

Monograph

Perfil de los Taekwondistas Olímpicos

Mohsen Kazemi, Judith Waalen, Christopher Morgan y Anthony R White

Canadian Memorial Chiropractic College and Ryerson University, Toronto, Ontario, Canada.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue identificar el perfil de los campeones olímpicos y de otros competidores que participaron en los juegos. La información acerca de los atletas fue obtenida del "sitio oficial de los Juegos Olímpicos de Sídney de 2000, www.olympics.com/eng/sports/TK", e incluyó las categorías de peso, el peso, la talla, la edad, los puntos obtenidos, las advertencias, los puntos en contra, y las patadas y golpes de mano defensivos y ofensivos. En los Juegos Olímpicos participaron 102 atletas (54 hombres y 48 mujeres). Los valores medios de edad y BMI (índice de masa corporal) de los 16 hombres campeones fueron 24.4 ± 3.3 años y $21.9 \pm 2.4 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente mientras que los valores para los 38 atletas que no finalizaron en los primeros puestos fueron 25.2 ± 4.3 años y $22.8 \pm 3.3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Los valores medios de edad y BMI de las 16 mujeres campeonas fueron 23.1 ± 3.9 años y $20.8 \pm 2.3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente, mientras que los valores para las 32 atletas que no finalizaron en los primeros puestos fueron 24.9 ± 4.7 años y $21.3 \pm 2.7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Para los cuatro tipos de atletas, las patadas ofensivas dieron cuenta de al menos el 52% de las técnicas utilizadas para marcar puntos. El 98% de todas las técnicas utilizadas para marcar puntos fueron patadas. Si bien no fue estadísticamente significativo, los ganadores tendieron a ser más jóvenes, más altos y con un BMI ligeramente menor al promedio para la categoría de peso. Teniendo en cuenta la literatura citada en este artículo, los futuros estudios deberían estar diseñados para examinar la relación entre las variables de rendimiento y las variables funcionales tales como la potencia muscular, la resistencia muscular, el tiempo de reacción y la capacidad aeróbica.

Palabras Clave: taekwondo, artes marciales, peso corporal, índice de masa corporal, talla, edad

INTRODUCCION

Los orígenes del arte marcial coreano denominado Taekwondo, se remonta a 1500 años atrás. Originalmente el Taekwondo se enseñaba para la guerra, la defensa personal y para mejorar la aptitud física de los individuos. A través de los siglos, este arte marcial se expandió a todo el mundo. En la actualidad, se estima que entre 75 y 120 millones de niños y adultos participan activamente en artes marciales con una tasa anual de crecimiento estimada en 20-25% (Birrer, 1996). El Taekwondo se practica en más de 140 países y 120 naciones son miembros oficiales del principal organismo regulador, la Federación Mundial de Taekwondo (WTF). El Taekwondo alcanzó el escenario olímpico como deporte de exhibición en los Juegos Olímpicos de Seúl de 1988 y de Barcelona 1992. Posteriormente se convirtió en deporte oficial olímpico en los Juegos Olímpicos de Sídney de 2000. El Taekwondo es reconocido por la utilización de patadas altas y veloces, fue desarrollado como una técnica utilizada por los campesinos coreanos para derribar a sus atacantes quienes montaban a caballo. En la competencia, los golpes de pies y manos marcan puntos cuando al hacer contacto con el torso (golpes de manos y pies) o la cabeza (solamente golpes de pies) del oponente provocan el desplazamiento de un segmento corporal. Un combate puede ganarse por knockout o por puntos. Si bien los golpes de puño a la cabeza no están permitidos, si se permiten los golpes de pies a la cabeza y la cara. Los estudios de investigación relacionados con el Taekwondo han tendido

a concentrarse en las tasas de lesiones (Beis et al., 2001; Chuang and Lieu, 1992; Philips et al., 2001; Pieter et al., 1995; 1998a; Pieter and Lufting, 1994; Pieter and Zemper, 1995; 1999; Serina and Lieu, 1991; Zemper and Pieter, 1989). Se han llevado a cabo estudios acerca de la epidemiología de los traumas y se ha propuesto que esta está relacionada con el nivel de destreza, el sexo, el peso, la edad, el mecanismo, el segmento corporal, la situación y los años de experiencia en el deporte (Beis et al., 2001; Philips et al., 2001; Pieter et al., 1995; 1998b; Pieter and Lufting, 1994; Pieter and Zemper, 1995; 1999; Zemper and Pieter, 1989). Sin embargo, se han realizado pocos estudios en el área del rendimiento, y como este podría relacionarse con diversas variables antropométricas tal como el peso corporal. Kules (1996), examinó el impacto de las variables antropométricas sobre el rendimiento en el judo en judocas mujeres. Kules (1996) estableció que el peso corporal, la circunferencia de las extremidades, los pliegues cutáneos del brazo y la espalda, y la talla eran determinantes importantes del rendimiento. Además, Pieter et al (1998b) determinaron el somatotipo de 19 judocas mujeres filipinas de elite, y también las comparó con una muestra de mujeres taekwondistas de elite americanas. Pieter et al (1998a) concluyeron que las taekwondistas tenían una mayor masa magra que las judocas. En un estudio llevado a cabo con 30 taekwondistas chinos de elite, Gao (2001) demostró que el somatotipo dominante estaba relacionado con una talla proporcionada, una musculatura y una estructura esquelética bien desarrolladas, y un bajo nivel de grasa subcutánea.

Otros deportes en los que se han llevado a cabo estudios antropológicos incluyen la gimnasia, el vóleybol, el básquetbol, la escalada, la natación, la lucha estilo libre, y los bolos; por mencionar algunos (Callan et al., 2000; Cleassens et al., 1999; Khosla, 1984; Tan et al., 2000; Toriola et al., 1987; Watts et al., 1993; Yamamura, 1999). También se han llevado a cabo estudios que examinaron los vínculos entre las variables antropológicas y las variables de rendimiento, entre los que se incluyen el perfil fisiológico de luchadores estilo libre de elite; una comparación por edad, talla, peso y somatotipo de los finalistas olímpicos de Seúl, y el perfil fisiológico de taekwondistas hombres y mujeres (Federación Internacional de Taekwondo) (Heller et al., 1998). La mayoría de estos estudios ha hallado que, en cada deporte, los atletas de elite encajan en un cierto perfil físico o antropométrico. Un estudio concluyó que la falta de un físico apropiado (el cual no fue definido por los autores) podría dificultar el rendimiento exitoso a nivel olímpico (Toriola et al., 1987). Toriola et al., 1987 hallaron que las diferencias que observaron entre los grupos de atletas estaban relacionadas con factores morfológicos que influyen los componentes básicos del rendimiento deportivo competitivo.

Un estudio provee ciertos indicios acerca de que somatotipo podría tener mayores oportunidades de éxito durante una competencia (Gao et al., 1998). Estos investigadores hallaron que el porcentaje de grasa corporal en cinco atletas de elite era relativamente bajo en comparación con los atletas promedio (Gao et al., 1998). Gao et al (1998) concluyeron que dado que la capacidad aeróbica en el Taekwondo es muy importante, se requiere la reducción de porcentaje de grasa y el incremento de la masa magra para alcanzar el máximo VO_2 máx posible. En contraste, Melhim (2001) no observó diferencias significativas en la frecuencia cardíaca de reposo o en la potencia aeróbica luego del entrenamiento; sin embargo, si halló diferencias significativas en la potencia y capacidad anaeróbica. Markovic et al (2005) examinaron las diferencias entre taekwondistas croatas de nivel nacional más y menos exitosos y hallaron que los atletas más exitosos poseían una mayor velocidad de carrera, un umbral anaeróbico significativamente mayor, una frecuencia cardíaca significativamente menor, valores de potencia explosiva, potencia anaeróbica láctica y agilidad lateral significativamente mayores, tenían un porcentaje de grasa algo menor (2.3%) y eran ligeramente más altos (en 5.8 cm) que los atletas menos exitosos. Por otro lado, otros investigadores (Callan et al., 2000; Cleassens et al., 1999; Gao, 2001; Gao et al., 1998; Heller et al., 1998; Khosla, 1984; Tan et al., 2000; Toriola et al., 1987; Watts et al., 1993; Yamamura, 1999) concuerdan en que la posesión de cualidades antropométricas específicas por si solo no garantizará una medalla de oro. El éxito en la competencia es en efecto una combinación de atributos físicos, talento, destreza, técnica, determinación, estrategia y preparación psicológica. Muchas de estas cualidades no han sido investigadas en taekwondistas de elite pertenecientes a la WTF.

En un estudio llevado a cabo por Yujin y Zeng (1999) se concluyó que el entrenamiento debería enfocarse principalmente en los aspectos ofensivos. Smith et al (2000) examinaron los efectos de una reducción del 3-4% en la masa corporal sobre las destrezas del boxeo. Estos investigadores hallaron que algunos de los participantes eran capaces de resistir los efectos deletéreos de una rápida reducción en la masa corporal antes de una competencia y sugirieron la necesidad de investigar adicionalmente los mecanismos. En un subsiguiente estudio se examinaron los efectos de la reducción serial en la ingesta de energía y fluidos sobre dos combates de boxeo simulados separados por dos días de recuperación (Smith et al., 2001). Estos investigadores concluyeron que las restricciones en la ingesta de energía y fluidos, en aquellos deportes en donde es importante el peso corporal, no siempre deriva en una reducción significativa del rendimiento. Sin embargo, estos investigadores precavieron a los lectores acerca del uso de estos hallazgos ya que su muestra fue pequeña y con grandes variaciones en el rendimiento individual (Smith et al., 2001).

Fogelholm et al (1993) estudiaron los efectos de la pérdida gradual de peso versus la pérdida rápida de peso en luchadores y judocas de nivel nacional sobre la ingesta de nutrientes, el estatus de macronutrientes y el rendimiento físico (esprint, altura de salto y rendimiento anaeróbico). En este estudio se reportó una pérdida de peso corporal del 5-6% tanto con la reducción gradual como con la reducción rápida de peso corporal. La ingesta de nutrientes como vitamina B1 y B2 y de K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} , y Zn^{+2} se redujo significativamente en ambos grupos en comparación con los valores iniciales.

Características	Hombres		Mujeres	
	Ganadores (n = 16)	Otros (n = 38)	Ganadoras (n = 16)	Otras (n = 32)
Edad (años)	24.4 (3.3)	25.2 (4.3)	23.1 (3.9)	24.9 (4.7)
Talla (m)	1.83 (.08)	1.79 (.08)	1.70 (.07)	1.69 (.08)
Peso (kg)	73.4 (12.1)	73.7 (14.3)	60.3 (9.1)	61.3 (10.9)
Índice de Masa Corporal	21.9 (2.4)	22.8 (3.3)	20.8 (2.3)	21.3 (2.7)

Tabla 1. Perfil demográfico de los atletas (n = 102). Los datos son medias (\pm DE).

La velocidad, la altura de salto vertical y el rendimiento anaeróbico no se vieron desmejorados como producto de la pérdida de peso, ya sea gradual o rápida (Fogelholm et al., 1993). En contraste, Filare et al (2001) reportaron que la ingesta de todos los micronutrientes principales se encontraban por debajo de los valores recomendados, mientras que los niveles de triacilglicéridos y de ácidos grasos libres se incrementaron durante un ciclo para la regulación del peso en judocas. Los valores de la fuerza de prensión de la mano izquierda y del test de saltos en 30 s se redujeron luego de siete días de restricción calórica (Filare et al., 2001).

Al examinar la literatura, algunos pueden argumentar que la evidencia acerca de los riesgos para la salud relacionada con los ciclos para la regulación del peso corporal son equívocos. Aun así, existen algunas posibles explicaciones para la falta de datos que respalden esta teoría. Una posibilidad es que no exista ningún efecto. Waslen et al (1993) hallaron que la duración, la frecuencia y la severidad de la restricción alimenticia en los judocas que participaron de su estudio no fue suficiente como para provocar efecto alguno. No obstante, aun con la falta de evidencia contundente para ilustrar los efectos deletéreos de los ciclos para la regulación del peso corporal, se recomienda el monitoreo de los hábitos dietarios de los atletas que participan en deportes en los cuales se compite por categoría. Es más prudente asumir que una gran pérdida de peso corporal y las dietas frecuentes pueden resultar en consecuencias fisiológicas negativas y en la reducción del rendimiento. Se deberían implementar reglamentaciones para controlar las prácticas de ciclos para la regulación del peso corporal en aquellos deportes en los que se compite por categoría de peso.

El propósito del presente estudio fue identificar las características de los campeones (medallistas de oro, plata y bronce) que compitieron en los Juegos Olímpicos de Sidney, y comparar estas características con las de aquellos que compitieron pero que no quedaron en los primeros lugares.

MÉTODOS

Los datos para este estudio fueron obtenidos del "sitio oficial de los Juegos Olímpicos de Sidney de 2000, www.olympics.com/eng/sports/TK" (un sitio Web de dominio público). La información obtenida incluyó: el número de participantes en cada categoría de peso, su peso, talla, fecha de nacimiento, nacionalidad, reportes round por round, puntos obtenidos, advertencias, puntos descontados, patadas defensivas, patadas ofensivas, golpes de puño ofensivos y defensivos, y la lista de árbitros y jueces con su nacionalidad de origen. La información fue ingresada en una planilla de cálculo de Excel® y transferida al programa SPSS (Versión 11.5). Las variables fueron codificadas y etiquetadas.

Análisis Estadísticos

Se calculó la estadística descriptiva para la edad, peso, talla e índice de masa corporal de los atletas por sexo. Se utilizó el análisis de varianza para comparar las diferencias entre las características demográficas y las técnicas utilizadas para marcar puntos. El nivel de significancia fue establecido en $p=0.05$. Se creó una variable (ranking) en base al rendimiento (1=oro, 2=plata, 3=bronce, 4=bronce, 5=sin medalla) para así examinar las relaciones entre las variables demográficas y las variables técnicas.

RESULTADOS

Perfil de los Atletas

Tanto para los hombres como para las mujeres, no se hallaron diferencias significativas respecto de los ganadores y los que no obtuvieron medallas, respecto de la edad, talla, peso o índice de masa corporal (ver Tabla 1).

Técnicas Utilizadas para la Marcación de Puntos

Los hombres que no ganaron medallas utilizaron patadas ofensivas más frecuentemente que los hombres que ganaron medallas. Las patadas ofensivas dieron cuenta de al menos el 52% de las técnicas (ver Tabla 2). La información relacionada con el tipo de patada utilizada para marcar puntos no fue publicada en el sitio Web.

Técnicas	Hombres		Mujeres	
	Ganadores % (n)	Otros % (n)	Ganadores % (n)	Otros % (n)
Patadas Ofensivas	54% (147)	63% (128)	53% (170)	52% (103)
Patadas Defensivas	46% (126)	38% (78)	47% (149)	47% (93)
Golpes de Puño	0% (1)	0% (2)	0% (0)	0% (1)
Total	100% (274)	101%* (204)	100% (319)	100% (197)

Tabla 2. Técnicas utilizadas para la marcación de puntos (n = 102). *Debido al redondeo.

Round	Hombres		Mujeres	
	Ganadores % (n)	Otros % (n)	Ganadores % (n)	Otros % (n)
Round 1	43% (72)	65% (91)	19% (34)	59% (83)
Round 2	30% (51)	31% (43)	53% (94)	35% (50)
Round 3	27% (45)	4% (5)	28% (50)	6% (8)
Total	100% (168)	100% (139)	100% (178)	100% (141)

Tabla 3. Puntos por round.

Para marcar puntos, en general, se utilizaron técnicas ofensivas un poco más frecuentemente que las técnicas defensivas. Sin embargo, los hombres que no ganaron medallas exhibieron el porcentaje más alto de patadas ofensivas (63%). En términos de las técnicas utilizadas, las mujeres que ganaron medallas utilizaron 45 técnicas ofensivas más (8%) que los hombres que ganaron medallas. Además, el margen entre las mujeres ganadoras y aquellas que no ganaron medallas (122 técnicas) fue mayor que el observado entre los hombres ganadores y los hombres que no ganaron medallas (70 puntos).

Puntos por Round

Tanto los hombres ganadores de medallas como aquellos que no ganaron medallas, marcaron el mayor porcentaje de puntos durante el primer Round (43% y 65% respectivamente). En las mujeres, las ganadoras marcaron solo el 19% de los puntos totales durante el primer Round en contraste con las mujeres que no ganaron medallas (59%), mientras que en el segundo Round las mujeres que ganaron medallas marcaron más de la mitad (53%) de los puntos totales (ver Tabla 3).

Advertencias Recibidas

Tanto los hombres como las mujeres que ganaron medallas recibieron mayores advertencias por combate que los individuos de ambos sexos que no ganaron medallas (ver Tabla 4).

Representación por Nacionalidad

Corea estuvo entre las naciones más exitosas con dos medallas de oro en la división femenina y una medalla de oro y una de plata en la división masculina. Las mujeres coreanas ganadoras de medallas de oro y el hombre que ganó la medalla de plata utilizaron las técnicas defensivas con mayor frecuencia para marcar puntos que el promedio de su categoría de peso. Sin embargo, el hombre coreano que ganó la medalla de oro utilizó las técnicas defensivas menos frecuentemente para la marcación de puntos en comparación con el promedio de su categoría de peso.

DISCUSION

En general, tanto los hombres como las mujeres ganadores de medallas tendieron a ser algo más jóvenes que el promedio de edad para su respectiva categoría de peso. Esto puede ser resultado de la inclusión del Taekwondo en los Juegos Olímpicos, ampliando su exposición a atletas más jóvenes. Además, la aplicación de los principios científicos al entrenamiento durante el desarrollo temprano de los atletas puede ser otra de las razones por las cuales la edad de los ganadores fue menor al promedio.

En todas las categorías de peso, la talla promedio de los hombres que ganaron medallas fue mayor que el promedio para la categoría. Este hallazgo es consistente con la creencia que sostienen los entrenadores del Taekwondo de que los atletas más altos para su categoría de peso deberían ser los más exitosos debido a su mayor alcance, su mayor masa magra y a que la mayor longitud de sus palancas les permite cubrir mayores distancia con un menor gasto energético que los atletas de menor estatura.

En todas las categorías de peso, excepto en la categoría de más de 80 kg, el peso promedio de los hombres que ganaron medallas fue mayor que el peso promedio de la categoría. En las categorías de peso pesado, tanto en hombres como en mujeres, el peso promedio de los ganadores fue menor que el promedio de la categoría. Estos hallazgos pueden explicarse mejor a través del cálculo del Índice de Masa Corporal. El Índice de Masa Corporal (BMI) es un indicador confiable de la grasa corporal total, lo cual está relacionado con el riesgo de enfermedad y muerte. El valor del BMI es válido tanto para los hombres como para las mujeres; sin embargo, podría subestimar la grasa corporal en atletas y en otros individuos que tienen un gran desarrollo de la masa corporal (Bickley and Szilagyi, 2003). La media de BMI estuvo en el rango de 20.8 para las mujeres ganadoras de medalla a 22.8 para los hombres que no ganaron medallas. Estos valores se encuentran dentro del rango normal (18.5-24.9) y probablemente cerca del límite inferior del rango normal, ya que esta población comprende a atletas de elite que tienen una mayor masa muscular en comparación con la población general (Bickley and Szilagyi, 2003). El BMI promedio para los ganadores, en general, fue menor que el observado para los no ganadores, aunque esto no alcanzó significancia estadística. Esto podría sugerir que los ganadores tienen una mayor masa magra corporal que los no ganadores y un menor contenido de grasa corporal, tal como lo estableciera Gao (2001) quien mostró que el somatotipo dominante estaba relacionado con una talla bien proporcionada, una musculatura y una estructura esquelética bien desarrolladas, y un bajo nivel de grasa subcutánea.

Advertencia	Hombres		Mujeres	
	Ganadores % (n)	Otros % (n)	Ganadores % (n)	Otros % (n)
Kyong Go (advertencia con deducción de medio punto)	98% (91)	95% (59)	100% (60)	100% (34)
Gam Jeon (advertencia con deducción de un punto)	2% (2)	5% (3)	0% (0)	0% (0)
Total	100% (93)	100% (62)	100% (60)	100% (34)

Tabla 4. Tipo de advertencia recibida.

Heller et al (1998) en su estudio llevado a cabo con el Equipo Nacional de Taekwondo de la República Checa (ITF) reportó una baja adiposidad tanto para los atletas masculinos como femeninos (BMI: 21.9 y 22.0 kg·m⁻², respectivamente). Gao et al (1998) sugirieron que cierto somatotipo (ecto-mesofórmico) podría tener mejores chances de éxito en la competición. Estos autores hallaron que el porcentaje de grasa corporal en cinco atletas de elite era relativamente bajo en comparación con los atletas promedio. Gao et al (1998) además concluyeron que para alcanzar el mayor valor posible de VO₂máx (capacidad aeróbica) en el Taekwondo, se requiere de la reducción del porcentaje de grasa corporal y el incremento de la masa magra corporal. Melhim (2001) examinó la frecuencia cardíaca de reposo, la potencia aeróbica, la potencia anaeróbica y la capacidad anaeróbica en diecinueve adolescentes taekwondistas varones. Este investigador no halló diferencias significativas en la frecuencia cardíaca de reposo ni en la potencia aeróbica luego del entrenamiento; sin embargo, si observó diferencias significativas en la potencia y la capacidad anaeróbica. Los incrementos en la potencia y la capacidad anaeróbica fueron del 28% y 61.5% respectivamente. Markovic et al (2005) valoraron las diferencias en el VO₂máx, la fuerza explosiva y elástica de las piernas, la fuerza máxima, la agilidad y la flexibilidad en trece taekwondistas del Equipo Nacional de Croacia divididos en dos grupos de acuerdo de acuerdo con sus logros competitivos a nivel internacional. Los atletas más exitosos exhibieron una velocidad máxima de carrera significativamente mayor, y un umbral anaeróbico

ventilatorio significativamente mayor a una frecuencia cardíaca significativamente menor que los atletas menos exitosos. Estos autores también reportaron diferencias significativas en los tests de potencia explosiva, potencia anaeróbica aláctica y agilidad lateral. En este estudio se halló que los atletas exitosos tenían un valor de grasa corporal algo menor (2.3%) y eran ligeramente más altos (en 5.8 cm) que los atletas menos exitosos. Estos investigadores concluyeron que el rendimiento de mujeres taekwondistas depende principalmente de la potencia anaeróbica aláctica, de la potencia explosiva manifestada en movimientos con ciclos de estiramiento acortamiento, de la agilidad y de la potencia aeróbica (Markovic et al., 2005). La naturaleza del rendimiento en el Taekwondo tiene su base en la realización de movimientos rápidos y potentes durante períodos cortos de tiempo por lo cual el perfil fisiológico de los atletas esta relacionado con la velocidad y la potencia y no con la resistencia tal como lo sugirieran Gao et al (1998). Además, no existen en la literatura datos que indiquen que se requiera de bajos niveles de grasa corporal y de una alta masa magra para alcanzar el mayor para alcanzar el mayor $VO_{2\text{máx}}$ posible. Un adecuado nivel de $VO_{2\text{máx}}$ permite que los atletas se recuperen entre los rounds o entre períodos de actividad intensa.

Toriola et al (1987) sugirieron que la falta de un físico adecuado podría dificultar el rendimiento exitoso a nivel olímpico. Estudios previos han investigado diversas variables antropométricas para determinar los potenciales indicadores del rendimiento. Yamamura (1999) no observó correlaciones significativas entre las variables de rendimiento de 16 atletas de nado sincronizado y las variables antropométricas evaluadas. Claessens et al (1999) y Zhao et al (1999) hallaron una asociación entre la reducción del rendimiento deportivo y el incremento de la grasa subcutánea en gimnastas y taekwondistas de elite, respectivamente. Sin embargo, en el estudio de Cleassens et al (1999) se concluyó que la asociación no fue lo suficientemente fuerte como para predecir el rendimiento individual. No obstante, Heller et al (1998), halló que entre cinturones negro ITF de sexo masculino, el rendimiento competitivo estuvo significativamente correlacionado con la máxima producción de potencia y con el tiempo de reacción para las extremidades superiores, mientras que en las mujeres, el rendimiento estuvo correlacionado con la máxima producción de potencia y con el umbral ventilatorio. En nuestro estudio, tanto para los hombres como para las mujeres, las diferencias entre los ganadores y los no ganadores en términos de talla, peso e índice de masa corporal, no fue estadísticamente significativa. Sin embargo, existe cierta evidencia de que un menor BMI y una mayor talla pueden representar una ventaja competitiva para el Taekwondo.

En general, el 98% de las técnicas utilizadas para marcar puntos fueron patadas. Este resultado era esperado ya que en el Taekwondo se realiza un mayor énfasis en el entrenamiento de las destrezas del tren inferior. Sin embargo, se podría utilizar este hecho para desarrollar en mayor medida las técnicas del tren superior, dado que los atletas del Taekwondo no entrenan estas técnicas lo suficiente y pueden no tener las técnicas defensivas para contrarrestar este tipo de acciones. Además, las reglas y regulaciones del Taekwondo WTF durante los Juegos Olímpicos de Sidney no estimulaban la marcación de puntos a través de las técnicas de puño. Al momento de los juegos, las técnicas de manos se utilizaban principalmente para cerrar una técnica y desviar un ataque. Sin embargo, las nuevas reglas del Taekwondo WTF (ver URL: <http://www.wtf.org>) hacen mayor énfasis en marcar puntos con técnicas de puño al hacer obligatorio el uso de guantes. Además, la reducción de la duración de los rounds a dos minutos, la reducción del área de competencia a 10m x 10m (antes era de 12m x 12m), la implementación de la regla que establece que un combate puede ganarse al alcanzar una diferencia de 7 puntos o al alcanzar 12 puntos, y la adición de un juez (cuatro en lugar de tres), han derivado en que los combates sean más intensos con la utilización de diferentes técnicas y probablemente con un sistema de puntuación más preciso. En general, en las competencias de la división masculina se utilizaron las técnicas ofensivas para marcar puntos en mayor medida (57%) que en la división femenina (53%). Si bien Yujin y Zeng (1999) concluyeron que el entrenamiento debería enfocarse en la ofensiva, sin embargo estos autores no proveyeron las razones detrás de esta indicación. Según la experiencia del primer autor del presente estudio, la utilización de técnicas ofensivas durante un combate está relacionada con mostrar agresividad y estar en control del combate ya que los atletas que retroceden frecuentemente durante el combate pueden recibir advertencias por no entrar en combate.

En términos de los puntos totales, las mujeres ganadoras marcaron 45 puntos más, 8% más, que los hombres ganadores. Además, se observó una mayor diferencia de puntos entre las mujeres ganadoras y las mujeres no ganadoras que entre los hombres ganadores y los hombres no ganadores, lo que sugiere una brecha mayor entre las taekwondistas de primer nivel y el resto de las atletas que entre los taekwondistas hombres de primer nivel y el resto de los competidores varones. La participación de mujeres taekwondistas en competencias e incluso en el deporte comenzó mucho después que la de los hombres. Además, el número de mujeres taekwondistas en el mundo es menor que el de los taekwondistas varones. En algunos países, tal como Irán, la participación de mujeres taekwondistas en competencias internacionales está prohibida por cuestiones religiosas. Esto puede afectar el grado de énfasis puesto en desarrollar taekwondistas mujeres de nivel internacional en diferentes países, y por lo tanto, explicaría la gran diferencia de puntos entre las mujeres ganadoras y las mujeres no ganadoras.

Tanto los hombres ganadores, como los no ganadores, marcaron el mayor porcentaje de puntos durante el primer round (43% y 63%, respectivamente). Sin embargo, los hombres ganadores marcaron menos puntos durante el primer round que los hombres no ganadores. Entre las mujeres, las ganadoras de medallas marcaron solo el 19% de los puntos totales en el primer round en comparación con las mujeres no ganadoras (59% de los puntos); mientras que en el round 2, las mujeres

ganadoras marcaron más de la mitad (53%) de los puntos totales. En la opinión del autor principal del presente estudio, estos hallazgos pueden deberse al hecho de que los ganadores pueden haber utilizado el primer round para evaluar los movimientos de sus oponentes y conservar la energía. Tanto los hombres como las mujeres ganadores de medallas, el número de advertencias por combate fue mucho mayor que entre los no ganadores. Esto puede deberse a la agresividad de los ganadores y a la falta de temor a recibir advertencias.

Corea fue la nación más exitosa con dos medallas de oro en la división femenina y una medalla de oro y una medalla de plata en la división masculina. El Taekwondo es el deporte nacional de Corea; por lo tanto, los atletas coreanos tienen un gran número de atletas que pueden ser llevados hasta el límite. En nuestro estudio, los atletas coreanos, utilizaron las técnicas defensivas para marcar puntos más frecuentemente que el promedio de su categoría de peso. Los entrenadores coreanos de Taekwondo pueden haber estudiado la tendencia de marcación de puntos y haber trabajado en marcar puntos a través de la utilización de técnicas defensivas. Según la opinión del primer autor del presente estudio, el factor más importante para marcar puntos con ya sea con una técnica ofensiva como con una técnica defensiva es la coordinación, es decir ejecutar una técnica en el momento justo para sorprender al oponente y marcar el punto. El desarrollo de la coordinación adecuada requiere del desarrollo de la velocidad, el tiempo de reacción y la comprensión de las distintas situaciones que se presentan durante un combate. El desarrollo de las técnicas defensivas puede requerir de destrezas adicionales, coordinación, velocidad y práctica ya que se debe decidir que técnica utilizar y ser rápido y efectivo para contraatacar y marcar el punto.

CONCLUSION

En el presente estudio se examinaron 102 atletas que compitieron en los Juegos Olímpicos de Sídney de 2000. Los hallazgos sugieren que los ganadores tendieron a ser más jóvenes, más altos y con un BMI ligeramente menor que el promedio de los competidores de su categoría de peso. En general, las técnicas ofensivas fueron utilizadas en mayor medida que las técnicas defensivas para la marcación de puntos. La mayoría de las técnicas utilizadas para marcar puntos fueron las patadas. Tanto en los hombres como en las mujeres, el número de advertencias por combate fue mucho mayor entre los ganadores que entre los no ganadores. Se requiere de la comparación de estos hallazgos con los datos de subsiguientes eventos Olímpicos para determinar si las tendencias observadas en este estudio siguen la misma línea. Además, se recomienda la realización de estudios para examinar la relación entre el rendimiento y las variables funcionales tales como la potencia y resistencia muscular, el tiempo de reacción y la capacidad aeróbica (identificada en otros estudios) además de las variables utilizadas en este estudio.

Puntos Clave

Los ganadores tendieron a ser más jóvenes, más altos y con un BMI ligeramente menor que el promedio del resto de los competidores de la misma categoría de peso.

Las técnicas ofensivas fueron utilizadas en mayor medida y más frecuentemente para la marcación de puntos que las técnicas defensivas.

Globalmente, el 98% de todas las técnicas utilizadas para marcar puntos fueron las patadas.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a Danny Myrtos por su asistencia en el ingreso de los datos y al Canadian Memorial Chiropractic College por su respaldo.

REFERENCIAS

1. Beis, K., Tsaklis, P., Pieter, W. and Abatzides, G (2001). Taekwondo competition injuries in Greek young and adult athletes. *European Journal of Sports Traumatology and Related Research* 23, 130-136
2. Bickley, L.F. and Szilagyi, P.G (2003). Bates Guide to Physical Examination and History Taking. 8th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 59-62
3. Birrer, R. B (1996). Trauma epidemiology in the Martial Arts, The result of an eighteen-year international survey. *The American Journal of Sports Medicine* 24, S-72-79
4. Callan, S.D., Brunner, D.M., Devolve, K.L., Mulligan, S.E., Hesson, J., Wilber, R.L. and Kennedy, J.T (2000). Physiological profiles of elite freestyle wrestlers. *Journal of Strength and Conditioning Research* 114, 162-169

5. Chuang, T.Y. and Lieu, D.K (1992). A parametric study of the thoracic injury potential of basic Taekwondo kicks. *Journal of Biomechanical Engineering* 114, 346-51
6. Claessens, A.L., Lefevre, J., Beunen, G. and Malina, R.M (1999). The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 39, 355-360
7. Filare, E., Maso, F., Degoutte, F., Jouanel, P. and Lac, G (2001). Food restriction, performance, psychological state and lipid values in judo athletes. *International Journal of Sports Medicine* 22, 454-59
8. Fogelholm, G.M., Koskinen, R., Laakso, J., Rankinen, T. and Ruokonen, I (1993). Gradual and rapid weight loss: Effects on nutrition and performance in male athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 25, 371-7
9. Gao, B., Zhao, Q. and Liu, B (1998). Measurement and evaluation on body composition and figure of taekwondo athlete. *Journal of Xi'an Institute of physical Education* 15, 29-33. (In Chinese)
10. Gao, B.H (2001). Research on the somatotype features of Chinese elite male taekwondo athletes. *Sport Science* 21, 58-61
11. Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J. and Novakova, H (1998). Physiological profiles of male and female taekwondo (ITF) black belts. *Journal of Sports Science* 16, 243-249
12. Khosla, T (1984). Physique of female swimmers and divers from the 1976 Montreal Olympics. *Journal of American Medical Association* 252, 536-537
13. Kules, B (1996). Impact of anthropometric variables on judo performance for female judokas in absolute category. *Kinesiology* 28, 54-57
14. Markovic, G. and Misigoj-Durakovic, M. and Trninic, S (2005). Fitness profile of elite Croatian Taekwondo athletes. *Collegium Antropologicum* 29, 93-9
15. Melhim, A.F (2001). Aerobic and anaerobic power responses to the practice of taekwondo. *British Journal of Sports Medicine* 35, 231-235
16. Phillips, J.S., Frantz, J.M., Amosun, S.L. and Weitz, W (2001). Injury surveillance in taekwondo and judo during physiotherapy coverage of the seventh All Africa Games. *South African Journal of Physiotherapy* 57, 32-34
17. Pieter, W., Bercades, L.T. and Heijmans, J. (1998). Injuries in young and adult taekwondo athletes. *Kinesiology* 30, 22-30
18. Pieter, W. and Lufting, R (1994). Injuries at the 1991 taekwondo world championships. *Journal of Sports Traumatology and Related Research* 16, 49-57
19. Pieter, W., Palabrica, J.M. and Bercades, L.T (1998). Physique of national elite female Filipino judo athletes. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 3, 49-58
20. Pieter, W., Van Ryssegem, G., Lufting, R. and Heijmans, J (1995). Injury situation and injury mechanism at the 1993 European Taekwondo Cup. *Journal of Human Movement Studies* 28, 1-24
21. Pieter, W. and Zemper, E.D (1995). Foot injuries in taekwondo. In: 1995 ICHPER.SD 38th World Congress Proceedings. Eds: Varnes, J.W., Gamble, D. and Horodyski, M.B. Gainesville: The University of Florida College of Health and Human Performance. 165 - 166
22. Pieter, W. and Zemper, E.D (1999). Competition injuries in adult taekwondo athletes. Fifth IOC World Congress on Sport Sciences, October 31-November 5, Sydney, Australia. *Book of Abstracts*. Available from URL <http://www.ausport.gov.au/fulltext/1999/iocwc/abs227b.htm>
23. Serina, E.R. and Lieu, D.K (1991). Thoracic injury potential of basic competition Taekwondo kicks. *Journal of Biomechanics* 24, 951-60
24. Smith, M., Dyson, R., Hale, T., Hamilton, M., Kelly, J. and Wellington, P (2001). The effects of restricted energy and fluid intake on simulated amateur boxing performance. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism* 11, 238-247
25. Smith, M.S., Dyson, R., Hale, T., Harrison, J.H. and McManus, P (2000). The effects in humans of rapid weight loss of body mass on a boxing related-related task. *European Journal of Applied Physiology* 83, 34-39
26. Tan, B., Aziz, A.R. and Chuan, T.K (2000). Correlations between physiological parameters and performance in elite ten-pin bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sport* 3, 176-185
27. Toriola, A.L., Adeniran, S.A. and Ogunremi, P.T (1987). Body composition and anthropometric characteristics of elite male basketball and volleyball players. *Journal of Sports Medicine* 27, 235-238
28. Waslen, P.E., McCargar, L.J. and Taunton, J.E (1993). Weight cycling in competitive judokas. *Clinical Journal of Sports Medicine* 3, 235-41
29. Watts, P.B., Martin, D.T. and Durtschi, S (1993). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of Sports Sciences* 11, 113-117
30. Yamamura, C (1999). Physiological characteristics of well-trained synchronized swimmers in relation to performance scores. *Internal Journal of Sports Medicine* 20, 246-251
31. Yujin, Z. and Zeng, Y.J (1999). An analysis of Chinese taekwondo team participation of mens 14th and womens 7th World Championships. *Journal of Wuahu Institute of Physical Education* 33, 37-39
32. Zemper, E.D. and Pieter, W (1989). Injury rates during the 1988 US Olympic Team Trials for taekwondo. *British Journal of Sports Medicine* 23, 161-64
33. Zhao, Q., Gao, B. and Lin, B (1999). A research on somatotype(sic) of elite taekwondo athletes of China. *Journal of Xi'an Institute of Physical Education* 16, 29-32. (In Chinese)

Cita Original

Mohsen Kazemi, Judith Waalen, Christopher Morgan and Anthony R. White. A Profile of Olympic Taekwondo Competitors. *Journal of Sports Science and Medicine* (2006) 5 (CSSI), 114 - 121.