



PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

Volumen 16 Número 1; 2021

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"
Departamento de Publicaciones Científicas

E-MAIL: podium@upr.edu.cu | Director: Fernando Emilio Valladares Fuente
Email: fernando.valladares@upr.edu.cu

Artículo original

La ratio y su relación con las capacidades motrices en las judocas de Camagüey

The ratio and its relation with the motor capacities in the Judo women athletes of Camagüey

A ratio e a sua relação com as capacidades motoras nas jogadoras de judô de Camagüey

Luciano Mesa Sánchez^{1*}  <https://orcid.org/0000-0002-8160-9031>

Beymer Aguilera Ramírez¹  <https://orcid.org/0000-0002-9776-3068>

Dagmara Gongora¹  <https://orcid.org/0000-0003-3634-5871>

¹Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte". Facultad de Cultura Física. Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia: luciano.mesa@reduc.edu.cu

Recibido: 11/12/2019.

Aprobado: 12/01/2021.

Cómo citar un elemento: Mesa Sánchez, L., Aguilera Ramírez, B., & Gongora, D. (2021). La ratio y su relación con las capacidades motrices en las judocas de Camagüey/The ratio and its relation with the motor capacities in the Judo women athletes of Camagüey. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(1), 233-. Recuperado de <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/896>

RESUMEN

En el entrenamiento deportivo, se realizan valoraciones sobre el rendimiento utilizando los resultados de pruebas en las que se miden la manifestación global del fenotipo de las infantas, sin entrar a discriminar la influencia que tiene cada uno de los elementos que en él intervienen, tal es el caso del judo femenino en Camagüey, ya que se desconoce la relación entre la ratio de los dedos y las capacidades motrices. Es por ello que, se persigue como objetivo determinar la relación de la ratio de los dedos de las manos con las capacidades motrices en las atletas de judo escolares de Camagüey. Se desarrolló una investigación transversal en la que se emplean los métodos teóricos que constituyen los procesos lógicos del pensamiento y empíricos fundamentalmente la medición, así como la estadística descriptiva mediante la medida de tendencia central



media: media, desviación típica, máximo y mínimo; así como estadística inferencial, determinando si existe correlación entre la ratio y las capacidades, para lo que se aplica el coeficiente de correlación de Pearson. Se concluye que en las atletas estudiadas se encontró una relación inversa entre la ratio de la mano derecha y las capacidades motrices fuerza y rapidez, no siendo fuerte. La relación que se encuentra entre las capacidades y la ratio no es lineal.

Palabras clave: Ratio dedos; Entrenamiento deportivo; Capacidades motrices.

ABSTRACT

In sports training, performance evaluations are made using the results of tests in which the global manifestation of the phenotype of the infants is measured, without discriminating the influence that each of the elements that intervene in it has, such as the case of female Judo in Camagüey, since the relationship between the ratio of the fingers and the motor capacities is unknown. That's why the objective is to determine the relationship between the ratio of the fingers with the motor skills in the school Judo women athletes of Camaguey. It was developed a transversal research in which the theoretical methods that constitute the logical processes of thought and empirical fundamentally the measurement are used, as well as the descriptive statistics by means of the measurement of average central tendency: mean, standard deviation, maximum and minimum; as well as inferential statistics, determining if there is correlation between the ratio and the capacities, for which Pearson's correlation coefficient is applied. Concluding that in the studied athletes an inverse relation was found between the ratio of the right hand and the motor capacities strength and speed, not being strong. The relationship found between the capacities and the ratio is not linear.

Keyword: Fingers' ratio; sport training; motor capacities.

RESUMO

No treino desportivo, as avaliações de desempenho são feitas utilizando os resultados de testes em que é medida a manifestação global do fenótipo das crianças, sem discriminar a influência de cada um dos elementos envolvidos no mesmo, como é o caso do Judô feminino em Camagüey, uma vez que a relação entre a ratio dos dedos e as capacidades motoras é desconhecida. É por isso que o objetivo é perseguido: determinar a relação entre a ratio dos dedos das mãos com as capacidades motoras nos atletas de judô da escola de Camagüey. Foi desenvolvida uma investigação transversal utilizando os métodos teóricos que constituem os processos lógicos do pensamento e métodos empíricos, fundamentalmente a medição, bem como a estatística descritiva através da medida da tendência central média: média, desvio padrão, máximo e mínimo; bem como a estatística inferencial, determinando se existe correlação entre a razão e as capacidades, à qual é aplicado o coeficiente de correlação de Pearson. Concluindo que nas atletas estudadas foi encontrada uma relação inversa entre a relação entre a mão direita e a força e velocidade motora, não sendo forte. A relação encontrada entre as capacidades e a ratio não é linear.

Palavras-chave: Ratio de dedos; Formação desportiva; Capacidades motoras.



INTRODUCCIÓN

Las actitudes favorables para la práctica deportiva están íntimamente asociadas con la herencia y el medio en que se desenvuelve el niño y la niña. Explica Zatsiorsk, (1989) que las propiedades y cualidades lo suficientemente estables del hombre, para influir en el éxito de determinada actividad se desarrollan sobre la base de la unidad dialéctica de las propiedades congénitas y adquiridas.

La discriminación de la influencia del componente genético dentro del contexto del fenotipo resulta importante pues permitiría establecer el verdadero techo en cuanto a las posibilidades funcionales del deportista, lo cual constituye un paso de avance para lograr una mayor eficiencia en el proceso de preparación del deportista pues permitiría descartar tempranamente a futuros "talentos" deportivos que realmente nunca lograrán tal categoría, y a la vez, identificar el verdadero talento deportivo. De modo que, se reconoce y acepta por la comunidad científica, el criterio de que el desarrollo de las capacidades tiene un fundamento hereditario, determinado por todos los genes que el individuo recibe de los padres (genotipo). Para la selección de un posible talento, el punto de partida responde a las características modelos y al pronóstico de la aptitud deportiva, y dentro de ellos deben valorarse los indicadores compensables y no compensables Tamarit, Muñoz y Mesa, (2011).

Las características o indicadores modelos muy a menudo se catalogan como conservadoras o no compensables (o no sometibles a entrenamiento) los cuales están genéticamente predeterminados, son heredados, y no conservadores o compensables (que varían bajo el efecto del entrenamiento). En última instancia, en la selección es importante guiarse por los indicadores conservadores, no compensables.

Las ciencias aplicadas al deporte realizan grandes esfuerzos con este fin, es por ello que, en la actualidad se estudia con profundidad aquellas particularidades poco modificables con el entrenamiento deportivo que posibilitan pronosticar determinadas características que tienen una influencia fuerte en el resultado deportivo, a estas variables se les llaman marcadores biológicos.

Los marcadores biológicos son aquellas particularidades poco modificables con el entrenamiento deportivo, siendo el resultado de la relación que se establece entre la estructura y la función, a partir de este criterio se puede inferir que el organismo humano realiza funciones muy particulares a partir de las estructuras de los diferentes sistemas, y en este proceso tiene una incidencia decisiva el sistema endocrino, el cual a partir de las glándulas y hormonas influye de manera directa en la formación de las estructuras y el funcionamiento del cuerpo, tal es el caso de las hormonas sexuales Tamarit, Muñoz, Mesa, (2011).

Las hormonas sexuales en el sexo masculino y los estrógenos en el femenino marcarán el desarrollo de la vida futura. Estas hormonas son sintetizadas a partir del colesterol siguiendo una vía común. Los andrógenos, testosterona y androstenediona son precursores de la síntesis de los estrógenos en los testículos, ovarios, suprarrenales y placenta Izquierdo, (2010).

En la literatura, existen evidencias que demuestran que los esteroides sexuales durante el periodo organizacional juegan un papel importante sobre la manifestación de diferencias sexuales en el comportamiento; por ejemplo, se ha reportado que, tanto en los hombres como en las mujeres, los niveles altos de andrógenos durante el período



crítico del desarrollo prenatal se asocian con la manifestación de la conducta masculina **Inozemtseva, (2011)**.

En este proceso existen momentos de máxima coordinación en etapas de duración muy limitadas, en la cual una influencia determinada que puede ser de otra área del organismo (hormonas), producen una reacción específica. Estos momentos, llamados también períodos críticos, son muy evidentes en la etapa prenatal y sobre todo en los tres primeros meses que es cuando se estructura el patrón general del cuerpo humano **Martínez, (1987)**.

La testosterona es una hormona anabólico-proteica por excelencia, ayuda a formar proteínas, favorece el desarrollo de la masa muscular, tiene acción sobre la médula ósea (hematopoyesis), actúa en la masa ósea favoreciendo la formación del hueso, tiene acción sobre el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y tejido prostático, actúa en la transformación física de niño al hombre, en la maduración del aparato reproductor y en el desarrollo de su masa ósea y muscular como crecimiento del vello facial y corporal (diferenciación entre hombre y mujer) **Neave, Laing, Fink and Manning, (2003)**.

Como se precisa en el párrafo anterior la testosterona participa en la formación ósea, al respecto se considera que tiene una incidencia en la longitud de los dedos que se establece en la vida intrauterina y no se modifica significativamente durante la vida, es por ello que se ha sugerido que la competición intrasexual entre hombres ha sido una importante presión de selección en la evolución de las diferencias sexuales en las concentraciones de testosterona prenatal. Al respecto un estudio realizado en la modalidad de remo avala la teoría de la relación D2/D4 como predictor de habilidad deportiva, implicando mayor capacidad aeróbica y fuerza, evidenciando que la relación D2/D4, correlaciona significativamente con los niveles de rendimiento en una disciplina deportiva que requiere de mayor contribución energética de los sistemas aeróbico y anaeróbico; esto sugiere que puede existir un vínculo entre la exposición a andrógenos y los precursores requeridos para la generación de fuerza muscular y de un buen desarrollo del sistema cardiovascular en hombres **López, (2016)**.

Muchas de las habilidades que se emplean en los deportes son las mismas que se requieren para la lucha y la competencia entre los hombres, por lo que la relación entre el índice 2D:4D y una mejor práctica de deportes es mejor interpretada dentro del marco conceptual evolutivo de la competencia intrasexual. Evidencias preliminares sugieren que la variabilidad intersexual en la relación entre la longitud del segundo dedo (índice) y del cuarto dedo (2D:4D), como marcador indirecto de los niveles de andrógenos prenatales, puede poseer una fuerte y coherente relación con medidas implícitas que corresponden a medidas explícitas de rasgos de la personalidad **Martin and Stefan, (2009)**.

El doctor Manning sostiene que los hombres tienden a tener más largo el cuarto dígito, debido a una alta concentración de testosterona durante el desarrollo de la etapa prenatal, la que tendría influencia en conductas futuras, características morfológicas y habilidades físicas. Mientras que las mujeres tienen normalmente ambos dedos de similar tamaño.

Durante el periodo de la gestación, los dedos anulares poseen un número mayor de receptores para la hormona de la testosterona. La proporción del segundo dedo (índice) y el cuarto dedo (anular) ilustra el número de hormonas masculinas, principalmente la



testosterona a la que una persona se expone en el útero de la madre (Manning *et al.*, 2007; Fink *et al.*, 2003; Fink *et al.*, 2004).

La proporción 2D:4D del dedo expresa el dimorfismo sexual: mientras el segundo dedo es típicamente más corto para los hombres, la diferencia en la longitud entre los dos dedos es más alto para los hombres que para las mujeres (Manning *et al.*, 2007; Manning *et al.*, 2014). Probablemente, este aumentó a la exposición de la testosterona prenatal promueve la actuación a los deportes. Fue mostrado que la más baja proporción del dedo (indica que la exposición a los andrógenos prenatales fue alta) indica una buena actuación deportiva en el fútbol, surf, carreras de velocidad, resistencia, la fuerza de la mano, el remo, la natación, el tenis, entre otros (Manning *et al.*, 2007; Islam & Kundu, 2019; Manning & Hill, 2009; Hone & McCullough, 2012; Longman *et al.*, 2011; Sudhakar *et al.*, 2014; Sudhakar *et al.*, 2013; Hsu *et al.*, 2015; Kim & Kim, 2016; Islam & Kundu, 2020).

Varios estudios aseguran que la baja proporción digital del segundo y cuarto dedo se debe a la hormona testosterona prenatal, asociada con los rasgos masculinos. Ellos también recomiendan que la proporción de 2D:4D sea un indicador factible para la proporción de éxito de deportes (Islam & Kundu, 2020).

Muchos autores asocian la relación ratio (dedo índice y dedo anular) como un marcador biológico en cuanto a la exposición fetal a la testosterona, debido a que esta exposición sobre todo a partir de la novena semana de gestación, va a determinar las futuras características tanto físicas como fisiológicas y psicológicas. Por lo tanto, si durante el embarazo las condiciones y el estado de la madre son propensos a una mayor producción de testosterona esto repercutirá directamente sobre el bebé.

No obstante, el efecto que tiene el componente genético en el resultado deportivo, no se utiliza con sistematicidad en el proceso de entrenamiento y si pruebas en las que se miden indicadores físicos, y en ocasiones funcionales, es decir la manifestación global del fenotipo del sujeto, sin entrar a discriminar la influencia que tiene cada uno de los elementos que en ella intervienen. Sin embargo, no se utilizan indicadores genéticamente predeterminados como la ratio de los dedos de la mano por lo que se desconoce el perfil de las atletas escolares y su relación con las capacidades motrices. A partir de esta situación, es propósito del estudio determinar el perfil de la ratio de los dedos de las manos y su relación con las capacidades motrices en las atletas de judo escolares de Camagüey durante curso 2013-2014.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso de investigación se llevó a cabo durante el curso escolar 2013-2014, mediante el modelo de investigación de campo de corte transversal. Se emplean los métodos teóricos que constituyen los procesos lógicos del pensamiento que posibilitan ascender en la espiral del conocimiento transitando de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de allí a la práctica científica. La metódica concebida para concretar el proceso de investigación se enmarca en cinco momentos que se serán descritos a continuación.

Se desarrolla el análisis facto-perceptual del problema objeto de estudio, determinando sus manifestaciones externas. El abordaje fáctico posibilitó concluir en una primera aproximación que en el proceso de entrenamiento los entrenadores no utilizan la ratio de los dedos índice y anular de las manos como indicador no lábil con el entrenamiento



deportivo. Para llevar a cabo este análisis fact-perceptual se utilizan como métodos y técnicas fundamentales el análisis y síntesis, la inducción-deducción, observación, revisión de documentos, entrevistas no estructuradas.

A partir de los resultados del análisis fáctico, se realiza el proceso de determinación del deporte objeto de investigación y la población a estudiar, los autores asumieron la incidencia que tiene el Judo en el medallero olímpico. La población estudiada está integrada por las 15 atletas escolares (once en edades comprendidas entre los 12-14 años; cuatro de 15 16 años) que constituyen la matrícula de la Escuela Integral Deportiva (EIDE) y que constituyen el alto rendimiento provincial.

Luego de seleccionar la población, se realiza la determinación de las características antropométricas de los dedos índice y anular. Para llevar a cabo este paso del proceso de investigación se emplea como método científico fundamental la medición, la cual se desarrolló durante el mes de marzo del 2014, las judocas se encuentran en el mesociclo especial variado.

Para lograr el proceso de estandarización de la medición los autores desplegaron la metódica que se refiere a continuación:

- Las mediciones siempre se efectuaron en la sesión de la mañana.
- Todas las mediciones se desarrollaron los días miércoles.
- Las mediciones siempre las realizaron los mismos sujetos, que en este caso son los autores de la investigación.
- Las mediciones se realizaron siempre con el mismo instrumento de medición (Vernier caliper).

Para llevar a cabo la medición se establece la siguiente metódica:

1. Confección de la planilla de recogida de la información.
2. Medición de la longitud de los dedos índice y anular. Para medir los dedos se procede de la forma siguiente:
 - El investigador orienta al deportista que abra la mano.
 - Se coloca la mano en posición antropométrica decúbito supino.
 - El investigador sostiene la mano del deportista en la posición señalada anteriormente.
 - Se coloca el caliper, en el inicio del dedo (pliegue) y se abre el compás hasta la punta, determinado la distancia que existe y con ello la longitud de cada dedo.
 - Se mide primero el dedo índice y posteriormente el anular. Es necesario hacer tres mediciones consecutivas en cada dedo para descartar errores en la medición. Se miden las dos manos.



Anotación del resultado en la planilla de recogida de los datos

Luego que se obtienen los datos relacionados con la longitud de los dedos se pasa a determinar la ratio de los dedos índice y anular para ello se determina el cociente 2D:4D. Para ello se utiliza el método matemático. Luego de haber determinado la ratio de los dedos se utiliza la estadística descriptiva para determinar la medida de tendencia central: media, así como los estadígrafos de dispersión mediante la desviación estándar y el coeficiente de variación. Culminado el proceso de determinación de los estadígrafos descriptivos los investigadores emplean las técnicas de la estadística inferencial aplicando la correlación de Pearson para valorar si existe correlación entre las ratios de ambas manos.

Mediante la revisión del registro de evaluación de los test pedagógicos se recogen los resultados de las pruebas aplicadas por lo entrenadores en el último test pedagógico efectuado la semana antes de la medición de los dedos, donde se realiza una prueba de fuerza-resistencia que consiste realizar la mayor cantidad de tracciones en una barra fija durante 30 segundos, rapidez de traslación en la distancia de 50 metros con arrancada volante, donde se determina el tiempo realizado, y la resistencia en la prueba de 1500 metros. Se procesan los resultados determinando las medidas de tendencia central y de dispersión igual que en los dedos. Se aplica la correlación de Pearson para constatar si existe relación entre la ratio de cada mano y cada una de las pruebas realizadas.

Luego de haber efectuado la estadística descriptiva e inferencial se realiza la valoración de los perfiles antropométricos para ambos sexos, así como, la valoración de la relación entre la ratio y las demandas biológicas del deporte objeto de estudio.

RESULTADOS

Luego de procesados los datos obtenidos fue necesario presentar los resultados en aras de determinar el perfil de la ratio de los dedos de las manos en su relación con las capacidades motrices necesarias para el Judo. Para ello se efectuó el análisis teniendo en cuenta las edades.

Tabla 1. - Resultados individuales de la ratio de los dedos de las manos y las pruebas motrices de las judocas femeninas con edades comprendidas entre los 12 y 14 años

| RESULTADOS INDIVIDUALES DEL RATIO Y LAS CAPACIDADES | | | | | | |
|---|------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| No | Edad | Rmd | Rmi | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| 1 | 12 | 1,0 | 1,0 | 0 | 9,3 | 8,44 |
| 2 | 12 | 1 | 0,969 | 6 | 8,7 | 7,2 |
| 3 | 12 | 0,973 | 0,946 | 3 | 8,5 | 7,48 |
| 4 | 13 | 1,02 | 0,985 | 3 | 10,4 | 6,17 |
| 5 | 13 | 0,971 | 0,958 | 14 | 8,9 | 6,42 |
| 6 | 13 | 0,986 | 1,043 | 11 | 7,6 | 6,2 |
| 7 | 13 | 1,0 | 1,01 | 4 | 9,5 | 7,55 |
| 8 | 14 | 1,02 | 1,02 | 15 | 8,8 | 7,15 |
| 9 | 14 | 0,985 | 1 | 16 | 7,6 | 6,35 |
| 10 | 14 | 0,986 | 1 | 8 | 8,1 | 6,4 |
| 11 | 14 | 1,06 | 1 | 17 | 7,7 | 6,49 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Leyenda: Rmd: ratio mano derecha; Rmi: ratio mano izquierda.



La tabla refleja los resultados del perfil de la ratio de los dedos de ambas manos, en las edades comprendidas entre los 12 y 14 años. Al respecto se observa que seis atletas tienen la ratio de la mano derecha igual o superior a uno; mientras que en el caso de la izquierda siete poseen este perfil. Es importante destacar al respecto, que sólo cuatro coinciden en ambas manos con ratios iguales o superiores a uno, además solo en el caso de la atleta 11 que tiene ratio con estas características muestra resultados altos en todas las pruebas, mientras que en las restantes judocas con resultados altos en las pruebas una de las dos manos tiene ratio inferior a uno (Tabla 1).

En cuanto a la relación con las capacidades, se observa que las atletas con resultados de la fuerza superiores a diez poseen en una de sus manos ratios inferiores a uno, lo cual ha sido característico de los valores en esta investigación (Tabla 2).

Tabla 2. - Resultados de la estadística descriptiva de la ratio y las capacidades de las judocas femeninas con edades comprendidas entre los 12 y 14 años

| RESULTADOS GRUPALES DE LA RATIO Y LAS CAPACIDADES | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| Estadísticos | Edad | Rmd | Rmi | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| Media | 13,09 | 1,00 | 0,99 | 8,81 | 8,64 | 6,89 |
| Desviación típica | 0,83 | 0,025 | 0,027 | 6,04 | 0,87 | 0,72 |
| Error típico | 0,25 | 0,007 | 0,008 | 1,82 | 0,26 | 0,21 |
| varianza | 0,69 | 0,001 | 0,001 | 36,56 | 0,77 | 0,52 |
| Mínimo | 12 | 0,97 | 0,95 | 0,00 | 7,60 | 6,17 |
| Máximo | 14 | 1,06 | 1,04 | 17,00 | 10,40 | 8,44 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Leyenda: Rmd: ratio mano derecha; Rmi: ratio mano izquierda.

Los resultados de la estadística descriptiva que se recogen en la tabla 2, indican que ambas manos no poseen igual ratio. Obsérvese que la desviación típica es baja en casi todas las variables con excepción de la fuerza, lo cual indica que en esta existe dispersión de los resultados del grupo objeto de estudio.

Tabla 3. - Resultados de la correlación entre la ratio de ambas manos de las judocas con edades comprendidas entre los 12 y 14 años

| Correlaciones | | | |
|----------------------|------------------------|---------------|-----------------|
| | | Ratio derecho | Ratio izquierdo |
| Ratio derecho | Correlación de Pearson | 1 | 0,305 |
| | Sig. (unilateral) | | 0,181 |
| N | | 11 | 11 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00



Como se aprecia en la tabla anterior, no existe una correlación fuerte entre la ratio de ambas manos, lo indica que es necesario determinar qué mano utilizar para realizar la selección de las judocas (Tabla 3).

Tabla 4. - Resultados de la correlación entre la ratio de la mano derecha y las capacidades de las judocas con edades comprendidas entre los 12 y 14 años

| | | Correlaciones | | | |
|---------------------|------------------------|---------------|--------|-----------|-------------|
| | | Ratio derecha | Fuerza | Velocidad | Resistencia |
| Ratioderecho | Correlación de Pearson | 1 | 0,244 | 0,071 | -0,058 |
| | Sig. (bilateral) | | 0,470 | 0,836 | 0,864 |
| | N | 11 | 11 | 11 | 11 |

***. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).**

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Tabla 5. - Resultados de la correlación entre la ratio de la mano izquierda y las capacidades de las judocas con edades comprendidas entre los 12 y 14 años

| | | Correlaciones | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------|--------|-----------|-------------|
| | | Ratio izquierda | Fuerza | Velocidad | Resistencia |
| Ratio izquierdo | Correlación de Pearson | 1 | 0,261 | -0,262 | -0,141 |
| | Sig. (unilateral) | | 0,219 | 0,219 | 0,340 |
| | N | 11 | 11 | 11 | 11 |

***. La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).**

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00

Los resultados de la correlación entre la ratio de las manos y las capacidades motrices (Tabla 4) y (Tabla 5) indican que aun cuando existe correlación entre estas variables, esta no se puede considerar como una correlación lineal fuerte. Lo que no quiere decir que no exista relación fuerte de otro tipo.

Tabla 6. - Resultados individuales de la ratio de los dedos de las manos y las pruebas motrices de las judocas femeninas con edades comprendidas entre los 15 y 16 años

| RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA RATIO Y LAS CAPACIDADES | | | | | | |
|---|------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| No | Edad | Rmd | Rmi | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| 1 | 15 | 1,02 | 1,02 | 20 | 6 | 7,2 |
| 2 | 15 | 0,957 | 0,971 | 16 | 6 | 7,05 |
| 3 | 16 | 0,973 | 0,960 | 20 | 6,5 | 6,54 |
| 4 | 16 | 1,02 | 0,925 | 13 | 6,2 | 7,07 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Leyenda: Rmd: ratio mano derecha; Rmi: ratio mano izquierda.



En cuanto a los resultados individuales de las féminas con edades entre 15 y 16 años juveniles (Tabla 6), se observa que existe coincidencia con la edad antes analizada donde el perfil de la ratio de la mano derecha tiende a ser igual a uno, mientras que en la izquierda no sucede de esa forma. Es necesario plantear que las judocas con los mejores resultados en la fuerza, rapidez y resistencia son las que poseen una ratio de la mano derecha con este valor, aunque el de la mano izquierda es inferior.

Tabla 7. - Resultados de la estadística descriptiva de la ratio y las capacidades de las judocas femeninas con edades comprendidas entre los 15 y 16 años

| RESULTADOS GRUPALES DE LA RATIO Y LAS CAPACIDADES | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| Estadígrafos | Edad | Rmd | Rmi | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| Media | 15,50 | 0,99 | 0,96 | 17,25 | 6,17 | 6,96 |
| Desviación típica | 0,57 | 0,032 | 0,039 | 3,40 | 0,23 | 0,29 |
| Error típico | 0,28 | 0,016 | 0,019 | 1,70 | 0,11 | 0,14 |
| Varianza | 0,33 | 0,001 | 0,002 | 11,58 | 0,056 | 0,085 |
| Mínimo | 15,00 | 0,96 | 0,93 | 13,00 | 6,00 | 6,54 |
| Máximo | 16,00 | 1,02 | 1,02 | 20,00 | 6,50 | 7,20 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Leyenda: Rmd: ratio mano derecha; Rmi: ratio mano izquierda.

Los resultados descriptivos de estas edades muestran que en ambas manos la ratio es inferior a uno, aunque la mano derecha está muy cercano a ese valor. Obsérvese que la desviación típica de las variables es baja exceptuando la fuerza.

Tabla 8. - Resultados de la correlación entre la ratio de la mano derecha y las capacidades de las judocas con edades comprendidas entre los 15 y 16 años

| | | Correlaciones | | | |
|----------------------|--|---------------|--------|---------|-------------|
| | | Ratio derecho | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| Ratio derecho | Correlación de Pearson | 1 | -0,153 | -0,185 | 0,517 |
| | Sig. (bilateral) | | 0,847 | 0,815 | 0,483 |
| | Suma de cuadrados y productos cruzados | 0,003 | -0,051 | -0,004 | 0,015 |
| | Covarianza | 0,001 | -0,017 | -0,001 | 0,005 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Se muestra que existe una correlación inversa entre la fuerza, la rapidez y la ratio de la mano derecha, aunque no es significativamente fuerte, no es lineal se considera como buena pues indica que mientras menor es el resultado de la ratio de la mano mejores son los resultados obtenidos en las variables mencionadas (Tabla 8).



Tabla 9. - Resultados de la correlación entre la ratio de la mano izquierda y las capacidades de las judocas con edades comprendidas entre los 15 y 16 años

| | | Correlaciones | | | |
|-----------------|--|-----------------|--------|---------|-------------|
| | | Ratio izquierdo | Fuerza | Rapidez | Resistencia |
| Ratio izquierdo | Correlación de Pearson | 1 | 0,749 | -0,478 | 0,331 |
| | Sig. (bilateral) | | 0,251 | 0,522 | 0,669 |
| | Suma de cuadrados y productos cruzados | 0,005 | 0,300 | -0,013 | 0,011 |
| | Covarianza | 0,002 | 0,100 | -0,004 | 0,004 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Se observa que no existe relación línea fuerte entre los resultados de la ratio de las manos y las capacidades motrices estudiada (Tabla 9).

Tabla 10. - Resultados generales de la estadística descriptiva de la ratio de las judocas objeto de estudio sin tener en cuenta la edad

| RESULTADOS GRUPALES DE LA RATIO | | | |
|---------------------------------|----|-------|-------|
| Estadígrafos | N | Rmd | Rmi |
| Media | 15 | 0,99 | 0,98 |
| Desviación típica | | 0,026 | 0,031 |
| Error típico | | 0,006 | 008 |
| Varianza | | 0,001 | ,001 |
| Mínimo | | 0,96 | 0,93 |
| Máximo | | 1,06 | 1,04 |

Fuente: Paquete estadístico de procesamiento de datos SPSS, versión 15.00.

Leyenda: Rmd: ratio mano derecha; Rmi: ratio mano izquierda.

La estadística descriptiva de todo el grupo estudiado que se recoge en la tabla 10, permite apreciar que en general el grupo objeto de estudio posee una ratio cercana a uno (Tabla 10).

DISCUSIÓN

Las revistas electrónicas y otras publicaciones consultadas no se reportan resultados relacionados con la asociación entre la ratio de los dedos y el rendimiento deportivo en atletas del sexo femenino, en las edades objeto de estudio cubanas. Los resultados que se obtienen en las edades de 12 a 15 años (Tabla 1) muestran que la longitud de la ratio no depende de la edad de las niñas, ya que como se aprecia lo mismo tiene una ratio igual a uno las atletas de 15 años que las de 12 años. En cuanto a la relación con las capacidades, se observa en coincidencia con la literatura consultada que las atletas con resultados de la fuerza superiores a diez poseen en una de sus manos ratios inferiores a uno. Esto indica que las muchachas han estado expuestas a la testosterona durante la



vida fetal. Al relacionar la rapidez y resistencia sucede lo mismo que con la fuerza, oscilando la ratio entre 0.97 y 0.98. Es preciso acotar que los resultados obtenidos no son característicos de las féminas convencionales donde se ha observado que en las mujeres los dedos índices y anular son casi de la misma longitud López, (2016). Por lo tanto, se coincide con los autores consultados en que esta baja relación D2/D4 estaría relacionada con el rendimiento y éxito en el deporte, así que se podría utilizar el D2/D4 como un predictor del éxito deportivo Hönekopp, Manning, & Müller, (2006).

Lo expresado se sostiene al asumir a López quien plantea que las investigaciones toman el valor de $0,98 \pm 0,03$ mm como punto de corte para determinar la exposición prenatal a testosterona. Los valores en $D2/D4 < 0,98 \pm 0,03$ mm indican una alta exposición prenatal a testosterona y los valores en $D2/D4 > 0,98 \pm 0,03$ mm indican baja exposición López, (2016).

En cuanto a los resultados grupales de estas edades (Tabla 2), se aprecia que el perfil de la ratio de la mano derecha de las judocas con edades comprendidas entre los 12 y 15 años es igual a uno característico este de las mujeres. Mientras que en la mano izquierda se obtienen valores medios característicos del sexo masculino siendo estos inferiores a uno. Dicha particularidad posibilita inferir que la mano con la menor ratio es la que debe ser utilizadas, además que se debe seleccionar a las féminas con estas particularidades.

Como se observa en la (Tabla 7) el perfil de la ratio de los dedos de ambas manos es inferior a uno, lo cual puede ser indicativo de una mayor exposición a la testosterona en la vida intrauterina.

Como se aprecia en la (Tabla 10) la ratio de las judocas estudiadas sin tener en cuenta su edad es inferior a uno en ambas manos, pero en la mano derecha no es significativo ya que no coincide con los valores que se asumen como referencia. Esto indica que el grupo de manera general no posee características atléticas, lo cual posibilita inferir que se debe seleccionar cuales de ellas son las que presentan mayores vestigios de la exposición a la testosterona durante la vida fetal.

La ratio de los dedos no depende de la edad de las niñas ya que como se aprecia lo mismo tiene una ratio igual a uno las atletas de mayor edad que las de menor edad.

Se observa que las atletas femeninas con los mejores resultados de la fuerza, rapidez y resistencia poseen en una de sus manos ratios inferiores a uno, lo cual ha sido característico de los valores en esta investigación, coincidiendo con la literatura consultada, aunque no se encontró correlación fuerte entre la ratio y las capacidades desde el punto de vista estadístico.

El perfil de la ratio de la mano derecha de las judocas escolares es igual a uno, característico este de las infantas; mientras que en la mano izquierda se obtienen valores medios característicos del sexo masculino siendo estos inferiores a uno. En las juveniles el perfil de la ratio de los dedos de ambas manos es inferior a uno, lo cual puede ser indicativo de una mayor exposición a la testosterona en la vida intrauterina.

Los resultados obtenidos en las edades de 12 a 14 años muestran que no existe una correlación lineal fuerte entre la ratio y las capacidades estudiadas; mientras que en los 15-16 años existe una correlación inversa entre la fuerza, la rapidez y la ratio de la mano derecha, aunque no es significativamente fuerte y por tanto, aunque no es lineal se



considera como buena pues indica que mientras menor es el resultado la ratio de la mano mejores son los resultados obtenidos en las variables mencionadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fink, B., Neave, N., & Manning, J. T. (2003). Second to fourth digit ratio, body mass index, waist-to-hip ratio, and waist-to-chest ratio: Their relationships in heterosexual men and women. *Annals of Human Biology*, 30(6), 728738. <https://doi.org/10.1080/03014460310001620153>
- Fink, Bernhard, Manning, J. T., & Neave, N. (2004). Second to fourth digit ratio and the 'big five' personality factors. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 495-503. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2003.09.018>
- Hönekopp, J., T Manning, J., & Müller, C. (2006). Digit ratio (2D:4D) and physical fitness in males and females: Evidence for effects of prenatal androgen on sexually selected traits. *Hormones and Behavior*, 49(4), 545-549. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2005.11.006>
- Hone, L. S. E., & McCullough, M. E. (2012). 2D:4D ratios predict hand grip strength (but not hand grip endurance) in men (but not in women). *Evolution and Human Behavior*, 33(6), 780-789. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2012.07.003>
- Izquierdo de la Cruz, R. (2010). Importancia de los genes y las hormonas en la diferenciación sexual. <http://fcmjtrigo.sld.cu/materiales/histoembriologia/embriologiaII/mcdrfsex.doc>.
- Islam, M. S., & Kundu, B. (2019). Digit ratio and soccer. *Orthopedics and Sports Medicine: Open Access Journal*, 3(1), 227-230. <https://doi.org/10.32474/OSMOAJ.2019.03.000154>
- Islam, M. S., & Kundu, B. (2020). Soccer Passing Accuracy Differentiates Between High and Low Digit Ratio (2D:4D) Soccer Players. *American Journal of Sports Science*, 8(3), 49-55. <https://doi.org/10.11648/j.ajss.20200803.11>
- Islam, M. S., & Kundu, B. (2020). Low digit ratio (2D:4D) and masculine attributes: a critical analysis. *International Journal of Research-GRANTHAALAYAH*, 8(7), 384-390. <https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v8.i7.2020.773>
- Inozemtseva, O., & Camberos, N. (2011). El Papel de las Hormonas en la Maduración del Sistema Nervioso Central y en el Desarrollo Cognitivo y Conductual. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 173-192. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640873>
- López, S. (2016). Relación digital D2/D4 y VO2máx en estudiantes universitarios de educación física. *Rev.salud.hist.sanid.on-line* 2016;S:98-106 (diciembre). <http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/shs>
- Longman, D., Stock, J. T., & Wells, J. C. K. (2011). Digit ratio (2D:4D) and rowing ergometer performance in males and females. *American Journal of Physical Anthropology*, 144(3), 337-341. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21407>



- Manning, John T., Churchill, A. J. G., & Peters, M. (2007). The effects of sex, ethnicity, and sexual orientation on self-measured digit ratio (2D:4D). *Archives of Sexual Behavior*, 36(2), 223-233. <https://doi.org/10.1007/s10508-007-9171-6>
- Manning, J., Kilduff, L., Cook, C., Crewther, B., & Fink, B. (2014). Digit Ratio (2D:4D): A Biomarker for Prenatal Sex Steroids and Adult Sex Steroids in Challenge Situations. *Frontiers in Endocrinology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00009>
- Martínez, A. (1987). *Antropología Física: El hombre y su medio*. Científico-Técnica. https://books.google.com.cu/books?id=wEwYYAAACAAJ&dq=Antropolog%C3%ADa+F%C3%ADsica:+El+hombre+y+su+medio&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y
- Neave, N., Laing, S., Fink, B., & Manning, J. T. (2003). Second to four the digit ratio, testosterone and perceived male dominance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270(1529), 2167-2172. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2502>
- Tamarit, R.; Muñoz, I. y Mesa, L. (2011). Características dermopapiloscópicas de estudiantes de primer grado de la escuela primaria "Abel Santamaría Cuadrado" del municipio de Camagüey. *Revista digital Ciencia y Deportes*. Año II, número 2. Camagüey, Cuba. <http://revistas.reduc.edu.cu/index.php/cienciaydeporte/>
- Zatsiorski, V. M. (1989). *Metrología Deportiva*. Moscú, Planeta. https://books.google.com.cu/books/about/Metrolog%C3%ADa_deportiva.html?id=P45WPQAACAAJ&redir_esc=y

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Luciano Mesa Sánchez: Concepción de la idea, coordinador de la autoría, asesoramiento general por la temática abordada, búsqueda y revisión de literatura, traducción de términos o información obtenida, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo.

Beymer Aguilera Ramírez: Concepción de la idea, coordinador de la autoría, asesoramiento general por la temática abordada, búsqueda y revisión de literatura, traducción de términos o información obtenida, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo.

Dagmara Gongora: Concepción de la idea, coordinador de la autoría, asesoramiento general por la temática abordada, búsqueda y revisión de literatura, traducción de términos o información obtenida, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, redacción del original, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo.





Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2020 Luciano Mesa Sánchez, Beymer Aguilera Ramírez

