa al peso, así como a que estos tienen mayores concentraciones de fosfocreatina en el tejido muscular. Se ha expresado además, que cuando se estandarizan las diferencias por peso corporal, dicha superioridad se reduce y que se reduce aún más, cuando los datos son corregidos por las diferencias en la composición corporal, y expresados por kilogramos de masa corporal magra (12).

El uso de indicadores relativos es algo muy difundido en la evaluación de la preparación de los deportistas y para el control médico de la misma, así como para la investigación en este campo (4) y hace posible comparar valores de universos muy diferentes.

En este estudio, el índice fuerza-peso ha permitido determinar las diferencias que existen entre el desarrollo de la fuerza de estas judocas y las observaciones reflejadas en la escasa información existente, incluyendo deportistas del sexo masculino. Los valores relativos de la fuerza utilizada en la extensión del tronco contra resistencia, registrados en las judocas cubanas, son los mas altos, lo que indica mayores posibilidades para las acciones técnicas dependientes de este trabajo.

En la flexión de las manos, las judocas cubanas tienen valores inferiores a los de los deportistas colombianos estudiados por Valbuena y colaboradores (11) y a los de los judocas varones canadienses, pero muy superiores a los de las muchachas de ese país (10). Los valores de la fuerza de los flexores de la mano derecha encontrados en esta muestra, superan en el 25% al de las judocas juveniles y un 28 % la de las adultas estudiadas por Little en judocas de nivel universitario que competían nacional y regionalmente. En la mano izquierda las diferencias son del 41 % y 35 % respectivamente.

El agarre del judogui es determinante para la efectividad de las acciones ofensivas en el combate, por limitar la efectividad de la acción defensiva en la mayoría de los casos, por lo que la posibilidad de desplegar altos niveles de fuerza estática en este

grupo muscular es un elemento favorable para ejercer el adecuado control del oponente, que es necesario reforzar a lo largo de toda la vida deportiva.

La FET relativa al peso de las integrantes del equipo cubano es superior a la de los Otros grupos con los que se comparan estas mediciones (10, 11). Esta observación en una variable que tiene gran participación en las técnicas, tanto de proyección como de control, se ha interpretado como una manifestación del alto nivel del desempeño de estas judocas

En las mediciones de fuerza realizadas en la extensión de las piernas, llama la atención, la superioridad de las cubanas con relación a los deportistas varones que se entrenan en disciplinas en las que la fuerza es fundamental (11). Estas observaciones corroboran lo planteado en cuanto a que los valores de fuerza relativos al peso están más influidos por la actividad que se realiza, que por las predisposiciones naturales y las diferencias sexuales (12). A ello se podría añadir que el nivel de desempeño ha jugado en este caso un rol fundamental, así como la relación con las acciones propias del deporte e incluso las preferencias técnicas del grupo.

Aunque se trata de una disciplina en la que las acciones técnico-tácticas tienen una marcada relevancia, nadie pone en duda que la fuerza muscular isométrica máxima es un importante factor para obtener el resultado esperado en el control del oponente. La Fuerza máxima ya sea estática o dinámica y la fuerza velocidad o explosiva se imbrican en modo y proporciones indefinibles y muy variables en las acciones técnicas del judo, por lo que la posibilidad de ser utilizada con un máximo nivel de efectividad, es una característica determinante en el resultado deportivo.

Por otro lado, el entrenamiento de las técnicas específicas con esta característica de fuerza y tiempo crea las bases para mejorar la coordinación intermuscular y en consecuencia conduce al perfeccionamiento técnico-táctico (13).

La práctica del judo requiere fuerza y resistencia isométrica, tanto para defenderse de los intentos de control impuestos por el ponerse, como para situar a este en aptitud y posición defensivas. Así, la resistencia a la fuerza o capacidad de sostener un trabajo en el que predomina la fuerza estática, que se prolonga en el tiempo, puede también decidir en un momento determinado el éxito en el sostenimiento del efecto de una técnica de control, o en la ruptura de una inmovilización, según se encuentre el sujeto en posición ofensiva o defensiva.

Los valores observados en las mediciones de resistencia a la fuerza son muy similares en ambos grupos de judocas cubanas, lo que puede indicar una menor especificidad de esta modalidad de fuerza para este deporte, o bien, que existió un nivel de exigencia en el desarrollo de la misma, muy parejo para toda la preselección, lo que es la conclusión más lógica, de acuerdo con las observaciones consecuentes con los resultados observados.

Por no contarse con datos de referencias para evaluar estos indicadores, resulta imposible establecer un criterio cualitativo al respecto, pero los autores de esta investigación han considerado que la superioridad de las seleccionadas pudiera radicar en el tachi waza, lo que solo se podría demostrar si se dispusiera de información abundante acerca de mediciones realizadas en otros universos de judocas de alta calificación.

La decisión de medir la resistencia al 50 % y no valores de fuerza superiores, estuvo dada por tratarse del protocolo establecido en el laboratorio de pruebas Neuromusculares en el que se realizaron las mediciones. Si se tienen en cuenta las

características del combate de judo y el uso frecuente de técnicas de control en las que la fuerza isométrica juega un rol determinante y debe mantenerse por 25 segundos en el combate, se verá lo conveniente que resulta en este caso, determinar la resistencia a proporciones mas elevadas de la fuerza máxima. También, la determinación del gradiente de fuerza podría ser una evaluación de mayor utilidad para el diagnóstico de este tipo de resistencia, así como para la orientación y reorientación del entrenamiento de estas deportistas.

Las judocas incluidas en esta investigación, han cosechado grandes resultados deportivos y tuvieron una exitosa actuación en la competencia para la que se habían preparado en el macrociclo en que se realizó este estudio. Por ello, se confiere un marcado interés a estos resultados, con independencia de que existan otras formas de contracción muscular "mas adecuadas" para expresar evaluar esta capacidad.

Como conclusión, se considera que la fuerza isométrica y la resistencia a ésta, son determinantes para el desempeño óptimo del judoca, lo que se manifiesta con un alto nivel de ejecución de las judocas cubanas, en algunos casos superior a la de sujetos del sexo masculino, que practican deportes en los que predomina esa cualidad. Queda también demostrado en este grupo de muchachas, que disponer de elevadas magnitudes de este tipo de fuerza depende mas de las características de la actividad realizada que de otros factores, como es el caso de la diferencia intersexual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pipes TV, Wilmore JH. Isokinetic vs isotonic strength training in adult men. *Med Sci Sports* 1975; 7(4):262-74.
2. O'Hagan FT, Sale DG, MacDougall JD, Garner SH. Comparative effectiveness of accommodating and weight resistance training modes. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(8):1210-9.
3. Kovalski JE, Heitman RH, Trundle TL, Gilley WF. Isotonic preload versus isokinetic knee extension resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(6):895-9.
4. Rodríguez FA, Aragonés MT. Valoración Funcional de la Capacidad de Rendimiento Físico. En: González J. *Fisiología de la Actividad Física y del Deporte* 2ª. ed. Madrid: Interamericana Mc Graw-Hill; 1992. p. 237-78.
5. Remaud A, Cornu Ch, Guével A. A Methodologic Approach for the Comparison Between Dynamic Contractions: Influences on the Neuromuscular System. *J Athl Train* 2005; 40(4): 281-7.
6. Durnin JV, Rahaman, MV. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr* 1967; 21(3):681-9. .
7. *Tittle K, Wutscherk H. Métodos Antropométricos de Medición para determinar las relaciones entre las características somáticas y la capacidad de rendimiento deportivo. Theor Prax Korper* 1994; 23, 137, 1974.
8. Almenares E. Características morfológicas y resultados deportivos de un equipo panamericano femenino de judo. *ABC Técnico Metodológico Deportivo* 2006; 2(5):6. .

9. Izquierdo Z, Almenares E. Caracterización antropométrica de la judoca cubana[sitio en internet] Disponible en. <http://portalesmedicos.com/monografias/judoca/index.htm>
10. Little NG. Physical Performance Attributes of Junior and Senior Women, Juvenile, Junior and Senior Men Judoka. Sport Med Phys Fitness 1999; 31, 510-20.
11. Valbuena LF, Calderón JC, Díaz DP. Estudio comparativo de la fuerza isométrica máxima entre hombres jóvenes que realizan poca actividad física y deportistas de alto rendimiento de modalidades de fuerza. Revista Antioqueña de Medicina Deportiva 2002; 6(2):277-36.
12. Reilly,T. La Mujer Corredora. Actualización en Ciencias del Deporte. Disponible en: <http://www.sobrentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida= 265 & tp= s>
13. Suárez JC, Cortegaza L. El tiempo como indicador de la potencia máxima en el judo: importancia de su medición. Revista efdeportes en línea 2003; N° 64. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.