



# **CONTROL BIOMÉDICO**

del entrenamiento deportivo



**GRUPO DE MEDICINA DEPORTIVA Y**  
Ciencias aplicadas al deporte



**Universidad  
Pontificia  
Bolivariana**

© Indeportes Antioquia  
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana  
Vigilada Mineducación

**Control biomédico del entrenamiento deportivo**

ISBN: 978-958-764-770-9

ISBN: 978-958-764-778-5 (versión digital)

DOI: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-778-5>

Primera edición, 2019

**Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín:**

Mons. Ricardo Tobón Restrepo

**Rector General:**

Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

**Vicerrector Académico:**

Álvaro Gómez Fernández

**Editor:**

Juan Carlos Rodas Montoya

**Compilador:**

Felipe Eduardo Marino Isaza

**Coordinación de Producción:**

Ana Milena Gómez Correa

**Diseño y Diagramación:**

Mauricio Morales Castrillón

**Corrección de Estilo:**

Delio David Arango

**Fotografía:**

Rodrigo Mora Quiroz - Indeportes Antioquia

**Dirección Editorial:**

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2019

Correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)

[www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)

Telefax: (57)(4) 354 4565

A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado: 1575-08-05-17

*Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana y de Indeportes Antioquia.*

## **JUNTA DIRECTIVA INDEPORTES ANTIOQUIA**

Luis Pérez Gutiérrez  
*Gobernador*

Baltazar Medina  
*Presidente Comité Olímpico Colombiano  
Representante de Coldeportes*

Néstor David Restrepo Bonnett  
*Secretario de Educación Departamental  
Representante del Sector Educativo*

Henry Palacios Valencia  
*Gerente Inder Apartadó  
Representante de los entes deportivos municipales*

Héctor Alonso Monroy Escudero  
*Director Ejecutivo Liga Antioqueña de Tenis de Campo  
Representante de las Ligas Deportivas de Antioquia*

Lisana Sofía Sánchez Ledesma  
*Gerente de Indeportes Antioquia  
Invitada*

Mariola González Villa  
*Jefe Oficina Jurídica Indeportes Antioquia  
Secretaria*

## **COMITÉ DE GERENCIA**

Lisana Sofía Sánchez Ledesma  
*Gerente de Indeportes Antioquia*

William de Jesús Moncada Ospina  
*Subgerencia de Fomento y Desarrollo Deportivo*

Alpidio Betancur Zuluaga  
*Subgerencia Administrativo y Financiero*

Luis Eduardo Cuervo Tafur  
*Subgerencia de Deporte Asociado y Altos Logros*

Catalina Pérez Zabala  
*Asesora de Gerencia*

Lina María Galeano Zapata  
*Oficina de Talento Humano*

Óscar Mario Cardona Arenas  
*Oficina de Medicina Deportiva*

Lucrecia Londoño Builes  
*Oficina de Control Interno*

Álvaro Alonso Villada García  
*Oficina de Sistemas y Apoyo Financiero*

Fredy Rodríguez Agudelo  
*Oficina Asesora de Planeación*

Diana Milena Jaramillo Pérez  
*Oficina Asesora de Comunicaciones*

Mariola González Villa  
*Oficina Jurídica*

# CON TROL

**BIOMÉDICO DEL BOXEO**



Control  
**BIOMÉDICO**  
del boxeo

*Hugo Alexander Osorio Jaramillo, MD, Esp.  
Óscar Mario Cardona Arenas, MD, MSc.*

## HISTORIA



Por ser el ser humano la única especie que camina de forma habitual de manera erguida sus miembros inferiores pierden la función habitual de locomoción y se convierten en instrumentos con capacidad prensil que ha sido adaptado a través de su evolución como elemento de trabajo y de lucha para la subsistencia misma.

La lucha con los puños es entonces un elemento propio de la especie desde que la misma vive en comunidad y ha estado junto a nosotros a través de los diferentes periodos históricos que ha pasado la humanidad.

Como deporte, esta actividad púgil se empezó a desarrollar una vez se alcanzó independencia física y de orden económico lo cual permitió que en momento de ocio, los encuentros de combate cuerpo a cuerpo y en esencia, a puños, con fines netamente recreativos.

Algunas excavaciones llevadas a cabo en Creta han mostrado que hace aproximadamente 1.500 años A.C, se practicaba ya un tipo de boxeo primitivo y así mismo, el mismo Homero, 3.000 años A.C, ya hacía referencias a este tipo de espectáculo en la antigüedad.

En los albores del cristianismo en Roma, se tiene información de la aparición de guantes, que, a diferencia de los actuales, eran cubiertos con elementos corto-punzantes, para infringir mayor daño en los dueños que, en ese entonces, eran llevados a cabo por los gladiadores. Con la decadencia de este imperio y el nacimiento del reinado moral de la iglesia en la mayor parte del mundo occidental, esta manifestación recreativa desapareció de los espectáculos culturales y de masa. Sin embargo, esto no significó la desaparición del uso de las justas a base de golpes a puños para dirimir disputas entre los hombres.

En la época moderna, parece ser que fue en Londres en los años 1.700 D.C, que el boxeo como deporte comenzó a popularizarse nuevamente. Allí precisamente, el púgil James Figg fue reconocido como campeón de Inglaterra, dándose con él, el inicio del periodo de desarrollo de esta actividad recreativa a deporte. Es en 1866, cuando se escriben reglas para el mismo por medio del marqués de Queensberry, John Graham Chambers, quien fue miembro del club atlético de Inglaterra. Desde entonces, los combates son realizados Usando guantes muy similares a los conocidos hoy en día.

Con la aparición de estas reglas, el boxeo logró una tecnificación y empezó su expansión a través del globo, desde Australia hasta Estado Unidos.

## **EN COLOMBIA**

No se cuenta en la actualidad con datos precisos con respecto a la aparición de este deporte en nuestro país. Existe información que sitúa se aparición a finales del siglo XIX en el departamento de Bolívar, en donde hacendados construyeron gimnasios para que los trabajadores pudiesen pasar su tiempo libre practicando algún tipo de actividad.

En 1898, Andrés Gómez Hoyos, quien es considerado el padre del boxeo en nuestro país, abrió las puertas de un gimnasio en la Universidad de Cartagena, pero el entusiasmo que este deporte comenzó a causar entre el estudiantado se vio suspendido por la Guerra de los

mil días, la cual hizo que el centro académico cerrase sus puertas de manera indefinida.

Fue después del tratado de paz luego de dicha Guerra civil en 1903, que el boxeo debió resurgir lentamente y en la década de los años 20, es creada la Federación de Boxeo en Colombia, se abren gimnasios modernos para su práctica en Cartagena y se establecen veladas boxísticas en esta ciudad.

La personería jurídica de la Federación Colombiana de Boxeo fue aprobada en enero de 1922 gracias al empeño de personas afines al deporte principalmente de origen cartagenero.

## Caracterización **DEL DEPORTE**

El boxeo es un deporte considerado de combate que se caracteriza por el enfrentamiento cuerpo a cuerpo, por presentar grandes variaciones de la intensidad del esfuerzo realizado; es un deporte acíclico, de esfuerzos aeróbicos-anaeróbicos alternos, donde se intercalan períodos de relativo reposo, con trabajo submáximo y esfuerzo máximo y donde las fuentes energéticas a emplear están en dependencia de la intensidad del trabajo y la duración del combate. (3)

Las posibilidades de éxito en esta disciplina dependen no solo de que se reciba una preparación técnico-táctica idónea, sino también que esta se sustente sobre un adecuado desarrollo de las capacidades físicas que son decisivas en el combate.(4)(5) Cabe también destacar, en este sentido, que como todos los deportes de combate es un deporte de amplia sollicitación cardiovascular, donde la capacidad aeróbica es de gran importancia, así como el mantenimiento de un nivel elevado de trabajo con altos porcentajes de la potencia aeróbica máxima.(6)

En acciones muy rápidas predomina la fuerza explosiva con actividad anaeróbica aláctica (sistema ATP-FC). El lactato al terminar los cuatro asaltos se ubica entre 8 a 12 mMol/L, promedio 10 mMol/L.

El desarrollo de la capacidad aeróbica garantiza la base para la obtención y conservación de un alto nivel de ejecución de las demás capacidades, además de que la capacidad de resistencia de estos de-



portistas tiene una particular importancia, debido a que los aspectos ofensivos y defensivos se han convertido en más dinámicos en los últimos años, a la vez que favorece la recuperación, lo que también resulta esencial, debido a lo seguido que pueden ser los combates.

## Características

### **DE COMPETENCIA**

A nivel competitivo, el boxeo olímpico está regido a nivel mundial por la AIBA (Asociación Internacional de Boxeo), que es la encargada de la normatividad del deporte. En la actualidad, el boxeo está clasificado teniendo en cuenta la edad y el peso de los deportistas.

### **Clasificación por edad**

- Hombres y mujeres entre los 19 y 40 años: Élites
- Niños y niñas entre los 17 y 18 años: Juveniles
- Niños y niñas entre los 15 y 16 años: Junior
- La edad del deportista estará determinada por el año de nacimiento

### **Clasificación por peso (Reglamento de la AIBA para el año 2013)**

- Para hombres élite y hombres juveniles existen diez categorías:  
46 kg - 49 kg, 52 kg, 56 kg, 64 kg, 69 kg, 75 kg, 81 kg, 91 kg, + 91 kg
- Para mujeres élite y mujeres juveniles existen diez categorías:  
45 kg - 48 kg, 51 kg, 54 kg, 57 kg, 60 kg, 64 kg, 69 kg, 75 kg, 81 kg, + 81 kg
- Para mujeres élite en juegos olímpicos son tres categorías:  
48 kg a 51 kg, 57 kg a 60 kg, 69 kg a 75 kg
- Para categorías junior (hombres y mujeres) hay trece categorías:  
44 kg - 46 kg, 48 kg, 50 kg, 52 kg, 54 kg, 57 kg, 60 kg, 63 kg, 66 kg, 70 kg, 75 kg, 80 kg y + 80 kg (6)



En todos los eventos élite de la AIBA para hombres y juveniles hombres se pelearán tres rounds de tres minutos de duración.

En las competencias de mujeres élite y juveniles mujeres serán cuatro rounds de dos minutos de duración.

En todos los eventos para hombres y mujeres junior, serán 3 rounds de 2 minutos de duración.

Para todas las competencias existirá un minuto de reposo entre rounds.

Dentro del combate el deportista puede vencer a su contendor de las siguientes maneras:

- Decisión que comprende el conteo de los puntos obtenidos a lo largo del combate.
- RSC (referee suspende conteo); RSC (M): médico.
- RSCH (referee suspende conteo) por golpe en cabeza.
- K.O.
- Descalificación.
- W.O. (no-presentación)

Antes de cada competencia el médico de evento será el encargado de realizar un examen previo al pesaje.

En esta valoración, el boxeador deberá presentar la cartilla de competencia de la AIBA donde se consignarán datos generales de la salud del deportista y en el caso de las mujeres, se certificará que no hay embarazo en curso (las mujeres menores de 18 años deberán presentar un certificado firmado por ella y por un representante legal de no embarazo). Aquellas mujeres que no presenten tal certificado no podrán competir.

El boxeador responde a una serie de preguntas acerca de su historia personal y deportiva, en donde se enfatiza sobre alguna historia previa de K.O. o episodios contusivos dentro o fuera del ring, en otras palabras, lesiones traumáticas craneales previas. La conducta del boxeador debe ser muy bien investigada. Cualquier alteración en la pronunciación de palabras, en los movimientos, se debe investigar profundamente.

El examen físico debe realizarse en un ambiente tranquilo para que el atleta no presente alteraciones nerviosas, principalmente o de otro tipo.

## Cabeza, ojos, oídos, nariz y garganta

Se debe realizar un examen en forma muy completa, donde se incluya fondo de ojo, desviación del tabique nasal e integridad de la membrana timpánica.

Se debe determinar hemorragias en retina aunque en los estadios iniciales es prácticamente imposible de diagnosticar, además de hematomas en la esclera (son muy comunes) y no es indicativo de suspensión del combate. Además, se debe determinar igualdad de las pupilas (descartar anisocoria y determinar si está presente). La desviación del tabique puede indicar una fractura o el estado previo a una lesión si está asociado a edema de partes blandas. La integridad de la membrana timpánica también debe ser reportada.

## Cardio-pulmonar

La evaluación debe ser precisa para determinar la presencia de ciertas patologías que pueden ser muy comunes en el boxeador. La presión arterial puede estar levemente elevada (hasta 160/95) y es aceptada como normal, ya que en los boxeadores se maneja mucho stress psicológico durante el tiempo previo al combate y está sola razón puede elevar las presiones arteriales. El hallazgo de soplos cardíacos no es indicativo para la suspensión de la pelea, ya que puede ser normal. Un pulso irregular puede ser una razón para la suspensión del combate, ya que esto podría indicar una patología asociada algo grave. Se debe tomar un electrocardiograma para descartar arritmias importantes (Síndrome de Wolff-Parkinson-White). Aunque hay que tener en cuenta que no son comunes las patologías cardiovasculares en este tipo de atletas.

## Musculoesquelético

Se debe revisar muy bien los nudillos y la muñeca para determinar la presencia de edema. La presencia de fracturas metacarpianas, tenosinovitis del extensor o sinovitis capsular pueden limitar el desempeño del boxeador durante el combate. Además, se deben descartar lesiones en las costillas ya que pueden evolucionar hacia un neumotórax.

## Abdominal

Se debe realizar un examen completo para descartar hepato o esplenomegalia, que puedan indicar patologías infecciosas, pero generalmente es normal durante el examen.

## Neurológico

Todo boxeador debe tener un examen neurológico completo en donde se incluya: examen del estado mental, evaluación de los pares craneanos, pruebas cerebelares y evaluación de reflejos osteo-tendinosos. Se puede realizar en pocos minutos y podría dar información de signos de focalización, importantes para determinar la integridad del atleta. Este examen podría determinar e identificar signos tempranos de encefalopatía traumática crónica del boxeador.

## Características antropométricas **DEL BOXEO**

En la caracterización antropométrica del boxeo se deben considerar aspectos tales como la composición corporal, el somatotipo y las proporcionalidades.

En la composición corporal este deporte se caracteriza por porcentajes de grasa que oscilan entre el 5,0 y 8 % de grasa por el método de Yuhaz y se deberá propender por que en ningún momento del macrociclo el deportista alcance niveles de porcentajes de grasa mayores de 12%. Así mismo el índice AKS deberá estar en el periodo de preparación general alrededor de 1,17 y en periodo competitivo alrededor de 1,22.

El somatotipo aceptable estará alrededor de 1,5 a 3 de endomorfia, 4,8 a 6,1 de mesomorfia y 1,8 a 3,0 de ectomorfia.

La proporcionalidad para este deporte debe contar con una musculatura bien desarrollada principalmente en miembros superiores con un índice córmico alrededor del 0,5 y un alcance de miembros superiores alto. Es importante para este grupo de combate particular que los deportistas tengan un ancho de mano y muñeca importante lo cual se traducirá en impactos más uniformes con una mayor superficie de contacto.

Por ser un deporte por divisiones de peso se deberá propender por que los deportistas en el periodo de preparación general tengan pesos hasta solo 2 k por encima del requerido para su categoría. Igualmente en el periodo de competencia se aceptarán solo niveles de 500 g sobre el peso de la división de competencia.

## Control biomédico DEL ENTRENAMIENTO

El siguiente es el protocolo de control biomédico del entrenamiento realizado con el deporte de Boxeo en la Asesoría de Medicina Deportiva de Indeportes Antioquia.

Previa reunión con el entrenador y el área metodológica, donde se discute el plan de entrenamiento (macrociclo, mesociclo, microciclo, unidades de entrenamiento y dinámica de las cargas), se construye el programa de control biomédico. Se ejecutan controles por etapa, puntuales y operativos.

### Controles por etapa

Realizados en los laboratorios de Medicina Deportiva.

#### *Examen médico deportivo completo:*

Realizado como conducta de entrada y al final de cada macrociclo. En este se hace énfasis en los sistemas orgánicos que tienen que ver con la agudeza visual (campimetría y fondo de ojo). Se indaga por los antecedentes personales, familiares, medicamentos, quirúrgicos, alérgicos y osteomusculares. A cada deportista se le realiza un examen físico completo donde se buscan signos sugestivos de enfermedades generales y trastornos osteomusculares tales como retracciones musculares significativas, acortamiento en longitudes de extremidades, fuerza segmentaria, balance propioceptivo, examen articular general, lesiones cutáneas etc.

#### *Laboratorio clínico*

Realizados al inicio y final del macro.

- Hemoleucograma y sedimentación.
- Citoquímico de orina.
- Glicemia.
- Perfil lipídico.
- Urea.
- CPK.
- Grupo sanguíneo.

En los controles posteriores de etapa (intermedios en el macro), se ejecutan los siguientes exámenes:

- Hemoleucograma y sedimentación.
- Citoquímico de orina.
- Urea.
- CPK

### ***Fisiología***

Ejecutadas en cada control y a necesidad del entrenador.

- Saltabilidad con test de Bosco para evaluar potencia de miembros inferiores
- Ergoespirometría (ergometría). Para evaluar la capacidad física resistencia en sus dos aspectos de potencia y capacidad.

Se obtienen los siguientes parámetros de control:

- Frecuencia cardíaca de reposo, máxima o final, recuperación minutos 1, 3 y 5 y las correspondientes a los umbrales ventilatorios 1 y 2.
- Consumo máximo de oxígeno (potencia aeróbica máxima).
- Capacidad física máxima de trabajo (velocidad aeróbica máxima).
- Umbrales ventilatorios 1 y 2.
- Test confirmatorios de los umbrales ventilatorios.

## **Antropometría**

Como control inicial. Permite reconocer cuatro aspectos fundamentales en el aspecto morfológico (composición corporal, forma, biotipo y proporcionalidad).

Se realizan dos tipos de evaluación: completa y parcial.

Completa:

- Masa corporal y peso óptimo.
- Estatura.
- Porcentaje de grasa óptimo (6 pliegues).
- Masa corporal activa.
- AKS (índice de sustancia activa).
- Índice de masa corporal.
- Somatotipo.
- Proporcionalidad.
- Relación estatura/peso (Mayor 10-15 cm)
- Largo y ancho de la mano.
- Alcance (mayor de 65 cm)

Parcial. Realizado en cada etapa.

- Composición corporal.
- Masa corporal.
- Estatura (si se encuentra en proceso de crecimiento).
- Porcentaje de grasa (6 pliegues).
- Masa corporal activa.
- Índice de sustancia activa.
- Índice de masa corporal.
- Somatotipo (si se encuentra en proceso de crecimiento).

### **Nutrición**

- Anamnesis de 24 horas (análisis del patrón de alimentación diario).
- Consulta nutricional post evaluación.
- Plan de alimentación.
- Apoyo nutricional en la Villa Deportiva.
- Apoyo con complemento nutricional.
- Seguimiento del peso y el porcentaje de grasa en los primeros tres mesociclos.
- Estos estudios se repiten en un corto tiempo, según resultados encontrados en cada una de las evaluaciones anteriores.

### **Fisioterapia.**

- Controles al inicio y final de cada macrociclo.
- Postura.
- Huella plantar.
- Flexibilidad completa. Se repite en cada uno de los controles.

### **Cardiovascular.**

Para evaluar y realizar el seguimiento del comportamiento del sistema cardiovascular y del sistema nervioso autónomo. Se procede de la siguiente manera:

- Prueba ortostática de cinco minutos.
- Electrocardiograma con determinación del índice de Chignon

Los controles son realizados al principio y al final del macrociclo y según los estudios existentes de posible sobre entrenamiento.

### **A. Controles por etapa**

Realizados en el terreno (pista de atletismo y coliseo de entrenamiento).

1. Test de Leger continuo.



El VO<sub>2</sub> máximo se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el ejecutante en el último periodo que pudo aguantar, según la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,458$$

**2.** Test de veinte metros y veinte metros lanzados. Para evaluar la capacidad física velocidad y la aceleración. El test se realizará con la utilización de fotoceldas para marcar el inicio y el fin de la carrera previo calentamiento con carreras a diferentes velocidades. Se llevarán a cabo tres intentos en cada una de las modalidades del test y se consignará el mejor de los tres.

**3.** test de 3 por 3 por un minuto. Ejecución de tres carreras de tres minutos con un minuto de descanso entre repetición, valora la resistencia especial.

Se registran los siguientes parámetros:

- Distancia recorrida en cada repetición (semeja el asalto).
- Frecuencia cardiaca final en cada round (repetición).
- Frecuencia cardiaca al inicio del siguiente round (repetición).
- Frecuencia cardiaca de recuperación a los minutos 1, 2 y 3 de finalizadas las cuatro repeticiones.
- Lactato a los minutos 1, 3, 5, 7 y 9.

**4.** Test de golpes (rectos) al saco cojín de pared durante 15 segundos.

Se registran los siguientes parámetros:

- Frecuencia cardiaca final y a los 15 segundos de finalizada la prueba.
- % de efectividad.

**5.** Control combate - *sparring*.

- Frecuencia cardiaca final cada round.
- Frecuencia cardiaca inicio de cada round.
- Frecuencia cardiaca al final de los cuatro round y a los minutos 1, 3 y 5.
- Lactato minutos 3, 5, 7 y 9 de finalizado el combate.

El objetivo es el de evaluar la seguridad táctica del deportista, la resistencia a la velocidad gestual y los procesos de recuperación.

4. Test de fuerza máxima 1 RM utilizando la medición con la prueba del isocontrol (T Force) para la construcción de curvas fuerza - velocidad

## B. Controles puntuales

Realizados en el laboratorio de Medicina Deportiva. Exámenes de tipo bioquímico:

- Urea
- CPK
  - Controles nutricionales (seguimiento resultado evaluaciones). Cada semana en las últimas cuatro semanas antes de competencia.
  - En el terreno se controlan los factores de riesgo de sobre entrenamiento.

## C. Controles operativos

Realizados principalmente en el terreno.

- Frecuencia cardíaca postejercicio en las diferentes sesiones de entrenamiento.
- Frecuencia cardíaca y velocidades de entrenamiento en los programas de disminución de peso.
- Observaciones de los entrenamientos. Control del estado de salud.
- Control de peso y porcentaje de grasa todos los días en el último microciclo.

Luego de recoger la información aportada por cada uno de los controles (etapa - puntual y operativo), la información obtenida es discutida por el área científica de la asesoría de Medicina Deportiva inicialmente, luego en presencia del entrenador y del área metodológica se hace entrega del informe, para ser discutido y adoptar las recomendaciones pertinentes que beneficien al deportista y su plan de entrenamiento.

## Lesiones más frecuentes **EN EL BOXEADOR**

### 1. Sistema musculoesquelético

Los principales sitios de lesiones se encuentran en la mano y la muñeca. Pueden aparecer en otros lugares pero no son muy comunes. Se pueden presentar desgarros del manguito rotador, ruptura aguda del músculo subescapular, además de lesiones meniscales o del ligamento cruzado anterior en la rodilla.

#### **A. Mano y muñeca**

Las lesiones musculoesqueléticas más comunes se localizan en la mano y la muñeca. Estas lesiones pueden terminar la carrera del boxeador en forma prematura.

La mano ha sido dividida en tres áreas:

**Area 1:** El pulgar que incluye la articulación carpometacarpiana y el escafoides.

**Area 2:** La base de los metacarpianos (2 al 5) incluyendo la articulación de la muñeca

**Area 3:** Las falanges y el resto de los metacarpianos excluyendo sus bases y el pulgar.

#### 1) Primer dedo (pulgar)

##### **a) Lesión del ligamento colateral metacarpo-falángica:**

Ocurre por la abducción forzada del pulgar. Manteniendo el puño bien cerrado puede prevenir esta lesión. El tratamiento es de aproximadamente 4-8 semanas de inmovilización (desgarros parciales). Para desgarros totales generalmente requieren tratamiento quirúrgico debido a que quedan con una inestabilidad metacarpo-falángica.

##### **b) Lesión carpo-metacarpiana (primera unión):**

Puede representar en una sinovitis traumática, subluxación o fractura. Estas lesiones se deben a los golpes que el oponente da al recibir los golpes del contrincante en la cabeza con el lado radial del puño.

La subluxación o la fractura de Bennett son tratados con una reducción cerrada y una fijación con un pin percutáneo.

## 2) Muñeca

### a) Lesiones del segundo al cuarto uniones carpo-metacarpianas:

Las lesiones en esta área pueden ser sinovitis traumática, subluxación o luxación, y/o fractura de la base metacarpiana.

Los más comunes son el segundo y el tercero; solos o combinados. Es producido por traumas directos sobre la cabeza del metacarpiano.

Las lesiones de subluxación y luxación son tratadas como las lesiones anteriores.

### b) Esguince:

Esta lesión se debe a un estiramiento o desgarro de la cápsula dorsal o de los ligamentos de la muñeca. Los síntomas son muy vagos, pero se podrían incluir como dolor, edema y limitación funcional. Generalmente no se asocia a fracturas.

### c) Fractura de escafoides y pseudoartrosis (no-uni6n):

Son lesiones benignas de los boxeadores. Diagn6stico diferencial de un esguince de muñeca. Con frecuencia, las no-uniones son casi asintomáticas y pueden pasar varias semanas antes de que el boxeador consulte al m6dico.

## 3) Nudillos

a) Desgarro de la banda sagital de la segunda a la cuarta uni6n metacarpo-falángica:

Es causado por un golpe directo con toda la fuerza sobre los nudillos. Ocurren con frecuencia en el segundo nudillo. La patofisiología se debe a un estiramiento o desgarro de las bandas sagitales del mecanismo extensor. Estas lesiones tienden a ser recurrentes en los boxeadores.

b) Desgarro capsular dorsal de la segunda a la cuarta uni6n metacarpo-falángica: El cuadro clínico es similar al anterior. El tratamiento generalmente es quirúrgico.

c) Fractura metacarpiana: Pueden presentar fractura de los cuellos. Es causado por una técnica inapropiada de golpe. El tratamiento es una reducción cerrada y una fijación percutánea.

## **B. Cuello**

### **1) Fractura cervical**

Todo boxeador que sea derrotado por K.O. y caiga inconsciente, debe ser tratado como una lesión de cuello potencial, aunque esta lesión sea muy rara (solo se han reportado tres casos de lesiones de fracturas cervicales en la literatura inglesa).

Se reportó un caso de lesión por hiperextensión que resultó en fractura de C6 asociado a cuadriplejía.

## **2. Lesiones oculares**

Son lesiones muy raras pero que se deben de tener en cuenta ya que el trauma directo sobre el globo ocular produce varios mecanismos que pueden actuar en forma aislada o combinados (golpe, contrgolpe, expansión ecuatorial). La lesión de golpe ocurre en el punto de impacto. La lesión de contrgolpe ocurre en cualquier lugar distal al sitio directo del trauma. Las lesiones oculares resultan de una fuerza causadas por las ondas de choque que se originan en el sitio del impacto y que atraviesan el globo ocular, produciendo lesiones en los tejidos de diferentes densidades. La lesión de expansión ecuatorial es causada por una compresión del globo ocular en una dirección antero-posterior con una obligada expansión a lo largo del plano ecuatorial; esto causa tracción sobre la retina periférica en la región de la base del vítreo, llevando a un desgarro o desprendimiento de retina.

### **A. Tipos de lesiones**

1. Cámara anterior:
  - a. Abrasiones corneales.
  - b. Lesiones de los lentes.
  - c. Hemorragia subconjuntival.
  - d. Lesión del cuerpo ciliar.
  - e. Recesión angular traumática:
    - Glaucoma crónico.

2. Cámara posterior:
  - a. Lesiones de retina, lesiones maculares.
  - b. Lesiones del complejo vítreo-coroideo.

Los signos clínicos del desprendimiento de retina incluyen disminución de la agudeza visual, pérdida visual del campo periférico y fotopsias. En el examen oftalmológico si se encuentra una base del vítreo con avulsión, se considera como signo patognomónico de un trauma directo en el globo ocular.

En un estudio, se encontró que el 100% de los boxeadores estudiados (74) no presentaban síntomas clínicos y el 24% de ellos, al examen oftalmológico, presentaban un desgarro de la retina.

Medidas de seguridad:

1. La examinación oftalmológica anual se debe realizar a cada boxeador incluyendo medidas de la agudeza visual y campos visuales, examen con lámpara de hendidura, medidas de la presión intraocular, gonioscopia, examinación vítreoretinal con oftalmoscopia indirecta.
2. Creación de una base de datos (registro para documentar y seguir la evolución de las lesiones oculares de los boxeadores).
3. Guantes apropiados para los combates (más acolchonados).
4. Actualización de los médicos sobre trauma ocular es necesario.

### 3. Lesiones raras

- a. Perforación faringe-esofágica secundario a trauma directo en el cuello.
- b. K.O. del seno carotideo.
- c. Otras.

### 4. Lesión cerebral aguda

#### a. Muerte

Contrario a lo que la gente cree, la ocurrencia de la muerte como consecuencia directa al boxeo no es tan alta como ocurre en otros deportes. La incidencia en el boxeo se ha reportado de 0.13 por

1000 participantes, comparado con el 0.3 en el fútbol colegial, de 0.7 en deporte de motor (motocicleta), de 5.1 en ascenso de montaña, 12.8 en competencias a caballo, etc. Con el tiempo, la tendencia ha sido a la disminución.

### ***b. Hematoma***

- Hematoma subdural agudo.  
75% de los boxeadores que mueren por traumas en el boxeo.
- Hematoma subdural subagudo.  
Después de varias horas o días del combate.
- Hematoma subdural crónico.  
Después de varias semanas después del combate.
- Hematoma epidural agudo.  
Ruptura de la arteria meníngea media. Es raro en lo boxeadores.

### ***c. Hemorragia intracerebral***

La hemorragia intracerebral es el resultado de las fuerzas mecánicas que causa un movimiento diferencial entre el cerebro y el cráneo, que resulta de la fuerza del golpe y contragolpe propagados a través del cerebro. Puede consistir en pequeñas petequias en cualquier lugar del tejido cerebral. Es más común que el hematoma epidural agudo.

### ***d. Lesión axonal difusa***

Es una lesión muy rara y consiste en una interrupción de los axones que probablemente ocurre en el momento del impacto o instantes después.

### ***e. Edema cerebral y/o isquemia cerebral***

Es frecuentemente asociado a un hematoma subdural agudo y puede terminar en la muerte del boxeador, aún con el tratamiento apropiado.

### ***f. Concusión cerebral***

Es la lesión neurológica aguda más común que ocurre en el boxeo. La conmoción cerebral es considerada un síndrome clínico caracterizado por un cambio postraumático fugaz e inmediato en la función neural, tales como la alteración de la conciencia, alteraciones de movi-



mientos o equilibrio. Puede ser vista como una pérdida aguda postraumática de la función neural con un retorno de la función generalmente rápida y completa.

Clasificación:

- **Leve:** sin pérdida de la conciencia.
- **Moderado:** pérdida de la conciencia con amnesia retrógrada.
- **Severo:** pérdida de la conciencia por más de cinco minutos.

Aunque esta clasificación no es muy específica y completa, es de gran ayuda para hacer un manejo inicial correcto.

Pero existen otros autores que la clasifican de otra manera, dependiendo del compromiso neurológico que tenga el boxeador.

Parkinson *et al.* (1978) la clasifican así:

- **Estado I:** alteración de la memoria.
- **Estado II:** estado I + alteración de la actividad motora somática.
- **Estado III:** cese de la actividad motora y alteración de la respiración.
- **Estado IV:** cese de la respiración.

La mejoría de los estado II al IV al estado I puede ocurrir en segundo pero la recuperación total del estado I puede tomar minutos y hasta horas.

Pero Jordan B.D. ha propuesto una clasificación específica para el boxeo que incluye:

- **Grado I:** alteración neurológica transitoria sin pérdida de la conciencia, que demore menos de diez segundos.
- **Grado II:** alteración neurológica transitoria sin pérdida de la conciencia, que demore más de diez segundos.
- **Grado III:** pérdida de la conciencia con una recuperación completa en menos de dos minutos.
- **Grado IV:** pérdida de la conciencia con una recuperación completa que demore más de dos minutos.

Esta clasificación proporciona un esquema práctico de trabajo para el boxeo.

### **g. Encefalopatía traumática crónica del boxeador (E.T.C.B.).**

#### **Profilaxis**

- **Calentamiento general y local:** estiramiento (*stretching*)
- **Técnica del golpe:** Corrección de la biomecánica.
  - Prevención de la abducción del pulgar.
  - Mantenimiento del puño (cerrado).
- **Protección:** Vendaje: correcto.
  - Pulgar: adecuada protección y acolchonamiento.
  - Muñeca: con adecuado soporte.
  - Guantilla: en los entrenamientos
  - Casco protector (amateur): protege de lesiones agudas, no de la E.T.C.B.
  - Protector genital.
  - Protector bucal.
- **Fisioterapia:** en forma diaria en las manos.
  - Parafina, hielo y masoterapia semanal

### **Higiene del boxeo**

La higiene en el deporte es un aspecto importante de la medicina deportiva. Algunos países y federaciones internacionales han determinado algunos de estos aspectos por medio de reglas.

#### **1. Largo del pelo**

No debe sobrepasar la nuca, lóbulos de la oreja ni las cejas.

#### **2. Barba**

Están prohibidas.

### 3. *Deshidratación*

Puede conducir a lesiones viscerales, principalmente del hígado y riñones, además por todas las implicaciones que tiene una deshidratación rápida.

### 4. *Vaselina*

Puede ser peligroso porque puede hacer contacto ocular y provocar lesiones.

### 5. *Embrocación*

Está prohibida porque puede penetrar en el ojo y producir lesiones.

### 6. *Protectores bucales*

Es personal.

### 7. *Protector de cabeza*

También es personal.

### 8. *Esponjas y toallas*

Es muy personal y no se debe usar con el oponente.

### 9. *Sangramiento*

Se deben tener las medidas biomédicas para el manejo de secreciones y líquidos corporales, como la sangre.

## REFERENCIAS

**Bermúdez T. A.** (2002). La anticipación en el deporte. Revista Digital. Buenos aires. Año 8. (48). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).

**Dalmonte A.** (1989). Clasificación fisiológica biomecánica de la actividad deportiva. XII Congreso Panamericano de Educación Física. Guatemala. pp.. 151-168.

**Degtiariv I.P.** (1983). Boxeo. Moscú: Editorial Raduga.

**Fontanills Q. J.** (2002). Cosas del entrenamiento de boxeo y mucho más. Revista Digital. Buenos aires. Año 8. (47). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).

- Fontanills Q.J.** (2002). Experiencia de un entrenador de boxeo cubano en Tailandia. Revista Digital. Buenos aires. Año 8. (45). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).
- Gonzalez R, M. S.** (2001). Manual de recomendaciones para la evaluación y orientación de las percepciones especializadas del boxeador escolar cubano. Revista Digital. Buenos aires. Año 7. (34). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).
- González R, M. S.** (2001). La preparación psicológica y las percepciones especializadas en el boxeo escolar: Una reflexión necesaria. Revista Digital. Buenos aires. Año 7. (36). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).
- Hernández M. J.** (1994). Fundamentos del deporte. Análisis de estructuras del juego deportivo. INDE publicaciones. pp. 16-31.  
<http://www.aiba.org/>; AIBA Technical Rules. Asociación Internacional de Boxeo. 2014
- Izquierdo Z, Villanueva E, Rubio F, Fernández A, Giraldo F.** (1999). Control médico del entrenamiento: Deportes de combate, boxeo. "Cerro Pelado" La Habana, Cuba: Instituto De Medicina Del Deporte – C.E.A.R.
- López A, J. Mendivia O. L.** (Noviembre 2000). Utilidad del test de nivel subjetivo de preparación para valorar la preparación psicológica en deportes de combate. Revista Digital. Buenos aires. Año 5. (27). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).
- MacDougall JD, Howard AW, Howard JG.** (1989). El objetivo de la evaluación fisiológica. En MacDougall DJ, Howard AW, Howard JG, editors. Evaluación Fisiológica del Deportista. Barcelona: Paidotribo. pp. 1-19
- MacDougall JD, Wenger HA.** (1991). The purpose of physiological testing. En MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, editors. Physiological testing of the high performance athletes. Canadian Association of Sports Sciences. Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 1-5
- Menshikov V, Volkov N.** (1990). Factores bioquímicos de la capacidad de trabajo deportiva. En Bioquímica. Vnesthogizdat Moscú., pp. 361-68
- Parkinson Dwigth, West Michael, Pathijara Tilak.** Concussion: Comparison of humans and rats. Neurosurgery September/October 1978 - Volume 3 - Issue 2
- Porto Cabrales, R.** (2002). Historia del boxeo colombiano. Cartagena: Litohermedin Ltda.
- Verlesi G.** (Diciembre 2001). El metodo intermitente en el boxeo y en las artes marciales. Revista Digital. Buenos aires. Año 7. (43). Recuperado de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com).

