

Artículo original

## ESTUDIO DE INDICADORES FISIOLÓGICOS Y PSICOLÓGICOS EN LUCHADORES DEL ESTILO LIBRE

1. Dr. Francisco José Montesinos Flores. Médico del Equipo Nacional de Lucha Grecorromana. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Medicina del Deporte. Máster en Control Médico del entrenamiento deportivo. Investigador Agregado. Instituto de Medicina del Deporte. Cuba.
2. Dr. C. Luis Gustavo González Carballido. Psicólogo del Equipo Nacional de Lucha. Licenciado en Psicología. Investigador y Profesor Titular. Instituto de Medicina del Deporte. Cuba. [lugus.cu@yahoo.es](mailto:lugus.cu@yahoo.es)
3. Dr. Emilio Villanueva Cagigas. Médico del Equipo Nacional de Lucha Libre. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer y Segundo Grado en Medicina del Deporte. Máster en Control Médico del entrenamiento deportivo. Profesor Auxiliar. Instituto de Medicina del Deporte. Cuba.

### RESUMEN

**Introducción:** El análisis aislado y no relacionado del control médico y el psicológico limita las potencialidades de una información integrada y reduce la utilidad predictiva de los resultados. En los deportes de combate – como la Lucha Olímpica – por sus características técnicas, se necesita la complementación de indicadores fisiológicos y psicológicos.

**Material y Método:** Se realizó un estudio no experimental, descriptivo y relacional en 14 luchadores del estilo Libre que constituían el universo de la preselección cubana, en los que se analizó integralmente el comportamiento de variables biomédicas y de pruebas psicológicas de probada relación con la aptitud físico-deportiva, al inicio y final del último macrociclo de 2010; estos indicadores fueron: consumo máximo de oxígeno, frecuencia cardiaca, lactacidemia poscarga, percepción subjetiva del esfuerzo, escalas de fatigabilidad y vigor de perfil de estados anímicos, y la percepción y ejecución de ritmos psicológicos. Se utilizó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman, de *Statistic 4.5*, de Windows.

**Resultados:** Los luchadores con valores más elevados de consumo de oxígeno y con mejor recuperación cardiovascular reportaron percepciones subjetivas de esfuerzos significativamente más bajas y valores más elevados de vigor y bajos en fatigabilidad. Los valores más altos de lactacidemia poscarga mostraron cantidades de puntos significativamente menores en el ritmo rápido del Tapping test, menores en el cómodo 1 y mayores en el cómodo 2 y en el ritmo lento, así

como puntuaciones significativamente menores de vigor y mayores de fatigabilidad.

**Conclusiones.** Se encontraron correlaciones significativas entre indicadores fisiológicos y psicológicos en los dos momentos del estudio, lo que demostró su relación y complementariedad así como su utilidad para elevar la calidad del control científico del entrenamiento deportivo en la Lucha Libre.

**Palabras Claves:** Lucha Libre, control médico del entrenamiento deportivo.

## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento deportivo representa un estrés permanente al organismo. Las cargas de entrenamiento se administran de manera ondulatoria, con un incremento gradual que busca provocar permanentemente catabolismos generadores de respuestas adaptativas, y crear condiciones para asimilar cargas, cada vez más elevadas.<sup>[1]</sup> Para conducir este proceso en una dirección efectiva, se realiza como soporte científico, el control médico y psicológico.

La mayoría de los autores contemporáneos coinciden en que este control, no sólo incluye la recolección y análisis de la información, sino la retroalimentación y la toma de decisiones encaminadas a la rectificación del proceso mismo de la evaluación, el cual se deberá reajustar permanentemente y de manera precisa a las necesidades, para que redunde en un mayor éxito pedagógico y académico.<sup>[2]</sup>

Hallazgos arqueológicos de la antigua Mesopotamia, que se remontan a más de 5000 años.<sup>[3]</sup> dan fe que La Lucha es uno de los deportes más antiguos. En Cuba se introduce a principios del siglo XX pero se masifica y desarrolla después del triunfo de la Revolución, siendo el tercer deporte que más ha aportado medallas en escenarios competitivos internacionales.<sup>[4]</sup>

Aunque existen muchas variantes de Lucha que son particulares y características de diferentes culturas, son 2 los estilos oficiales que se incluyen en la Lucha Olímpica: la Grecorromana (LG), practicada por varones exclusivamente, y la Libre (LL) para ambos sexos, modalidad objeto de estudio de esta investigación.

Por la forma que se compite en los ámbitos panamericano y mundial, es necesario ganar 5 o 6 combates en un mismo día por lo que la capacidad de resistencia general y especial de un luchador unida a la gran complejidad técnico-táctica resulta fundamental para obtener resultados en competiciones de nivel mundial, demandando un óptimo desarrollo de cualidades de fuerza, rapidez y coordinación, así como de la voluntad, combatividad y valor, en el orden psicológico, Por todo ello La Lucha Olímpica requiere de un riguroso e integral control médico – psicológico del entrenamiento.

Al evaluarse y reajustarse con rigor científico las cargas impuestas en las diferentes etapas, disminuye el riesgo de transgredir la integridad física de los atletas y se favorecen los resultados deportivos.

El servicio científico-técnico que presta el Instituto de Medicina Deportiva de Cuba a las federaciones deportivas se destaca por su amplio espectro y la participación de médicos, psicólogos y fisioterapeutas de elevada especialización, experiencia, nivel académico y científico. Estos especialistas laboran a tiempo completo en los deportes, pero se subordinan técnica y administrativamente a una institución médica relativamente independiente, lo que los convierte en efectivos contrarios dialécticos de entrenadores y metodólogos deportivos.

Sin embargo, y como tendencia, los resultados del control médico y psicológico se analizan de manera independiente, lo que reduce su beneficio y el valor predictivo de los resultados. Por sus características técnicas, los deportes de combate, reclaman una particular complementación de indicadores fisiológicos y psicológicos para inferir el nivel de desarrollo de las cualidades volitivas y su respaldo ergogénico.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Se realizó un estudio longitudinal, descriptivo relacional, con dos cortes transversales, a los 14 luchadores del estilo Libre preseleccionados para participar en el campeonato del mundo celebrado en Moscú, en el mes de septiembre del año 2010.

El estudio se llevó a cabo durante las 14 semanas del último macrociclo de preparación, previo a dicha competencia, como parte del control médico pedagógico y psicológico del entrenamiento.

Las Pruebas medico-pedagógicas aplicadas:

**1.** Test de carrera en la pista utilizando el modelo matemático de regresión de Tomakidies. Se basó en el recorrido de 1600 con el objetivo de hacer una calificación cualitativa del tiempo realizado y determinar el VO<sub>2</sub> relativo (ml/kg/minuto) a partir de las tablas referenciales validadas e internacionalmente reconocidas.

**2.** Test Específico de Proyecciones: Consistió en realizar proyecciones de forma ininterrumpida durante 1 minuto, utilizando la técnica de Bombero, y obtener el índice de tonelaje absoluto y/o relativo, a partir del número de proyecciones realizadas y en relación con los pesos desplazados.

Estima el rendimiento físico potencial de los luchadores, en particular, el nivel de resistencia a la fuerza rápida, así como parámetros relacionados con habilidades técnico-tácticas como la calidad, fluidez y efectividad de las ejecuciones, la coordinación de los movimientos, etc. Adicionalmente se analizaron variables biológicas como el pulso periférico y niveles de lactato basal y postcarga que brindan información complementaria para evaluar la potencia anaeróbica y % de recuperación cardiovascular. Índice de Tonelaje desplazado:

$$\text{Tonelaje Absoluto} = \frac{\text{Peso total Desplazado (Kg)} \times \text{Proyecciones realizadas}}{\text{Peso Corporal (Kg.)}}$$

$$\text{Tonelaje Relativo} = \frac{\text{Peso Desplazado (Kg)} \times \text{Proyecciones realizadas}}{\text{Peso Corporal (Kg.)}}$$

$$\text{Peso Desplazado} = \frac{\text{Peso Corporal de A (Kg)} + \text{Peso Corporal de B (Kg.)}}{2}$$

Previo a la realización de cada test se realizaron determinaciones de lactato en reposo y de la frecuencia cardiaca basal. Finalizado el test se realizaron nuevamente determinaciones de lactato al 3er minuto, para determinar situación metabólica individual, y de frecuencia cardiaca final, al 3er Y 10mo minuto de finalizada la prueba, para calcular los % de recuperación cardiovascular.

$$\% \text{ Recuperación} = \frac{\text{FC final} - \text{FC del minuto en estudio} \times 100}{\text{FC final} - \text{FC basal}}$$

Para efectuar el estudio del lactato en esta prueba se utilizó el método enzimático espectrofotométrico (Láctate, Elitech, Francia), con un espectrofotómetro UV/VIS con escala de 0.2 unidades de absorbencia, que permite lecturas a longitudes de onda 550 (546) nm, además de una centrífuga de viales y baño serológico. La muestra (20ul) de sangre capilar (tomada en el pulpejo de los dedos) se diluye en ácido perclórico al 60 % (100ul) estable 48 horas a 2 grados celsius.

Se realizó la evaluación psicológica a la muestra objeto de estudio en dos momentos de la preparación, que coincidieron con la realización de los test médicos pedagógicos. Estas variables se correlacionaron en ambos momentos con los indicadores del control médico correspondientes al test de proyecciones y sus variables biomédicas.

## **Pruebas psicológicas aplicadas**

### **1. Percepción subjetiva de esfuerzos**

El esfuerzo percibido no es más que un constructo psicobiológico que refleja los aspectos subjetivos del esfuerzo, al solicitar a los sujetos una evaluación del ejercicio que han realizado. “La percepción del ejercicio físico es una apreciación subjetiva que incorpora información del medio interno y externo del cuerpo. A mayor frecuencia de señales, más intensas son las percepciones de la actividad física. La percepción del esfuerzo refleja la interacción entre la mente y el cerebro, es decir, que este parámetro psicológico está relacionado con muchos eventos que ocurren en el cuerpo durante el ejercicio físico”. Constituye un juicio auto-valorativo acerca de la repercusión de determinada carga de trabajo, el cual está influido por las expectativas del sujeto, su estado anímico, su motivación hacia la tarea y otros factores psicológicos.<sup>[5]</sup>

El instrumento más utilizado para su valoración es la RPE (Rate of Perceived Exertion) (Borg, 1970), que en su versión original consta de 15 ítems (de 6 a 20) acompañados en algunos casos de anclajes verbales (desde “muy, muy ligero” a “muy, muy duro”). Los sujetos deben responder a la pregunta: “¿Cómo has percibido el esfuerzo que acabas de hacer?”, indicando el número de la escala que mejor refleje su percepción.<sup>[5]</sup>

Según Borg, “se considera que la RPE es útil en la prescripción del ejercicio, habiéndose sugerido que puede ser tan buen predictor de la intensidad de un esfuerzo como la frecuencia cardíaca, por lo que podría utilizarse para prescribir intensidades de entrenamiento a los deportistas.”<sup>[5]</sup>

El psicólogo del equipo nacional interroga a los atletas cuando concluyen cada test acerca de cómo percibieron el esfuerzo, mostrándole la tabla mientras cada atleta señala su valoración. Cada puntuación es registrada en el modelo de manera individual y calculada su media grupal en cada estilo en ambos momentos.

Indicadores: Se toma un valor del intervalo 6 – 20, que se corresponde con los anclajes subjetivos.

### **2. Percepción de ritmos - balance excitación-inhibición**

Los deportistas se diferencian entre sí en algo tan básico y determinante como los procesos de excitación e inhibición del sistema nervioso central, que explican aspectos diversos de la conducta deportiva como la adaptabilidad a condiciones cambiantes, la concentración de la atención o la tolerancia a la fatiga. Los estímulos y las demandas producen excitación en las células nerviosas, a la cual sucede una inhibición protectora que garantiza la recuperación. Los deportistas se diferencian por la fuerza y velocidad con que generan los procesos de excitación e inhibición y por el balance de los mismos”<sup>[6]</sup>

Se refiere que para la mayoría de los objetivos, el equilibrio excitación-inhibición se trata como un constructo unidimensional. Puede verse el problema de la desunión de las distintas influencias de la excitación e inhibición si apreciamos que, de acuerdo con el postulado tipológico, aquellos que generen potenciales excitatorios con facilidad también generan potenciales inhibitorios con dificultad y viceversa.<sup>[7]</sup>

De tal manera, el balance de los procesos de excitación e inhibición se refiere al resultado de la interacción entre los potenciales correspondientes a tales procesos: el de excitación se necesita para ejecutar una acción, soportar un estresor, perseverar en un propósito, imponerse a la fatiga, tener una iniciativa; el de inhibición constituye el fundamento de la capacidad recuperativa del sistema nervioso, de la inacción como respuesta efectiva y de la capacidad para detener la excitación cuando esta amenaza con elevarse por encima del nivel deseable para una ejecución de calidad.

Cada atleta estudiado en la semana 3 y 10 del PDC realizó el test en condiciones de laboratorio, coincidiendo con los test médico – pedagógico. Este consiste en puntear con un lápiz en cada cuadrante durante 10 segundos, medidos con cronómetro por el evaluador, según sea lo exigido. El test de punteo comienza con actividad cómoda, después de un breve descanso un punteo rápido; cómodo de nuevo y termina con punteo lento.

### **Indicadores**

- Disposición a la respuesta explosiva y motivada: incremento de 40 puntos o más del ritmo cómodo al rápido en el segundo cuadrante del Tapping test.
- Memoria del ritmo cómodo: reiteración, en el tercer cuadrante, de la cantidad de puntos del cuadrante número uno, con un error no mayor de 3 puntos.
- Disposición a la inhibición y a la respuesta regulada: logro de la mitad de los puntos en el cuadrante Nro. 4 en relación con los obtenidos en el primer ritmo cómodo del Tapping test, con un error no mayor de 3 puntos.

### **3. Fatigabilidad subjetiva**

Se trata de una disminuida disposición subjetiva al trabajo continuado, luego de una carga que se acerque a las posibilidades funcionales del organismo. Indicadores: Resultado de la escala correspondiente del test “perfil de estados anímicos” o POMS.

### **4. Vigor subjetivo**

Se trata de una disposición subjetiva a sostener elevados niveles de activación para enfrentar retos. Indicadores: Resultado de la escala correspondiente del test “perfil de estados anímicos” o POMS.

Para el análisis estadístico se confeccionó una base de datos con las variables de la investigación y se aplicó un análisis de correlaciones por rangos, de Spearman, teniendo en cuenta que todas las que participan en el análisis están expresadas en escala ordinal de los datos. Se utilizó el paquete de programas Statistic 4.5, de Windows.

Luego de estudiar las correlaciones obtenidas de manera puntual, se realizó un análisis de componentes principales para determinar “racimos” de variables fisiológicas y psicológicas que aparecen y desaparecen juntas, lo que permite determinar factores que expliquen la variabilidad de los datos obtenidos.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados en valores medios del test de pista en los integrantes del equipo de Lucha Libre en ambos momentos de medición. La variable  $VO_2$  relativo disminuyó en el segundo momento correspondiente a la etapa de FPE, lo que pudiera inferir que no se entrena esta capacidad de manera puntual en este momento y se priorizan otros elementos de la preparación, sobre todo después de concluir dos macros anteriores con sus respectivas competencias fundamentales.

No obstante, 57.49 y 55.82 ml/kg/minuto de  $VO_2$  como expresión indirecta de la potencia aeróbica en ambas etapas, se corresponde y supera a los valores encontrados por parte de estudios en macrociclo anteriores y no publicados de este estilo.

**Tabla 1.** Test de 1600 metros. Equipo de Lucha Libre. Macro III. 2010.

<b>Variabes ( Valores promedios )</b>	<b>PFG</b>	<b>FPE</b>
Tiempo ( minutos )	5.48	6.00
$VO_2$ Relativo	57.49	55.82
F. C. Final ( l/m )	237	225
F. C. 3 minuto ( l/m )	124	132
F. C. 10 minuto ( l/m )	102	107
% de Recuperación 3´	64	59.5
% de Recuperación 10´	90	79

Valores similares encontró Jiménez. A. en un macrociclo de trabajo para los Juegos Panamericanos de Winnipeg, pero valores muy inferiores (aunque por métodos directos) encontró Fustes de la Portilla, de (46.39 ml/kg/m) en un grupo de luchadores.<sup>[4]</sup>

Karpman, Hollmann, y Szogy reportaron en luchadores soviéticos, rumanos y alemanes de la década del 70 del pasado siglo valores de  $VO_2$  relativo de 46-50-52 ml/kg/m respectivamente, inferiores a los encontrados por nosotros.<sup>[8, 9,10]</sup>

Por su parte, la frecuencia cardiaca final descrita en el estudio -de carácter supramaximal por los valores que expresa- tiene que ver en gran medida con la forma intensa que entrenan hoy en día los luchadores y su gran entrega para realizar los test.

Como se muestra, los valores medios mejoraron en relación con la frecuencia cardiaca final, no así a las mediciones correspondientes con la recuperación y sus porcentajes en los minutos 3 y 10. Este último es un elemento vital en la evaluación del atleta, pues reproduce la distribución de tiempo en las competencias de alto nivel: en 15 minutos puede comenzar la siguiente pelea de pool y así sucesivamente, por lo que demuestra la falta de entrenamiento aeróbico básico en etapas de preparación general, cualidad que permite el mejor rendimiento no solo en la pista sino de manera especial en el tapiz.

En otro estudio, Jiménez. A encontró valores de 210 y 208 l/m en divisiones pequeñas y medianas, pero no las frecuencias obtenidas generalmente para todos los atletas estudiados, algo que se ha presentado durante el último periodo de estudio como parte del control médico 2008-2010.<sup>[4]</sup>

La tabla 2 presenta los valores medios de las principales variables médico-pedagógicas que se solicitan en el test de proyecciones de 1 minuto en los luchadores de estilo Libre.

**Tabla 2.** Test de Proyecciones de 60 segundos. L. Libre. Macro III. 2010.

Variables ( Valores promedios )	PFG	FPE
Peso ( kg )	85.4	85.5
Proyecciones	48	53
Peso Desplazado (kg)	168	189
Tonelaje ( Índice )	97.8	102.7
F. C. Final ( l/m )	210	207
F. C. 3 minuto ( l/m )	116	114
% de Recuperación ( % )	64	67.2
Lactato 3 minuto	8.07	9.02

A pesar de que el momento entre una y otra prueba es de 6 semanas, los atletas involucrados mantuvieron su peso de entrenamiento, debido a numerosas razones que no se asemejan a iguales atletas de otros deportes de combate que, por tradición, en controles y formas de competición, van reduciendo su peso a medida que transita su preparación. Además, estos luchadores presentan gran masa corporal activa (MCA) y porcentajes bajos de grasa para sus divisiones.<sup>[11,12]</sup>

Por otra parte, el peso desplazado aumentó de manera significativa -a diferencia de otros macrociclos - debido fundamentalmente a que los luchadores que ayudaron en la preparación no estaban sometidos a rigor de entrenamiento por los técnicos, lo que hizo que pudieran ayudar a sus compañeros.

A pesar de esto, el tonelaje aumentó relativamente poco aunque el número de proyecciones estuvo significativamente alto. Ambas demandas técnicas del test siempre tienen influencia especial sobre los criterios de los entrenadores, que evalúan específicamente la calidad de las acciones motoras realizadas.

El nivel de desarrollo de estos deportistas los obliga a estar en estado óptimo y muy cercano al tope de sus posibilidades, lo que no da lugar a grandes fluctuaciones de desempeño ni de sus respuestas a las cargas, inclusive en las primeras etapas de preparación. Incrementos similares encontró Jiménez, A en su estudio, aunque en tres momentos de control y sobre todo en las categorías pequeñas y medianas, en los cuales el peso desplazado, el menor porcentaje de grasa y altos índices de masa muscular posibilitan altas velocidades y mecanismos anaeróbicos mejor desarrollados.<sup>[4]</sup>

El lactato pico al 3er minuto, encontrado en los estudios del test de proyección como elemento ideal para evaluar la potencia anaeróbica (8.7—PFG) y (9.2—FPE), corresponde con los valores esperados en este tipo de atleta, acostumbrado a entrenar en esta esfera funcional y dentro de los rangos establecidos por Nicot y colaboradores para este tipo de trabajo.<sup>[13]</sup>

Se ha planteado que el ritmo metabólico de la Lucha implica un incremento de hasta 12 veces la cifra de reposo, -sobre todo- en combates que exceden los 4 minutos. Nuestros resultados son similares a los encontrados por Jiménez, A (7.94—6.91---7.59 mm/l) en las diferentes categorías de peso. Gonzales Angulo encontró 12 mm/l en atletas de judo en diferentes etapas de entrenamiento en un test de proyecciones similar.<sup>[4]</sup>

### Variables e Indicadores Psicológicos

**Tabla 3.** Test Psicológico. IPG-FPE. Lucha Libre. Macro III. 2010.

Periodo	Borg	Poms		Tapping						
		F	V	C 1	R	DF1	C 2	DF2	L	DF3
IPG	18	9.2	27	25	65	40	21	4	16	4
FPE	15	9.5	29	18	67	49	17	-1	10	1

Como se puede apreciar, en la etapa más temprana (IPG) el costo subjetivo del esfuerzo fue muy alto (18) mientras en la etapa especial disminuyó sensiblemente a 15. Por otra parte, a pesar de la fatigabilidad expresada en la etapa especial (FPE), el vigor fue más alto que en el primer momento (IPG).

En cuanto a los resultados del Tapping test, en la etapa general el ritmo del primer cómodo resultó alto, mientras la cantidad de puntos en el cuadrante “cómodo dos” fue más baja, por lo cual el incremento o delta fue menor en esta etapa más temprana. Nótese que la diferencia (DF 1) fue menor (40 puntos) que en la etapa especial, en la que el incremento fue de 49. Esto indica una mayor disposición a la activación, como expresión de una mayor explosividad.

Por su parte, la memoria del ritmo cómodo mejoró visiblemente en la etapa especial, reduciéndose la diferencia del cuadrante 3 (Cómodo 2) y 1 (Cómodo 1) a solo un punto, lo que revela un mejor balance de los procesos de excitación e inhibición en este segundo momento.

La posibilidad de intercalar un potencial de inhibición más compensatorio fue superior en la etapa especial, en la que se recogió una diferencia de apenas un punto en el cuadrante No. 4 (Lento), en el que se tiene en cuenta la diferencia en relación con la mitad del primer ritmo cómodo.

En síntesis, en los luchadores estilo Libre se observó una mejoría en los indicadores psicológicos, que se corresponde con las mejoras observadas en los parámetros fisiológicos en el análisis realizado de ambas variables en el test de proyecciones.

**Tabla 4.** Correlación entre frecuencia cardiaca (F.C) al 3 minuto y la escala de Borg. Test de 1600 metros. L. Libre. Macro III. 2010. IPG

<b>Variables</b>	<b>F.C 3 minutos. IPG</b>	<b>Borg. IPG</b>
F.C 3 minutos. IPG	1.00	.93
Borg. IPG	.93	1.00

Las diferencias encontradas son significativas  $p < 0.5000$  (n 14)

Al parecer, la capacidad del organismo para desplegar un trabajo cardiaco intenso gracias a una buena preparación, aún en esta etapa distante del estado de forma deportiva, eleva los umbrales de fatiga subjetiva y los deportistas admiten una mayor carga física de trabajo sin experimentar un agotamiento subjetivo excesivo.

El hecho de que esta relación se observe en la LL puede explicarse por las peculiaridades de la modalidad: en ella las acciones técnico-tácticas involucran una mayor cantidad de grupos musculares, y el éxito depende grandemente de la velocidad de las acciones y de la reactividad. Por ese motivo, la frecuencia cardiaca, el umbral de fatigabilidad y la excitabilidad se encuentran asociados y se convierten en facilitadores del rendimiento.

Lo anterior se confirma cuando se aprecia, en la propia primera medición (IPG), que junto a las frecuencia cardiaca encontradas al 3er minuto, los luchadores estilo libre obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas en la escala de fatiga del POMS (9.2), relacionándose alta y negativamente (-.86) como se muestra en la tabla Nro. 8. Un resultado similar fue obtenido por RUIZ con las escalas de confusión y fatigabilidad: en el caso de esta última, los reportes de elevadas puntuaciones estuvieron asociados a índices de depresión.<sup>[16,17]</sup>

**Tabla 5.** Correlación entre frecuencia cardiaca (F.C) al 3 minuto y Poms. Test de 1600 metros. L. Libre. Macro III. IPG.

<b>Variables</b>	<b>F.C 3 minutos. IPG</b>	<b>Poms. IPG</b>
F.C 3 minutos. IPG	1.00	.86
Poms. IPG	.86	1.00

Las diferencias encontradas son significativas  $p < 0.5000$  (n 14)

En este momento (IPG), los atletas de LL presentaron al 3er minuto de terminada la prueba de 1600 metros frecuencias cardiacas de 124 l/m, lo que se relacionó con una baja fatigabilidad (9.2). Esto demuestra que el poder mejorar y/o disminuir sus pulsaciones de manera eficaz están relacionados con niveles de fatiga más bajos, y una consiguiente percepción del esfuerzo disminuida.

Además de expresar la capacidad del organismo para movilizar recursos energéticos, la frecuencia cardiaca representa los niveles de activación del sujeto, de manera que frecuencias bajas –muy ajenas a lo encontrado por nosotros– pueden expresar tendencias depresivas, ajenas a las exigencias de la actividad deportiva.

Este resultado es también coherente con las regularidades temperamentales, según la clasificación hipocrática: los deportistas con temperamento sanguíneo pueden ver facilitados sus rendimientos a expensas de elevados niveles de excitación, mientras los de tendencia melancólica exhiben inestabilidad en sus estados interiores y en los propios rendimientos.<sup>[17]</sup>

En el segundo momento de medición se encontraron relaciones entre variables fisiológicas y psicológicas. Se conoció que en la medida que resultó más elevado el porcentaje de recuperación, disminuyeron los reportes subjetivos de esfuerzos en la escala de Borg (-.65).

Resultó evidente que la capacidad recuperativa del luchador, expresada por este índice fisiológico, lo coloca en condiciones de reflejar subjetivamente la carga física de manera más ligera.

Esta cualidad fisiológica tiene una repercusión evidente en la percepción subjetiva de la carga física, como componente psicológico de la preparación. Borg (1970) postuló que las sensaciones subjetivas iban integradas en una determinada estructura con el objeto de percibir las como una sensación total. Por eso el estudio de la percepción del esfuerzo ha sido llevado a cabo tanto por fisiólogos como por psicólogos y médicos deportivos.

Este resultado nos permite comprender cómo los indicadores fisiológicos y psicológicos se complementan de manera estrecha al punto de que, en el caso de la relación que nos ocupa, pudiera inferirse el comportamiento del porcentaje de recuperación al aplicarse la escala de Borg. Esto nos permite afirmar que el carácter complementario de estos indicadores resulta indispensable.

Borg demostró que existen correlaciones muy altas entre su escala e indicadores como la frecuencia cardíaca ( $r: 0,80 - 0,90$ ). Según M. García y X. Leibar (citados por Osorio) "...La búsqueda del rendimiento en la actividad deportiva abarca un todo y como tal debe ser entendida. Las nuevas tendencias en el entrenamiento asumen esta realidad y la orientan hacia una mayor interconexión entre la preparación técnica, táctica y de condición física. De esta manera surge el "entrenamiento integrado", que consiste en el empleo de la técnica como medio para desarrollar las capacidades psico-tácticas y físico-condicionales". [21, 22]

Teniendo en cuenta estos planteamientos, parece recomendable que los luchadores entrenen cada vez con más insistencia las capacidades físicas a través del trabajo técnico. En nuestra investigación aplicamos test de proyecciones en un minuto precisamente en virtud de este planteamiento. No puede haber ningún ejercicio capaz de elevar la frecuencia cardíaca de un luchador tan intensamente como los levantamientos y proyecciones de los contrarios determinado número de veces, hasta llegar a frecuencias cardíacas muchas veces por encima de las 230 pulsaciones por minuto.

La escuela cubana de Lucha hace uso de este entrenamiento integrado; en nuestra investigación se constata su efectividad. Lo anterior se confirma al obtener otra correlación alta y negativa de frecuencia cardíaca y fatigabilidad (-.86) en el segundo momento del estudio. Se trata de un hallazgo similar al obtenido para la primera etapa, por lo que esta reiteración de estos indicadores otorga una elevada consistencia a los hallazgos.

Se impone por tanto, la complementación de indicadores biomédicos y psicológicos, si se desea conducir por cauces científicos el control del entrenamiento deportivo de estos atletas.

Al examinar la producción de lactato al tercer minuto de trabajo (test de proyecciones) en los luchadores de LL (FPE), se encontraron correlaciones también significativas y negativas con el ritmo rápido del Tapping test, las cuales fueron de (-.57) y (-.79) para el ritmo rápido y para el incremento del cómodo al rápido (DF 1) respectivamente, como se observa en la tabla 6.

**Tabla 6.** Correlación entre Lactato y Tapping. L. Libre. Macro III. FPE. 2010

<b>Variable</b>	<b>Lactato 3 mto.FPE</b>	<b>T.T Rápido. FPE</b>	<b>Dif 1. FPE</b>
Lactato 3´ FPE	1.00	-.57	-.79
T.T Rápido FPE	-.57	1.00	
Dif 1. FPE	-.79		1.00

Las diferencias encontradas son significativas  $p < 0.5000$  (n 14)

Este hallazgo permite corroborar la utilidad del Tapping test como medio para el control psicológico del entrenamiento. No solamente para inferir el estado emocional en un momento determinado, sino para determinar la capacidad para la explosividad sostenida como indicador del estado de la forma deportiva, teniendo en cuenta la correlación encontrada con la producción de lactato en los luchadores.

## **CONCLUSIONES**

1- Se obtuvieron correlaciones significativas entre indicadores fisiológicos y psicológicos en los dos momentos del estudio en el periodo correspondiente al Macro III 2010, que demuestran la relación y complementariedad de estos y la posibilidad de utilizarlos para elevar la calidad del control científico del entrenamiento deportivo en la Lucha Libre.

2- A valores más elevados de VO<sub>2</sub> (relativo) se reportaron puntuaciones significativamente más bajas en la escala de Borg. Al mejorar esta condición fisiológica, mejora y se optimiza el estado psicológico de la preparación.

3- A valores elevados de Frecuencia Cardíaca Final se reportan valores elevados de Vigor. Esto indica una mayor disposición psicológica a la activación, como expresión de un mayor esfuerzo lo que se asocia a una percepción elevada del vigor como fenómeno central.

4- Valores más elevados de porcentaje de recuperación se correspondieron con otros más elevados de vigor y bajos de fatigabilidad en el POMS, así como reportes más bajos en la escala de Borg tanto en el test de pista como en el de tapiz para ambos estilos y en ambos momentos. Al mejorar la recuperación de las cargas en la lucha olímpica, se logra en el ámbito psicológico un mejor esfuerzo percibido, más vigor en la ejecución motora y bajos índices de fatiga.

5- A valores más altos de lactato en el test de proyecciones de 1 minuto, se mostraron cantidades de puntos significativamente menores en el ritmo rápido del Tapping test, menores en el cómodo 1 y mayores en el cómodo 2 y en el ritmo lento, así como puntuaciones significativamente menores de vigor y mayores de fatigabilidad en el test POMS. La posibilidad de intercalar un potencial de excitación que respalde la respuesta explosiva fue mayor en los luchadores que

acumularon menos lactato, mientras la inhibición compensatoria fue mayor en ellos, sobre todo en la etapa especial en que se eleva la capacidad de trabajo general y específica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Forteza, A: La Bioadaptación, ley básica del entrenamiento deportivo. Revista Digital. Buenos Aires-Año 6-No 30- Febrero 2001.
- 2- López Chicharro, J, Fernández Vaquero, A: Fisiología del ejercicio. Editorial Panamericana Segunda Edición.2001.
- 3- Vidalin, J: Estudio del Consumo máximo de oxígeno en luchadores de alto nivel. Cines 22 (87): 34-36, 1983
- 4- Jimenez Amaro, C: Valoración de Algunos Indicadores Biomédicos del Equipo Nacional de Lucha Libre durante un macrociclo de entrenamiento. 2003
- 5- Borg, G: Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 3: 82-88.1970
- 6- González, L.G: La respuesta emocional del deportista. Una visión científica del comportamiento ante el reto competitivo. Editorial UADY. México. 2007
- 7- Barrios, R: Los estados de ánimo en el deporte: Fundamentos para su evaluación (II) <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 12 - N°113 - Octubre de 2007
- 8- Ruvalcaba, L y Loaiza, W: Metodología y Deporte. Consideraciones básicas. Editorial Imprepuel. Aragua. Venezuela. 2001
- 9- Gonzales Padrón, L A: Evaluación Médico – Pedagógica del Combate en la Lucha Libre. Imd. 1995
- 10-Bower, R, Fox, E: Fisiología del Deporte. 3era Edición. Editorial panamericana. 2000
- 11-Hollmann: The Scientific View of sport Springer. Verlag Berlin Heidelberg New York, 1972
- 12-Karpman: Determinación indirecta del Consumo Máximo de Oxígeno en los deportista de elevada Clasificación. Teor, Prakt. Fiz. Koul't. 1,1 37-40, 1972
- 13- Szogy: Capacite Aérobie Max. Chez les Sportifs de performance. Med du Sport No 3, 4, 224-14, 234.
- 14-Betancourt H: Validación del método de predicción del peso mínimo de William- Robert. (1998) en luchadores cubanos de alto rendimiento. Disponible en [http:// www. Efdeporte.com /](http://www.Efdeporte.com/) revista digital- Buenos aires Año 6- No 29- Enero de 2001.
- 15-Gonzales Angulo, Jorge: Implementaciónn de un Test Específico de Potencia Anaeróbica para el Judo Masculino. IMD. 20068-Colectivo de autores del Instituto de Medicina del Deporte de Cuba: Test de Tomakides. Nuevas vías para predecir VO2 máx y resistencia a través de la carrera. La Habana, Cuba.2004
- 16-Nicot, G y otros: Indicadores bioquímicos del control médico del entrenamiento. En: tema del PPM . IMD. Quinquenio 85-90, 1990
- 17-Karlsson, J: Piruvate and lactate ratios in muscle tissue and blood during exercise .In: Man Act Physiol. Sacand. 81,455-458, 1971.

- 18-Swimkin, A; A Batulin: Argumentación Bioquímica Fisiológica de la preparación de los deportistas. Teor. Prak. Fitz. Kuit. 12; 44-45, 1987
- 19-Ruiz Cerezo, M: La ira y otros estados emocionales en karatecas de alto nivel. Revista de Actualidad de la Psicología del Deporte. Nº 6.2005
- 20-Fuentes, M: El temperamento en la formación del deportista. Editorial Deportes. La Habana 2005
- 21-Pandolf, K. B: Influence of local and central factors in dominating rated perceived exertion during physical work. Percept. Mot. Skill, 46, 683-689.1978
- 22-Robertson, R et al: Effects of induced alkalosis on differentiated perceptions of exertion during arm and leg ergometry. (abstr.) Medi. Sci. Sport. Exerc. 14-158. 1982
- 23-Hortsman, D.A. et al: Perception of effort during constant wor to self imposed exhaustion. Proc. Mot. Skill., 48, 1112-1126. 1979
- 24-Osorio, D: La influencia motivadora del entrenamiento integrado sobre la percepción del esfuerzo en el entrenamiento aeróbico. Disponible en <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - Nº 41 – Octubre 2001
- 25-Borg, G: Subjective aspects of physical and mental load. Ergonomics. 3: 215 – 220.1978
- 26-Suárez, R. y col.: Desarrollo e interdependencia de las capacidades condicionales mediante planes de actividad física sistemática en jóvenes de ambos sexos, en edades comprendidas entre los 15 y 18 años pertenecientes a los grados 10 y 11 del colegio Monseñor Gerardo Valencia Cano de Medellín. Grupo de investigación: ciencias de la actividad física y el deporte. Universidad de Antioquia. 2005
- 27-González, B: Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza. Primera edición 2002. Barcelona España. INDE publicaciones. Pág. 236-237. 2002
- 28-Iturri, J. J: Valoración del deportista. Aspectos biomédicos y funcionales. España, Ed: Femedede 2001.
- 29-Forteza, A y Ranzola, A: Bases metodológicas del Entrenamiento deportivo Editorial técnica. La Habana. Cuba 1988
- 30-García Verdugo, M. Leibar X. Gymnos. Kuipers: Entrenamiento de la Resistencia.1997
- 31-Eedie, C: It's the POMS, it Measures Mood- Doesn't it? Symposium POMS. 2005
- 32-Barrios, R: Parámetros psicosociales en la selección de talentos para el deporte de velas. Disponible en: Revista Digital Educación Física y Deportes, [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com) Nº 73. 2004
- 33-Albani, C., et al: The German short version of Profile of Mood States (POMS): Psychometric Evaluation in Representative Sample. Psychotherapy Medicine Psychology, 7, 324-30.7 2005
- 34-Rietjens, G. y col: Physiological, biochemical and psychological markers of strenuous training- induced fatigue. International Journal of Sports Medicine, 26(1), 16-26 2005

- 35-Prapavessis, H: The POMS and sports performance: A review. Journal of Applied Sport Psychology, 12, 34-48. 2000
- 36-Hanin, Y: Emotion in Sport. Champaign, IL: Human Kinetics Press. 2004
- 37-Csikszentmihalyi, M: Beyond boredom and anxiety. Jossey-Bass. 1975
- 38-Marrero, G., Martín-Albo, J., Núñez, J.L: "Motivos, motivación y deporte". Ed. TESITEXT, S.L., Salamanca, España.1999
- 39-Pancorbo Sandoval, Armando E: Medicina del Deporte y ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud. Caixas de Sul. EDUCUS, 2002
- 40-Morris B Mellion, MD: Secretos de la Medicina del Deporte, segunda edición Editorial Mc Graw- HILL Inter americana 2000. México (93-104) 2000
- 41- Weight loss on physiological function in Wrestlers. Phys. Sport. Med. 1981; 9: 73-79
- 42-Schmidt W.: Piencikoski CI, Vandervest RE: Effects of competitive Wrestling season on body composition, strength, and power in National Collegiate Athletic Association Division III College wrestler. J Strength Cond Res. 2005