

VALORACIÓN CLÍNICA
DEL DEPORTISTA
POR EL LABORATORIO

Consulte nuestra página web: www.sintesis.com
En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

VALORACIÓN CLÍNICA DEL
DEPORTISTA
POR EL LABORATORIO

.....

ALFREDO CÓRDOVA



EDITORIAL
SÍNTESIS

© Alfredo Córdova

.....

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.

Vallehermoso, 34

28015 Madrid

<http://www.sintesis.com>

.....

ISBN

978-84-907719-4-5

Depósito Legal

M. 31.264-2015

.....

Impreso en España - Printed in Spain

.....

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

PRÓLOGO 13

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN A LA VALORACIÓN CLÍNICA

| | |
|---|----|
| 1.1. Condición física | 16 |
| 1.2. Clasificación de los deportes | 17 |
| 1.2.1. <i>Características de los deportes</i> | 18 |
| 1.3. Valoración clínica | 19 |
| 1.4. Ficha médica e historia clínica deportiva | 21 |
| 1.5. El porqué de la valoración clínica del deportista | 24 |
| 1.6. Indicadores que se deben controlar en el entrenamiento | 27 |

CAPÍTULO 2 SIGNIFICACIÓN CLÍNICA DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS. ESTUDIO DE LA FATIGA

| | |
|---|----|
| 2.1. Clasificación de la fatiga | 30 |
| 2.2. Implicaciones de la fatiga en la fuerza muscular | 32 |
| 2.3. Factores etiopatogénicos de la fatiga | 33 |

| | |
|---|----|
| 2.3.1. Factores metabólicos | 33 |
| 2.3.2. Factores minerales y electrolíticos | 34 |
| 2.3.3. Factores inmunológicos | 35 |
| 2.3.4. Factores inherentes a la fibra muscular | 36 |
| 2.4. Prevención de la fatiga | 38 |
| 2.5. Elementos esenciales en el control de la fatiga | 38 |
| 2.6. Sobreentrenamiento | 40 |
| 2.6.1. Principales hipótesis etiológicas | 41 |
| 2.7. Interpretación clínica de los parámetros indicadores de la fatiga | 42 |

CAPÍTULO 3 METABOLISMO MUSCULAR

| | |
|---|----|
| 3.1. Fibra muscular esquelética | 44 |
| 3.1.1. Tipos y propiedades de las fibras musculares | 45 |
| 3.1.2. Tipos de contracción | 47 |
| 3.2. Daño muscular | 48 |
| 3.2.1. Mediadores inflamatorios | 49 |
| 3.3. Rabdomiolisis | 51 |
| 3.4. Marcadores de daño muscular asociado a ejercicio | 53 |
| 3.4.1. Aspártico aminotransferasa (AST) | 53 |
| 3.4.2. Láctico deshidrogenasa (LDH) | 53 |
| 3.4.3. Creatinquinasa (CK) | 53 |
| 3.4.4. Mioglobina | 54 |
| 3.4.5. Proteína fijadora de ácidos grasos (FABP) | 54 |
| 3.4.6. Anhidrasa carbónica III (AC-III) | 55 |
| 3.4.7. Proteínas de estrés (HSP) | 55 |
| 3.4.8. Proteínas contráctiles y reguladoras | 55 |
| 3.5. Otros marcadores bioquímicos de daño muscular | 57 |
| 3.5.1. Inductores de la inflamación y/o de la respuesta de fase aguda | 58 |
| 3.5.2. Detección e interpretación clínica de la respuesta de fase aguda | 58 |
| 3.6. Marcadores esenciales de daño muscular | 59 |
| 3.7. Marcadores hematológicos de daño muscular | 60 |
| 3.8. Resumen de los parámetros bioquímicos para la valoración de la actividad muscular | 61 |

CAPÍTULO 4 HEMATOLOGÍA Y SISTEMA INMUNOLÓGICO

| | |
|---|-----------|
| 4.1. Hematología | 63 |
| 4.1.1. <i>Etiología de la anemia del deportista</i> | 64 |
| 4.1.2. <i>Clasificación de las anemias</i> | 65 |
| 4.1.3. <i>Fisiopatología de la anemia</i> | 66 |
| 4.1.4. <i>Interpretación de los datos hematológicos en la anemia del deportista</i> | 67 |
| 4.2. Sistema inmunológico | 67 |
| 4.2.1. <i>Estructura del sistema inmunológico</i> | 68 |
| 4.3. Respuesta celular | 70 |
| 4.3.1. <i>Sobre el número de leucocitos circulantes</i> | 70 |
| 4.3.2. <i>Efectos del ejercicio sobre la función linfocitaria</i> | 71 |
| 4.4. Respuesta molecular | 72 |
| 4.4.1. <i>Complemento</i> | 72 |
| 4.4.2. <i>Citocinas</i> | 72 |
| 4.4.3. <i>Proteínas de fase aguda</i> | 73 |
| 4.5. Regulación neuroendocrina del sistema inmunológico | 73 |
| 4.6. Consecuencias de las alteraciones del sistema inmunológico | 74 |
| 4.7. Interpretación de los parámetros generales de la función inmune | 75 |
| 4.7.1. <i>Inmunoglobulinas</i> | 75 |
| 4.7.2. <i>Complemento</i> | 76 |
| 4.7.3. <i>Fórmula leucocitaria</i> | 76 |

CAPÍTULO 5 VALORACIÓN DE LOS CAMBIOS HORMONALES

| | |
|--|-----------|
| 5.1. Sistema hipotálamo-hipofisario | 79 |
| 5.2. Hormonas anabolizantes | 81 |
| 5.2.1. <i>Testosterona</i> | 82 |
| 5.2.2. <i>Hormona del crecimiento</i> | 84 |
| 5.2.3. <i>Insulina</i> | 86 |
| 5.3. Hormonas catabólicas | 87 |
| 5.3.1. <i>Glucocorticoides (cortisol)</i> | 87 |
| 5.3.2. <i>Adrenocorticotropina (ACTH)</i> | 89 |
| 5.3.3. <i>Hormonas tiroideas</i> | 90 |

| | |
|--|----|
| 5.4. Alteraciones de las hormonas anabólicas y catabólicas | |
| con el ejercicio | 91 |
| 5.4.1. <i>Testosterona</i> | 91 |
| 5.4.2. <i>Cortisol</i> | 93 |
| 5.5. Interpretación de los resultados de los parámetros | |
| de la analítica propuesta | 94 |

CAPÍTULO 6 BIOQUÍMICA GENERAL

| | |
|---|-----|
| 6.1. La sangre | 97 |
| 6.1.1. <i>Constituyentes del plasma</i> | 98 |
| 6.2. Valoración del metabolismo de las proteínas | 102 |
| 6.2.1. <i>Aminoácidos y proteínas</i> | 102 |
| 6.2.2. <i>Valores analíticos de las proteínas y sus metabolitos</i> | 105 |
| 6.3. Valoración del metabolismo de los lípidos | 109 |
| 6.3.1. <i>Valores de los parámetros de los lípidos</i> | 109 |
| 6.4. Otros parámetros de bioquímica general | 112 |
| 6.4.1. <i>Fosfatasa alcalina</i> | 112 |
| 6.4.2. <i>Bilirrubina total</i> | 113 |
| 6.4.3. <i>Gamma GT</i> | 114 |
| 6.5. Interpretación práctica aplicada al deporte | 115 |
| 6.5.1. <i>Pájara por hipoglucemia</i> | 116 |

CAPÍTULO 7 VALORACIÓN DE LOS MINERALES Y EL ESTADO DE HIDRATACIÓN DEL DEPORTISTA

| | |
|---|-----|
| 7.1. Electrolitos | 120 |
| 7.1.1. <i>Potasio (K⁺)</i> | 120 |
| 7.1.2. <i>Sodio (Na⁺) y cloruro (Cl⁻)</i> | 121 |
| 7.2. Macronutrientes | 123 |
| 7.2.1. <i>Magnesio (Mg⁺⁺)</i> | 123 |
| 7.2.2. <i>Calcio (Ca⁺⁺)</i> | 126 |
| 7.3. Oligoelementos o minerales micronutrientes | 127 |
| 7.3.1. <i>Hierro (Fe)</i> | 127 |

| | |
|---|-------------|
| 7.3.2. <i>Cinc (Zn)</i> | 1 30 |
| 7.3.3. <i>Cobre (Cu)</i> | 1 32 |
| 7.4. Valoración del estado de hidratación | 1 34 |
| 7.4.1. <i>Funciones bioquímicas y fisiológicas del agua</i> | 1 34 |
| 7.4.2. <i>La hidratación en el deportista</i> | 1 35 |
| 7.5. Vitaminas | 1 36 |
| 7.6. Interpretación clínica de los minerales | 1 38 |
| 7.6.1. <i>Electrolitos</i> | 1 38 |
| 7.6.2. <i>Calcio y magnesio</i> | 1 40 |
| 7.6.3. <i>Oligoelementos</i> | 1 41 |
| 7.6.4. <i>Hierro</i> | 1 41 |
| 7.7. Interpretación clínica de las vitaminas | 1 42 |
| 7.7.1. <i>Vitamina B₁₂ y ácido fólico</i> | 1 42 |

CAPITULO 8 VALORACIÓN FUNCIONAL DEL DEPORTISTA

| | |
|---|-------------|
| 8.1. Introducción | 1 43 |
| 8.2. Parámetros analizados | 1 44 |
| 8.2.1. <i>Datos biomecánicos</i> | 1 45 |
| 8.2.2. <i>Datos cardiológicos</i> | 1 46 |
| 8.2.3. <i>Datos espirométricos</i> | 1 47 |
| 8.2.4. <i>Datos ergoespirométricos</i> | 1 48 |
| 8.2.5. <i>Valoración de la lactacidemia</i> | 1 50 |
| 8.2.6. <i>Parámetros bioquímicos</i> | 1 50 |
| 8.2.7. <i>Electromiografía</i> | 1 50 |
| 8.2.8. <i>Valoración de la fuerza (dinamometría)</i> | 1 51 |
| 8.2.9. <i>Valoración psicológica</i> | 1 52 |
| 8.3. Aplicaciones de estas valoraciones al entrenamiento | 1 53 |
| 8.3.1. <i>Ergoespirometría</i> | 1 53 |
| 8.3.2. <i>Evaluación aeróbica del deportista</i> | 1 53 |
| 8.3.3. <i>Evaluación del rendimiento anaeróbico</i> | 1 54 |
| 8.3.4. <i>Aplicación del umbral anaeróbico al entrenamiento</i> | 1 55 |
| 8.3.5. <i>Aplicaciones de la valoración de la fuerza y la potencia musculares</i> | 1 56 |
| 8.4. Valoración nutricional | 1 56 |
| 8.4.1. <i>Estudios dietéticos</i> | 1 56 |
| 8.4.2. <i>Medidas antropométricas</i> | 1 57 |

| | | |
|---|---------------------------|-----|
| | 8.4.3. Grasa corporal | 158 |
| | 8.4.4. Valoración clínica | 159 |
| 8.5. Reflexiones sobre la valoración funcional y su aplicabilidad | | 160 |

CAPÍTULO 9 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA VALORACIÓN BIOMECÁNICA

| | | |
|--|--|-----|
| | 9.1. Principios mecánicos | 163 |
| | 9.1.1. Unidades de medida en biomecánica | 164 |
| | 9.1.2. Magnitudes escalares y vectoriales | 165 |
| | 9.1.3. Análisis vectorial | 166 |
| | 9.2. La fuerza | 166 |
| | 9.2.1. Fuerzas principales en el movimiento humano | 167 |
| | 9.2.2. El movimiento | 168 |
| | 9.2.3. Cadena cinética | 169 |
| | 9.2.4. Fuerza y resistencia muscular | 170 |
| | 9.3. Trabajo muscular | 172 |
| 9.4. El músculo respecto a la fuerza y amplitud del movimiento | | 172 |
| | 9.5. Cinética de la marcha | 173 |
| | 9.6. Balance articular y torques articulares | 175 |
| | 9.6.1. Etapas del balance articular | 177 |
| | 9.6.2. Métodos de evaluación | 178 |
| 9.7. Aplicaciones prácticas del estudio biomecánico | | 179 |

CAPÍTULO 10 INTERPRETACIÓN DEL UMBRAL ANAERÓBICO

| | | |
|--|---|-----|
| | 10.1. El ácido láctico | 182 |
| | 10.2. Conceptualización del umbral anaeróbico | 184 |
| | 10.2.1. Concepto de umbral anaeróbico (UA) | 185 |
| 10.3. Valoración clínica del umbral anaeróbico en el deportista | | 187 |
| | 10.3.1. Protocolos de evaluación | 188 |
| 10.4. Importancia de la determinación del umbral anaeróbico en el entrenamiento deportivo | | 194 |
| 10.4.1. Áreas para el entrenamiento en relación con el umbral anaeróbico | | 195 |
| 10.4.2. Zonas para el entrenamiento | | 198 |

CAPÍTULO 11 ANÁLISIS DE ORINA Y VALORACIÓN SEROLÓGICA

| | |
|--|------------|
| 11.1. Análisis de orina | 201 |
| <i>11.1.1. ¿Cómo se realiza el estudio?</i> | 202 |
| <i>11.1.2. Interpretación del análisis de orina</i> | 203 |
| 11.2. Valoración clínica de los resultados | 207 |
| 11.3. Análisis serológico | 208 |
| <i>11.3.1. Pruebas serológicas</i> | 209 |
| 11.4. Cómo interpretar las pruebas de serología | 209 |
| <i>11.4.1. Hepatitis</i> | 209 |
| <i>11.4.2. Mononucleosis</i> | 213 |
| <i>11.4.3. Toxoplasmosis</i> | 216 |

CAPÍTULO 12 APLICACIONES DE LA VALORACIÓN DE CASOS CLÍNICOS Y REVISIÓN DE LAS PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES EN EL DEPORTISTA

| | |
|--|------------|
| 12.1. Rabdomiolisis | 219 |
| <i>12.1.1. Estudios complementarios de laboratorio</i> | 220 |
| <i>12.1.2. Casos clínicos</i> | 220 |
| 12.2. Mononucleosis infecciosa (MNI) | 221 |
| <i>12.2.1. Casos clínicos</i> | 222 |
| 12.3. Alergias. Asma de esfuerzo | 223 |
| <i>12.3.1. Alergias</i> | 223 |
| <i>12.3.2. Asma inducida por ejercicio (AIE)</i> | 224 |
| <i>12.3.3. Casos clínicos</i> | 227 |
| 12.4. Anemia del deportista | 228 |
| <i>12.4.1. Etiología de la anemia del deportista</i> | 229 |
| <i>12.4.2. Fisiopatología de la anemia</i> | 230 |
| <i>12.4.3. Manifestaciones clínicas</i> | 230 |
| <i>12.4.4. Protocolo de valoración de la anemia del deportista</i> | 232 |
| 12.5. Otras infecciones frecuentes en el deportista | 234 |
| <i>12.5.1. Gastroenteritis aguda infecciosa</i> | 235 |
| <i>12.5.2. Infecciones respiratorias víricas más comunes</i> | 236 |

| | |
|--|------------|
| 12.6. Problemas sobre umbral anaeróbico y nutrición | 238 |
| <i>12.6.1. Cálculo del umbral</i> | 238 |
| <i>12.6.2. Cálculo del umbral y paso</i> | 239 |
| <i>12.6.3. Problema de nutrición</i> | 240 |

| | |
|---------------------|------------|
| BIBLIOGRAFÍA | 241 |
|---------------------|------------|
