

Paradigma experto-novato: Análisis diferencial de la pérdida de consistencia del *Tokui Waza* en Judo bajo situación específica de fatiga.

Expert-Novice paradigm: Differential analysis of the loss of consistency in the *Tokui-Waza* of Judo under a specif situation of fatigue.

García García, José Manuel
Navarro Valdvielso, Fernando
González Ravé, José María
Calvo Rico, Bibiana

Universidad de Castilla La Mancha
Facultad de Ciencias del Deporte

Resumen

Este estudio pretende analizar si existe pérdida en la consistencia de la técnica especial en Judo cuando se ven comprometidas las reservas energéticas del judoka, y si existen, conocer cuáles son los elementos más significativos que pudieran condicionar la óptima ejecución del mismo. Los combates de Judo suelen terminar con una tasa de acumulación láctica de entre 14 a 20 mmol/l en sangre. El test utilizado (COPTEST©) reproduce un combate de Judo con altos niveles de sollicitación anaeróbica que asemejan los requerimientos energéticos de un combate en el contexto de la alta competición. En los últimos años, varios estudios científicos (Sterkowicz,1999,2002), (García 1996,1999,2004), (Monteiro, 2003), (Francini, 2003) han intentado enumerar los posibles aspectos tanto condicionales como técnicos y cognitivos que diferencian a un judoka campeón de otro que no lo es. Método: Utilizando el modelo de investigación del paradigma Experto-Novato de Shulman (1986) se evaluaron 110 judokas de alto rendimiento. Todos realizaron el Coptest (García, 1995). Se consideraron "expertos" a los judokas que habían obtenido medalla en unos JJOO, cto mundial o cto continental. Eran "novatos" los judokas de alto rendimiento que no habían conseguido tal resultado. Se evaluaron las siguientes variables: a) Desequilibrio b) adecuación secuencial c) ángulo requerido para la correcta construcción de la técnica y d) elementos determinantes para que exista proyección. Se tomaron datos de todas la ejecuciones del Tokui waza durante la ejecución del Coptest (total 4950 proyecciones). El análisis de los datos reveló que existen diferencias significativas en la ejecución del tokui waza realizado por un judoka "experto" al realizado por uno "novato".

Abstract

The aim of this study tries to analyze if loss in the consistency of the special technique in Judo exists when are seen it jeopardize the power reserves of judoka and know which are the most significant elements that they could condition the optimal execution of he himself. In recent years, various scientific studies (Sterkowicz,1999, 2002), (García 1996,1999,2004), (Monteiro, 2003), (Francini,2003) have tried to establish the possible different conditional, technical and cognitive aspects that differentiate one judo champion from another, although possessing in principle the necessary technical condition to be a champion but not being capable of climbing to the top of the podium. Method: Using the investigation model of the paradigm Expert-Novice of Shulman (1986) 110 high performance judokas were evaluated. All carried out the Coptest (García,1995). "Experts" are considered to be those judokas who have won a medal at Olympic, World or Continental Championships. "Novices" are considered to be those high performance judokas who have not achieved the results mentioned before. The following variables were evaluated: a) Lack of Equilibrium, b) Sequential Technical Performance, c)The required angle for the correct construction of the Technique and d)Determining elements so that projection exists. The analysis of the data showed that there were significant differences between the execution of Tokui Waza performed by an "expert" judoka and that performed by a "novice".

Palabras clave: Judo, Experto-Novato, Tokui Waza.

Key words:Judo, Expert-Novice, Tokui Waza.

Correspondencia/correspondence: José Manuel García García
Universidad de Castilla La Mancha. Facultad de Ciencias del Deporte. Avda Carlos III s/n. Campus Tecnológico.
45071. Toledo
JoseManuel.Garcia@uclm.es

Recibido el 15 de marzo de 2007; Aceptado el 12 de mayo de 2007

Introducción. Antecedentes

Los perfiles de los campeones de alta competición en judo difieren significativamente del de aquellos deportistas de altas prestaciones que al final, por una cosa u otra, deben conformarse con puestos cercanos al podium pero sin subir en él. ¿Qué diferencia a un gran campeón de aquel buen judoka que debe conformarse con luchar por los puestos de honor? ¿Existen elementos comunes dentro de la ejecución de la técnica que diferencie a los dos modelos? Es evidente que conociendo dichos elementos y su grado de disparidad podremos realizar un juicio de valor y acometer desde el prisma del entrenamiento deportivo las medidas necesarias para acercar dichos modelos.

Varios son los investigadores que han abordado este tema: García en 1996 encontró diferencias significativas en los aspectos relativos a la resistencia, a la fuerza y a elementos tácticos. Este trabajo fue corroborado por los posteriores estudios de Sterkowicz (2002), Francini (2003) y Monteiro (2003). Con anterioridad, Abernethy (1987a, 1991b) encontró diferencias significativas en las respuestas selectivas y en la toma de decisiones entre deportistas avezados y noveles cuando los requerimientos físicos eran altos. Amorim (1996) estudió la concentración del lactato sanguíneo después de combates sucesivos, al igual que antes lo había hecho Cavazzani (1991) y halló una pérdida importante de rendimiento del judoka cuando las sollicitaciones energéticas aumentaban; a esta misma conclusión ya había llegado Blacht (1982) años antes. Blais (2001) hace referencia a la contribución de la experiencia para adecuar los gestos técnicos y que la musculatura no acumulara tanta fatiga, dando a entender que esta provocaba excesivos desajustes del acto motor específico. Blais se apoyaba en el trabajo de García (1996) para diferenciar a judokas expertos y noveles. Cleary (2001) habla de los procesos autorreguladores de los atletas expertos frente a los no expertos para adecuar las intensidades de trabajo sin que esto suponga deterioro gestual. Falaire (2001) achaca al estrés psico-fisiológico que se produce durante un combate de judo, la pérdida de consistencia de la técnica y diferencia entre judokas con más o menos experiencia competitiva. Francini (2000) relaciona la mayor tasa de acumulación de lactato con la dificultad de reproducir el gesto técnico adecuadamente. A esa misma conclusión llegan García y Mendoza (2002). Hakkinen (1999) concluye en su estudio sobre los efectos de la fatiga muscular en judokas, que ésta provoca a lo largo de un combate, una pérdida importante de la producción de fuerza que posiblemente sea la responsable del deterioro de la técnica en los momentos finales del mismo. Sin embargo Hirose (1998) cree que no son elementos condicionales los responsables de la pérdida de rendimiento gestual al final de los combates, sino que más bien los relacionados con los procesos de información. Otros autores como Isaev (1995), Obminski (1999), Maillet (2001), Liao (1999) y otros establecen una relación lineal entre la fatiga muscular y la pérdida de rendimiento. Por último, Serrano y col. (2001) opinan que además de la propia fatiga acumulada, un factor muy a tener en cuenta en el deterioro de la técnica es el esfuerzo percibido, y al igual que Troitiño y col., (2003) opinan que esa sería una variable a entrenar sobre todo en los judokas más noveles.

Este estudio pretende ir más allá, no sólo observar si la ejecución de la técnica, a medida que se comprometen las reservas energéticas se va deteriorando (que analizando los antecedentes citados parece que es obvio), sino también si esa diferencia se hace patente entre los modelos expertos-novatos antes definidos y finalmente analizar qué variable técnica dentro del gesto es el que más compromete la optimización del *Tokui Waza*.

Método

Muestra: Ciento diez judokas tomaron parte en este estudio. Todos los judokas fueron informados del propósito de la investigación y de todos se obtuvo su consentimiento. La muestra, por su interés, fue realizada con judokas del equipo nacional español y judokas de los equipos nacionales absolutos y universitarios de Japón. La edad media de los judokas expertos fue superior a los 27 años, mientras que la edad de los judokas novatos es algo mayor de 22 años. ($27,11 \pm 1,27$ vs $22,21 \pm 1,56$).

Tabla nº 1. Descripción de la muestra Experto-Novato

GRUPO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Experto	54	49,1	49,1	49,1
	Novato	56	50,9	50,9	100,0
	Total	110	100,0	100,0	

Diseño: Se realizaron dos grupos de deportistas, que se ajustaban a los modelos antes expuestos y denominados para este trabajo: Expertos y novatos. En el grupo de expertos se alinearon 54 judokas (39 hombres y 15 mujeres) y en grupo de novatos lo hicieron 56 judokas (40 hombres y 16 mujeres).

Tabla nº 2. Descripción de la muestra por continente

Continente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Español/a	30	27,3	27,3	27,3
	Japonés/a	80	72,7	72,7	100,0
	Total	110	100,0	100,0	

Continente		
	Español/a	Japonés/a
Experto	14	40
Novato	16	40

Continente		
	Español/a	Japonés/a
Hombre	19	60
Mujer	11	20

En el grupo de “expertos” se alinearon todos aquellos judokas tanto masculinos como femeninas que habían conseguido ser medalla en unos Juegos Olímpicos, Campeonatos del Mundo, Campeonatos Continentales (Europeos o Asiáticos) o habían cosechado al menos cinco medallas en torneos de categoría “A” (Primer nivel) en los últimos ocho años.

Estaban encuadrados dentro del término “novato”, aquellos judokas de alto rendimiento, que aunque estaban compitiendo en la alta competición, aún no habían alcanzado subirse a un podium en los certámenes antes citados y además tampoco habían logrado conseguir cinco medallas en torneos mundiales de primer nivel (Categoría “A”)

Las variables estudiadas en cada ejecución fueron: A) El desequilibrio de Tori/Uke durante la ejecución de su técnica especial (*Tokui-waza*) en el *Nague-Komi* (proyección) durante la realización del Coptest. B) La secuenciación correcta de los elementos técnicos que conforman el gesto deportivo realizados durante el Coptest. La adquisición de los indicadores sigue el mismo protocolo que con la primera variable. C) El ángulo correcto requerido en el momento de la construcción de la técnica (*tsukuri*) durante la

ejecución del Coptest. D) La acción técnica final en el gesto deportivo (*kake*), durante la ejecución del Coptest.

Justificación en la elección de las variables: Las variables que refieren al trabajo técnico, guardan estrecha relación con el conflicto que representa poder aplicar con éxito el *Tokui Waza* durante una competición, donde los elementos condicionales del propio judoka y del rival, se muestran como elementos interferenciales en la reproducción del gesto técnico con la velocidad y precisión pertinente para que pueda conseguir el objetivo previsto, que no es otro que el proyectar al adversario sobre el tatami.

Instrumentos de valoración: Para adquirir las imágenes se recurrió a la colocación de tres videocámaras que facilitaron la recogida de los datos. En España se realizó con cámaras Cannon XL1S; en Japón se realizó con cámaras Sony TRV950. Estas cámaras se colocaron de manera que una captara los movimientos de derecha a izquierda y otra al contrario. La tercera cámara estaba colocada en el techo, mediante una fijación al efecto, que recogía las imágenes de arriba hacia abajo.

Confiabilidad y validez de los instrumentos: Las cámaras Canon XL1S 3CCD tienen sistema Mini DV tipo 3x1/3" con 320000 píxeles. Estas cámaras tienen un zoom óptico/digital 16x/32x con una velocidad de obturación máxima de 1/16000 s y mínima (lenta) de 1/6 s. Las cámaras Sony TRV 950 tienen un sistema de imágenes 3 x 1070 mega píxeles y DXP de 14 bits. El zoom óptico/digital de estas cámaras es de 12x/150x. La diferencia en la visualización y posterior tratamiento de las imágenes una vez recogidas es inapreciable, lo que permite afirmar su validez para este estudio.

Procedimiento: La valoración de la técnica especial (*Tokui Waza*) se realizó en ambos países (España y Japón) realizando el COPTEST.

Descripción del test.- El tatami de 10m x 10m se distribuirá de forma que en cada una de sus esquinas quede formado un cuadrado de 2m x 2m, al igual que el que formará en el centro del tapiz. (Ver figura 1)

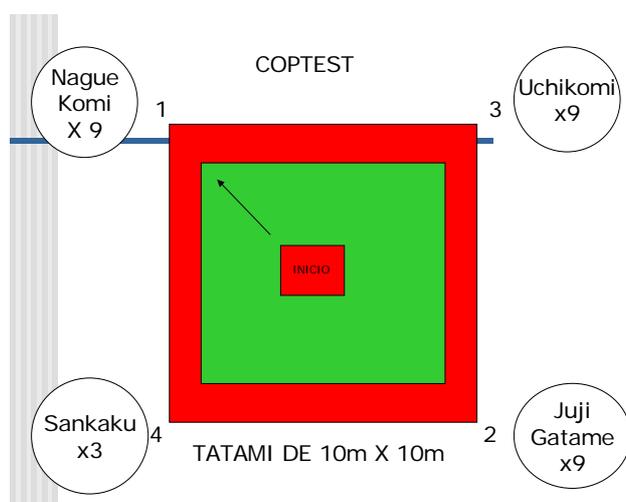


Figura nº 1. Descripción gráfica del Coptest

En la esquina número 1, se realizará el primer ejercicio. En ella deberán situarse tres *ukes* (colaboradores). El ejercicio constará en la realización de 9 *nague-komis* en un tiempo de 15". Estos *nague-komi* se realizarán ejecutando la técnica especial (*Tokui Waza*).

Una vez hechos los nueve movimientos, cruzará el tatami diagonalmente, pasando por el cuadrado central dirigiéndose a la esquina número 2, donde le esperará en posición de tendido supino y con sus manos agarrándose las dos solapas de su judogui otro colaborador. El judoka evaluado deberá realizar 9 movimientos de *juji-gatame* alternativamente por cada uno de los lados de *Uke*, extendiéndole siempre el brazo y tumbándose sobre toda su espalda. Para estos 9 movimientos dispondrá igualmente de 15".

Una vez realizada esta estación, partirá hacia la esquina número 3 situada a la derecha de la esquina número 1, pasando por el cuadrado central.

En dicha localización le esperará un *uke* al que deberá realizar 9 movimientos de *uchikomi* levantando todas las veces. Igualmente 15" será el tiempo destinado para su realización.

Desde esa posición cruzará de nuevo diagonalmente el tatami para atacar el último puesto de la vuelta. Aquí le esperará otro *uke*, esta vez en posición de cuadrupedia al que deberá realizar 3 entradas frontales para voltearle e inmovilizarle mediante una técnica de *sankaku*. En esta estación también dispondrá de 15" y servirá en parte por el menor trabajo en volumen a desarrollar de puesto de pequeña recuperación.

Una vez acabada la primera vuelta, volverá a situarse en la primera esquina previo paso por el cuadrado central para empezar sin descanso la segunda vuelta. Esta y las siguientes tendrán el mismo contenido. Cada vuelta por lo tanto deberá realizarse en un minuto. La duración total del test es de cinco minutos (Cinco vueltas).

Se prestó especial atención en que las acciones de *Tokui Waza* se realizaran a la velocidad de competición. El compromiso energético era revisado al finalizar el test en las muestras de lactato, garantizando así la existencia de fatiga al término del Coptest.

El análisis de lactacidemia se realizó con el sistema Dr.Lange MLP20. Los reactivos de lactato fueron los LK140 Dr.Lange con un filtro de 520mm. Se tomaron muestras al minuto de haber finalizado el Coptest, a los tres, a los cinco y a los siete minutos.

El presente estudio atendía especialmente a las ejecuciones llevadas a cabo en la primera estación, aunque el judoka debe realizar el test completo.

En esta primera estación el ejecutante realiza su *Tokui Waza* de manera repetida, en número de nueve veces en un intervalo de tiempo de quince segundos. El judoka al finalizar el test, habrá pasado cinco veces por la fase número uno, lo que representa el haber realizado 45 ejecuciones de su técnica especial. Los *ukes*, que en número de tres colaboran en esta primera estación, deben pertenecer a la misma categoría de peso que el ejecutante, con el objetivo de ajustar la resistencia al *Nague Komi*.

Es evidente que ha medida que la fatiga se va acumulando en el judoka, la ejecución técnica empieza a perder consistencia y fluidez. Este estudio lo que pretende es analizar esa pérdida de fluidez y observar cuales son los elementos fundamentales que sustentan una correcta ejecución técnica, los primeros en perturbarse, y analizar igualmente si esto ocurre de igual forma en judokas expertos y en judokas novatos que compiten dentro del contexto del alto rendimiento.

Por lo tanto, estamos ante un estudio que nos puede llevar a conclusiones sobre la pericia, relativa al mantenimiento de la eficacia de la ejecución técnica en régimen de acumulación de fatiga. (Valores de lactato de entre 14 y 20 mmol/l).

Al finalizar el Coptest se analizaron los valores de acumulación de lactato al minuto y a los tres minutos de haber finalizado el test. Si el judoka, en ninguno de los dos registros, acumulaba más de 12 mmol/l de lactato no se incluían sus resultados en el estudio.

El análisis de los datos se realizó visualizando las imágenes en una moviola. En España, se utilizó la capturadora de video Pinnacle. En Japón la moviola utilizada fue la MWP 200.

La puntuación se realiza dando un valor numérico de 1 a 4¹ sobre los cuatro apartados antes descritos, de los tres primeros movimientos del *Tokui Waza* y de los tres últimos. No se analizan los tres movimientos intermedios. Por lo tanto cada aspecto (apartado) va a tener cada vuelta dos valores (A y B), uno relativo a la suma de las puntuaciones de los tres primeros movimientos (A), y otro relativo a los tres últimos movimientos (B). El valor más alto que puede alcanzar cada grupo de acciones es de 12 puntos, y el mínimo de 3. El valor máximo total del estudio del *Tokui Waza* en cada fase será de 96 puntos (48+48).

¹ 4= Correcto; 3= Correcto con algunas deficiencias; 2= Regular; 1= incorrecto

Diseño de la planilla de recogida de datos.
Planilla ejemplo:

Tabla nº 3. Planilla de toma de datos

Análisis de la técnica (COPTTEST)										
Recopilación datos obtenidos durante el COPTTEST (Septiembre 2003)										
Deportista: XXXX XXXXXX Novato										
Tiempo en minutos										
	1'		2'		3'		4'		5'	
Sección	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Desequilibrio Tori/Uke	12	10	11	10	9	8	8	6	7	6
Secuenciación gesto técnico	12	11	10	8	7	6	5	6	5	5
Ángulos requeridos	11	10	5	7	8	7	6	4	3	3
Take	10	8	7	6	5	5	6	4	3	3
Totales Puntos	45	39	33	31	29	26	25	20	18	17
Suma puntos de la técnica		84		64		55		45		35

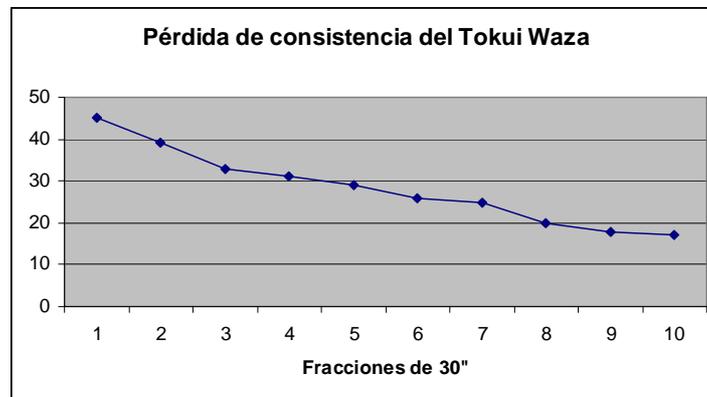


Figura nº 2. Gráfico-ejemplo de pérdida de consistencia del T.W.

Cálculos: El análisis estadístico se realizó con el sistema S.P.S.S. 12.0 para Windows, con licencia de la Universidad de Castilla La Mancha.

Tras una descripción de la muestra que revela la naturaleza de la misma de manera analítica, y la comprobación de la hipótesis de distribución normal, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se procedió al estudio para determinar si la diferencia entre las medias de cada una de las variables, origen de los dos grupos bajo estudio, expertos y novatos en el contexto del alto rendimiento deportivo en Judo, era estadísticamente significativa. Para ello se utilizó la prueba *t* de student para muestras independientes.

Para decidir si la discrepancia entre los resultados obtenidos por los dos grupos era muy grande en cada variable, se fijó un nivel de significación α igual a 0,01.

Para calcular el grado de asociación lineal entre las distintas variables se recurrió al análisis del coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados

Una vez evaluados los 110 judokas, entre expertos y novatos, y tras el análisis de sus ejecuciones, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 4. Estadísticas sobre la valoración global de los dos paradigmas

Estadísticos de grupo				
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.
Valoración técnica global	Experto	54	77,69	8,27
	Novato	56	64,61	7,81

Al realizar la prueba t de student para muestras independientes en relación a la variable “valoración técnica global”, se observó que las diferencias entre sus medias eran estadísticamente significativas como se puede contemplar en la tabla 5.

Tabla 5. Tabla t de “student” sobre la valoración global

Prueba de muestras independientes						
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Valoración técnica global	Se han asumido varianzas iguales	,328	,568	8,533	108	,000
	No se han asumido varianzas iguales			8,524	107,051	,000

Cuando analizamos los grupos de expertos y novatos significando la procedencia de la muestra, observamos que los judokas japoneses están mejor valorados que los judokas españoles, tanto en un grupo como en otro. Esto, por otra parte es lógico, si pensamos que el judo japonés está mucho más desarrollado que el español, especialmente en lo que hace referencia a su condición técnica. A continuación se muestran los estadísticos de esta valoración técnica, teniendo en cuenta la procedencia del judoka evaluado.

Los resultados diferenciales por minutos dieron los siguientes resultados:

Tabla 6. Resultados por minutos

Estadísticos de grupo				
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.
Técnica global 1'	Experto	54	18,59	1,58
	Novato	56	17,14	2,13
Técnica global 2'	Experto	54	16,96	1,79
	Novato	56	14,61	1,96
Técnica global 3'	Experto	54	15,43	1,93
	Novato	56	12,55	1,62
Técnica global 4'	Experto	54	14,13	1,78
	Novato	56	11,18	1,55
Técnica global 5'	Experto	54	12,57	1,93
	Novato	56	9,13	1,70

En esta tabla puede observarse cómo a medida que va transcurriendo el tiempo, las diferencias entre expertos y novatos son mayores. La pérdida de consistencia y eficacia técnica a medida que va transcurriendo el test, también es palpable en estos datos. Mientras que los judokas expertos experimentan una disminución de sus valores medios desde el primer al quinto minuto de 6,02 unidades, los judokas novatos lo hacen en 8,01 unidades de observación. Esto quiere decir que los primeros no degradan su *Tokui Waza* tanto como lo hacen los novatos, cuando el aumento de la fatiga va apareciendo.

Las diferencias entre los judokas expertos y novatos fueron significativas en los cinco minutos de duración del test. Al realizar la prueba *t* de student para muestras independientes, el resultado nos demostró que lo eran para un nivel de significancia de $p < 0,001$.

Con un análisis más profundo, quisimos conocer el por qué de las diferencias en la condición técnica de expertos y novatos. Para ello analizamos los resultados parciales de los cuatro ítems de los que consta el Coptest. El primero de ellos guarda relación con el establecimiento del *kuzushi* (estado provocado de desequilibrio) por parte de *tori* sobre *uke* en el momento anterior a realizar su *Tokui Waza*.

Tabla 7. Análisis diferencial en el momento del desequilibrio

Estadísticos de grupo			
	GRUPO	Media	Desviación típ.
Técnica.Desequilibrio 1'	Experto	4,70	,46
	Novato	4,39	,65
Técnica.Desequilibrio 2'	Experto	4,30	,63
	Novato	3,88	,57
Técnica.Desequilibrio 3'	Experto	4,11	,66
	Novato	3,63	,56
Técnica.Desequilibrio 4'	Experto	3,87	,62
	Novato	3,39	,59
Técnica.Desequilibrio 5'	Experto	3,48	,64
	Novato	2,91	,51

Como puede observarse, a medida que van transcurriendo los minutos, las diferencias entre las medias de judokas expertos y de judokas novatos se van haciendo cada vez mayores. En el primer minuto son de 0,31 unidades, para pasar al quinto minuto donde dichas diferencias están en torno a los 0,57 u. Esto demuestra que los judokas de mayor resultado en competición, mantienen la concentración para realizar el *kuzushi de uke* de una manera más sólida durante toda la ejecución del test que los judokas novatos. La realización o no del correspondiente *kuzushi*, va a determinar el éxito del gesto técnico.

El segundo ítem que se analiza durante la ejecución del Coptest es la adecuación secuencial y temporal de los gestos específicos que definen cada una de las técnicas de Judo, en este caso de la técnica que representa el *Tokui Waza* del ejecutante. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. Análisis diferencial del *Tsukuri*

Estadísticos de grupo			
	GRUPO	Media	Desviación típ.
Técnica.Acto técnico 1'	Experto	4,50	,61
	Novato	4,16	,65
Técnica.Acto técnico 2'	Experto	4,15	,66
	Novato	3,50	,79
Técnica.Acto técnico 3'	Experto	3,54	,64
	Novato	2,95	,62
Técnica.Acto técnico 4'	Experto	3,44	,63
	Novato	2,79	,62
Técnica.Acto técnico 5'	Experto	3,11	,60
	Novato	2,45	,78

Al igual que en el apartado anterior, los judokas versados tienen mejores indicadores que los legos. También de la misma forma que cuando hacíamos referencia al desequilibrio de *uke*, en el primer minuto apenas existe diferencias entre los dos modelos, y es a partir del segundo minuto cuando éstas se hacen mayores. Sin embargo a diferencia del ítem anterior, cuando nos referimos a la secuenciación y temporización del los gestos técnicos, éstos estabilizan sus valores a partir del segundo minuto y el acúmulo de cansancio y de fatiga muscular no incide tan drásticamente como lo hiciera en el estudio anterior. Evidentemente la mayor automatización y la menor dependencia concentrativa a la hora de repetir el gesto técnico, puede ser una de las causas de esta situación.

El tercer apartado del análisis de la técnica a partir de la realización del Coptest, hace referencia al estudio de los ángulos requeridos en la construcción de la técnica (*Tsukuri*) para que ésta pueda resultar eficaz. La mejor defensa de un ataque en Judo, es la correcta realización del *Tai Sabaki* (desplazamiento específico) que trata precisamente de cambiar los ángulos de entrada de *Tori*. Para analizar el comportamiento de las diferencias se realizó el mismo proceso que en las variables anteriores. Ver tabla 9.

Tabla 9. Análisis diferencial del ángulo correcto de entrada

Estadísticos de grupo			
	GRUPO	Media	Desviación típ.
Técnica.Ángulo requerido 1'	Experto	4,57	,54
	Novato	4,23	,60
Técnica.Ángulo requerido 2'	Experto	4,15	,71
	Novato	3,55	,78
Técnica.Ángulo requerido 3'	Experto	3,87	,73
	Novato	2,98	,77
Técnica.Ángulo requerido 4'	Experto	3,43	,69
	Novato	2,59	,65
Técnica.Ángulo requerido 5'	Experto	3,04	,70
	Novato	1,95	,70

Las diferencias entre las medias en este apartado son mayores que en los apartados anteriores. El dominio de estos ángulos representa según Hirose (1998) una de las características más señaladas en los judokas de mayor experiencia.

El cuarto y último ítem que se analiza durante este test, es el relacionado con la acción del *Kake*. En este apartado se evalúa las acciones de los brazos para llevar hasta el suelo a *Uke* de manera que se pueda producir el *Ippon*, la dirección y sentido de los pares de fuerza en el último momento del *Tsukuri* y el equilibrio de *Tori* a la hora de realizar el gesto. Asimismo se tiene en cuenta para valorar positivamente la ejecución, la existencia de continuidad en la acción a partir de la construcción de la técnica (Nakanishi, 1999).

Los datos obtenidos a partir de esta evaluación, nos ofrecieron unos valores que distinguían de forma estadísticamente significativa a los judokas de mayor rendimiento competitivo de los judokas menos consolidados. En esta ocasión, el nivel de significancia estadística en los cinco minutos que duraba el test (valores tomados cada minuto) fue de $p < 0,001$. Esto no había ocurrido en ninguno de los tres apartados anteriores, donde en el primer minuto las diferencias eran menores.

Tabla 10 Análisis diferencial en el Kake

Estadísticos de grupo			
	GRUPO	Media	Desviación típ.
Técnica.Proyección 1'	Experto	4,81	,39
	Novato	4,36	,62
Técnica.Proyección 2'	Experto	4,37	,56
	Novato	3,68	,64
Técnica.Proyección 3'	Experto	3,91	,68
	Novato	3,00	,47
Técnica.Proyección 4'	Experto	3,39	,60
	Novato	2,41	,56
Técnica.Proyección 5'	Experto	2,94	,74
	Novato	1,82	,64

En este cuarto apartado, la diferencia entre judokas de uno y otro modelo se hacen más apreciables.

Haciendo un resumen del estudio sobre condición técnica de los participantes, se observa que existen diferencias entre los grupos de expertos y novatos en los cuatro apartados que estudia el Coptest. Estas son menores en el primer minuto en los cuatro ítems y se van acrecentando, también en los cuatro ítems, a partir de una mayor sollicitación fisiológica.

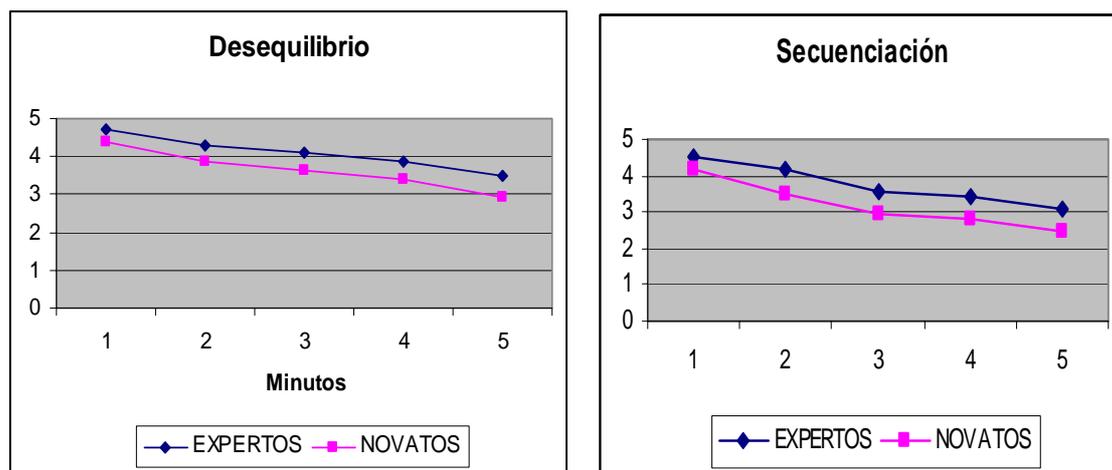


Fig. nº 2 Representación gráfica de la pérdida de consistencia de las variables relacionadas con el desequilibrio (Kuzushi) y con la secuenciación de actos.

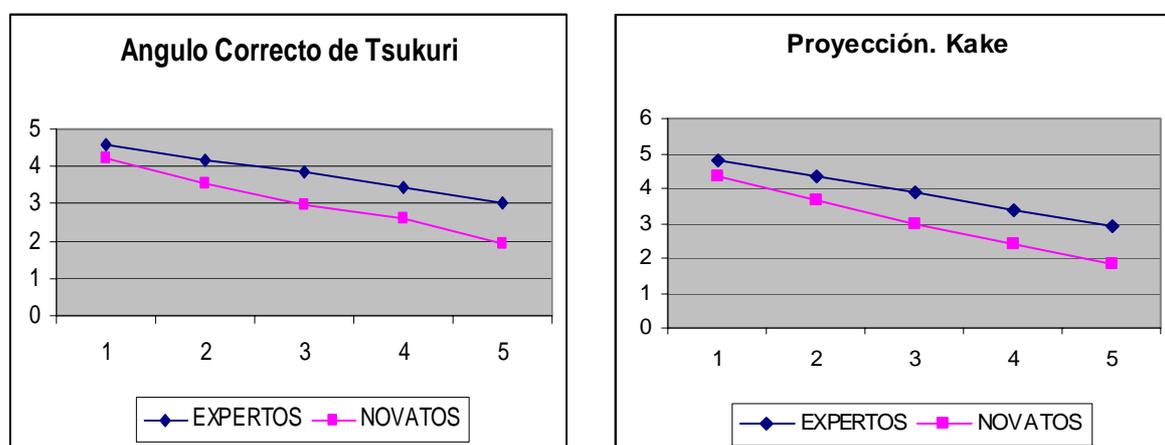


Fig. nº 3. Representación gráfica de la pérdida de consistencia de las variables relacionadas con el ángulo correcto de entrada y con los elementos propios de la proyección.

Discusión

La técnica en judo ha sido y sigue siendo el pilar donde se fragan las victorias en una competición de alto nivel. Es cierto que en los últimos veinte años la preparación física primero, y ésta y la preparación táctica después, han aumentado su protagonismo en la incidencia sobre el éxito final.

El presente estudio nos revela en primer lugar algo que autores como Cavazzani, Francini, Monteiro, Sterkowicz, Liao, Nakayima o Isaev ya habían encontrado en sus estudios, y es que a medida que se ven comprometidas las reservas energéticas y los desechos de los procesos de combustión se acumulan, los judokas, tanto versados como legos tienden a perder consistencia en su *Tokui Waza*. Este trabajo nos desvela también, que ante situaciones similares de fatiga, los judokas denominados “expertos” deterioran en menor grado su movimiento especial, tanto, si lo analizamos como un gesto global,

como si lo analizamos variable a variable. En ninguna de las cuatro variables estudiadas los judokas novatos consiguen mejores resultados que los judokas avezados. Esta sentencia guarda relación con las conclusiones llevadas a cabo por Cleary (2001) en las que sostiene “que los procesos reguladores de los atletas expertos pueden retrasar los signos de fatiga y optimizar por más tiempo sus recursos técnicos y tácticos”.

Al finalizar el Coptest, todos los judokas acumulaban un lactato de entre 13 y 18 mmol/l, lo que indicaba que tanto un modelo como el otro alcanzaban situaciones de fatiga parecidas, sin embargo la pérdida de consistencia del gesto técnico especial variaba según el paradigma analizado. Ruiz Pérez (1994), siguiendo a Bonnet (1983) establece dos estadios en el proceso de automatización de un gesto motor. En el primero destacan los actos jerarquizados por una acción corticalizada, un alto control visual y un elevado gasto energético. En el segundo, por el contrario, habla de una liberación cortical, un control quinestésico y una economía del esfuerzo. Pudiera ser que estas características relacionadas con el aprendizaje en la automatización del *Tokui Waza* y su aplicación, diferenciaran los dos modelos y pudiera ser una clave en la explicación del deterioro temprano por parte de los judokas novatos.

Por otro lado, la variable más diferenciada entre expertos y novatos es la del “ángulo requerido de los planos coronales para una correcta aplicación de la técnica”. Esta variable no guarda relación tan intensa con los procesos de automatización como pudieran ser las variables de desequilibrio y de secuenciación de actos técnicos. El ángulo de entrada está condicionado por las dos acciones anteriores y se produce por lo tanto en situaciones cambiantes. Esto hace que el grado de atención y concentración requerido para adoptar el ángulo correcto sea mayor en esta variable que en las anteriores. García (2002) sostiene “que los judokas expertos se caracterizan por tener una mejor atención selectiva y un grado de concentración mayor que los novatos”. García decía esto en su estudio sobre expertos y novatos relacionado con las actitudes tácticas y la comunicación *per* competitiva.

Como se observa en la figura número 3, el elemento más distorsionador del *Tokui Waza* en situación de fatiga, es precisamente la adecuación del ángulo de entrada; esto hace que la gráfica relativa a la acción de proyección adopte un dibujo muy similar a ella. Con este resultado, el trabajo de Blais (2001) tendría una mayor relevancia, ya que él no achaca tanto la pérdida de consistencia de la técnica a la pérdida de valores condicionales, como lo pudiera hacer Hakkinen (1999), sino que por el contrario aduce a la contribución de la experiencia y al grado de conocimiento específico, el mantenimiento de los ajustes motores.

Todas estas pérdidas de consistencia aparecen en los judokas cuando la práctica se realiza en un entorno de simulación competitiva o en la propia competición. En muy complicado metodológicamente realizar estudios en la propia competición, ya que existirían multitud de variables incontrolables que echarían al traste dicha investigación. En este caso, realización del Coptest, las variables están muchos más controladas, sobre todo cuando los *ukes* son también judokas de alto rendimiento y conocedores de sus funciones como colaboradores.

De todas formas, parece evidente que las diferencias aparecen más acentuadas cuando analizamos la técnica en el contexto competitivo. Esto nos podría indicar, que éstas surgen cuando es necesario un proceso de adaptación al medio, es decir, que el judoka experto, bien por su mayor cantidad de horas de entrenamiento en relación a las empleadas por el judoka novel, o bien, por el talento que lo diferencia de éste, es capaz de adaptar mejor sus acciones al sistema cambiante que define un combate de judo. Cechini (1987) denomina a esta elaboración de la respuesta específica como “inteligencia motriz. Es el *Uchikomi* la tarea de entrenamiento más usada por los entrenadores de Judo para conseguir una automatización del gesto técnico, pero en muchas ocasiones lo que consigue es la automatización de un gesto incorrecto, bien por la falta de concentración al realizarlo o porque el *uke* no adapta posiciones reales de combate. Solamente si se realizara de esta manera, dicha práctica provocaría distintas retroalimentaciones en el ejecutante que permitirían sucesivas acomodaciones en el movimiento. Tales acomodaciones, una vez organizadas, darían paso a un esquema motor que facultaría la posibilidad de alcanzar un fin determinado. Sucesivas adaptaciones irán integrando diferentes esquemas que se irán organizando en función de la situación cambiante, lo que dará paso a lo que Piaget denominó “acomodación intencional”. Esta parece ser una causa de la diferencia entre los modelos si nos ajustamos a los resultados obtenidos en este estudio.

Conclusiones

- Existen diferencias estadísticamente significativas entre los paradigmas experto y novato en el contexto del alto rendimiento en judo en relación con la ejecución de la técnica especial, *Tokui Waza*, en situación simulada de combate (Coptest).
- Apenas existen diferencias en la realización del *Tokui Waza* cuando no se ven comprometidas las reservas energéticas de los judokas.
- La variable responsable del deterioramiento de la técnica especial en situación de fatiga parece ser la adecuación del cuerpo de *Tori* con respecto al de *Uke* en el momento de realizar la primera parte del *Tsukuri* (Construcción de la técnica)
- Esto según varios autores y reflejado en el apartado “discusión”, se debe a la pérdida de concentración del judoka novel en relación con el judoka experto.
- Parece ser que la pérdida de efectividad en el *Kake* (proyección) guarda relación con el inadecuado ángulo que forman los planos coronales de los dos contendientes en el momento del *Tsukuri*. La correlación de los datos así lo revela.
- Por último, este estudio revela, que los judokas más acostumbrados a subir a lo alto de los podiums, poseen un mecanismo de automatización de su técnica especial mucho más optimizado que el de los judokas que están por detrás de ellos en las clasificaciones más relevantes. Y no sólo eso, sino que ésta optimización se extiende a los cuatro variables bajo estudio en este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Abernethy, B. (1987) Expert-novice differences in applied selective attention task. *Journal of sport psychology*. (Champaign-III) Dec 1987.326-345
- Abernethy, B. (1991) Visual search strategies and decision-making in sport. *International Journal of Sport Psychology*. 22, 189-210
- Amorim, A. (1996) Treinamento intermitente no judo e lactato sanguíneo. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. Proceedings 34
- Blais, L. (2001) Contribution a l'expertise d'un appareil de musculation spécifique au judo. Abstract book. 2nd I.J.F. World Judo Conference. Munich Jul. 2001
- Bracht, V.; Moreira, N.; Umeda, O. (1982) Efecto de lutas sucesivas sobre o nível de ácido láctico sanguíneo do judocas. *Revista E. Física Vol 3, nº6*, 25-28
- Carratalá, V. (1997) Aspectos a considerar en el entrenamiento de Judo. Mejora del rendimiento deportivo a través del Randori y del Shiai. *El Judo y las ciencias del deporte*. Vitoria. Instituto Vasco de Educación Física, 1997
- Cavazani, R. (1991) Lactato antes e apos sucesivos combates de judo. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. Proceedings 14.
- Cecchini, J.A. (1989) *El Judo y su razón kinantropológica*. Gijón: Ed. GH
- Cleary, T.; Zimmerman, B.J. (2001) Self-regulation differences during athletic practice by experts, non-experts and novice. *Journal of Applied Sport Psychology* 13, 185-206
- Eganov, AV. (1999) Elaboration of individual sport-technical training's methodology in judo wrestlers. *Teoriya I praktika fizicheskoi kultury*. Moscow nº9, 7-10
- Filaire, E.; Sagnol, M. (2001) Psychophysiological stress in judo athletes during competition. *Journal sport medicine phys fitness Jun 41 (2)*, 263-268
- Franchini, E.; Nakamura, F.; Takito, M.; Sterkowicz, S.; (1998) Specific fitness test developed in Brazilian judoist. *Biology of sport*. Warsaw. 15(3).1998, 165-170
- Franchini, E.; Takito, M.; Lima, J.; Hadad, S.; (1996) Blood lactate concentration in juvenile, junior and senior Judo players from laboratorial test and fight. *Annals school of physical education of Sao Paulo University*
- Franchini, E.; Takito, M.; Perrou, JR. Haddad, S. (1998) Características fisiológicas em testes laboratoriais e reposição da concentração de lactato sanguíneo em três lutas em judocas das classes juvenil, junior e senior. *Rev. Paulista Educ.Fis. Sao Paulo* 12 (1) 5-16 jan/jun 98.
- García, J.M. (1992) *Judo II*. Madrid: Ed. Comité Olímpico Español.
- García, J.M. (1996) El COPTTEST. Protocolo específico de Judo para la evaluación del acúmulo de ácido láctico. *Revista de la ANEP*. Portugal. Junio 96, 4-6

- García, J.M. (2000). La comunicación per competitiva en Judo. Judo Prensa. Junio 2000.
- García J.M.; Mendoza, N. (2002) Análisis comparativo de los paradigmas experto-novato en el contexto del alto rendimiento deportivo en Judo. II Congreso Nacional de Ciencias del Deporte. I.N.E.F. Madrid. Libro de resúmenes.
- Hakkinen, K.; Myllyla, E. (1999) Acute effects of muscle fatigue and recovery on force production and relaxation in endurance, power and strength judoist. *Journal of sports medicine and physical education*. March. 5-12
- Hirose, N. (1998) The relationship between the elements of physical fitness and other elements of Judo athletes. Abstracts of master's thesis. Tsukuba University, Japan. En <http://www.tsukuba.ac.jp>.
- Iida, E.; Takenuchi, M.; Takeshi, N. (1995) Items for measurement of fundamental physical fitness for elite judoist in Japan. *Research Journal of Budo*. Tokyo. 27: 2 37-44
- Isaev, A.; Kolupaev, V.; Ebert, L. (1995) Parameters of the functional state of the body in highly qualified judo fighters in the final stages of training for competitions. *Fiziol Cheloveka* 1995, Mar-Apr: 21(2), 81-92
- Liao, B.; Lou, X. (1999) :Psychological monitoring of sports fatigue in judokas. *Journal of Beijing University of physical education*. 22 (3) 31-33.
- Maillet, D. (2001) A correlational study between judoka skill and fitness level. En <http://is2.dal.ca/daljudo/content/davem.html>
- Monteiro, L.F.; Peixoto, L.; Proença, J. (2001) Physical fitness on elite judokas – Medallist and non medallist. Abstract book. 2nd I.J.F. World Judo Conference. Munich Jul. 2001
- Nakajima, T.; Iida, E.; Matsuura, Y. (1996) A comparison of the factor structure of basic physical fitness among universities judoist of different weight categories. *Research Journal of Budo*. Tokyo. 28:1, 1-12
- Obminski, Z.; Lerczack, K. (1999) Blood lactate dynamics following a judo contest. 2^o express scientific conference. Cracow. Poland. Abstract book.
- Ruiz Pérez, L.M. (1994) Deporte y aprendizaje. Madrid : Ed. Visor
- Serrano, M.; Salvador, A.; Gomez Bono, E. (2001) Relation between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Percept motor skills* 2001 Jun 92, 1139-1148
- Sterkowicz, S.; Maslej, P. (1995) An evaluation of modern tendencies in solving Judo fight. *Sport Wyczynowy*, n^o7 12-15
- Sterkowicz, S.; Lech, G.; Blecharz, A. (1999) Differentiation between high class judoist in term of indexes of experience, physical development, psychomotor fitness and their activities during competitions. 2^o express scientific conference. Cracow Poland. Abstract book. En <http://www.awf.krakow.pl/konf/2exksummen.htm>