

**JORNADAS DE TRABAJO SOBRE TECNIFICACIÓN DEPORTIVA**

# **APOYO MÉDICO AL TALENTO DEPORTIVO**



**27 y 28 de Octubre de 2011**

**CEARD DE LEÓN**

Dr Fernando Gutiérrez Ortega  
Director del Centro de Medicina del Deporte  
Consejo de Superior de Deportes



# **La Medicina del Deporte y sus dos áreas de actuación:**

- La Actividad Física y Salud en la población**
- El Deporte de Competición**

# **El Deporte de Competición:**

**Control de Salud**

**Valoración Funcional:**

**Estado de Forma**

**Monitorización del entrenamiento**



# MEDICINA DEL DEPORTE Y ALTA COMPETICIÓN

## Principales funciones:

- **Garantizar la salud del deportista**
- **Valorar funcionalmente al deportista para colaborar en la planificación y control personalizado del entrenamiento, garantizando el adecuado desarrollo morfológico y funcional, haciendo posible una correcta prevención y tratamiento de las lesiones, del deporte de competición sobre todo en un organismo en desarrollo**

# PROGRAMA ESPECÍFICO DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL ENTRENAMIENTO Y DE LA SALUD

ADECUAR UN PROTOCOLO ESPECÍFICO PARA CADA DEPORTE Y DISCIPLINA DEPORTIVA,

QUE SE ADAPTE DE FORMA INDIVIDUAL A CADA DEPORTISTA

PARA PODER OFRECER UNA SERIE DE INDICADORES MÉDICOS Y PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

QUE OPTIMICEN LOS RECURSOS PARA OBTENER UN MEJOR RENDIMIENTO DEPORTIVO

DISMINUYENDO A LA VEZ LOS IMPACTOS NEGATIVOS QUE EL ENTRENAMIENTO DE ALTO NIVEL PUEDEN OCASIONA SOBRE LA SALUD



PRESIDENCIA  
DEL GOBIERNO



**1. Análisis de la temporada anterior. Cumplimiento de los pronósticos deportivos y objetivos. Valorar logros y dificultades. Recomendaciones para la nueva temporada.**

**2. Preparar la nueva temporada. Principales competiciones y definir la principal. Macrociclos necesarios. Objetivos de cada uno. Conformación de los mesociclos o bloques. Definición de las cargas de entrenamiento en cada microciclo. Programa médico anual a partir del programa de entrenamiento y competición de la temporada. Ubicación de los RM y tests de campo.**

**3. Análisis de los microciclos, mesociclos y macrociclos. Modificación individual del entrenamiento de los deportistas y del sistema de recuperación.**



**• PARA QUE ESTO SE PUEDA LLEVAR A CABO EFICAZMENTE, ES NECESARIO QUE EXISTA UN TRABAJO MULTIDISCIPLINAR ENTRE TODO EL EQUIPO QUE RODEA AL DEPORTISTA, LIDERADO POR EL ENTRENADOR.**

**• UNA VEZ QUE SE ESTABLECE LA PROGRAMACIÓN DEPORTIVA HAY QUE ENCAJAR EN ELLA LA REALIZACIÓN DE LOS CONTROLES MÉDICOS**

- **RM completo realizarlo entre una a cuatro veces en la temporada dependiendo de la disciplina deportiva y del nivel del atleta.**
- **RM parcial entre una a seis veces dependiendo de la disciplina deportiva**
- **Tests de campo realizado por el colectivo de entrenadores de cada disciplina con su médico. Estos tests deben estar ubicados algunos muy cercanos al RM, para valorar en conjunto con los especialistas del CMD las diferentes áreas de intensidad funcional del entrenamiento.**

**Disciplinas de resistencia**

**Disciplinas de fuerza rápida y velocidad.**

**Disciplinas de equipo y juegos con pelota**

**Disciplinas de combate**

**Disciplinas de artes competitivas y de coordinación**



## PERIODIZACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

**De dos a cuatro RM completos: Ejemplo de tres RM completo en la temporada.**

1ro) Inicio de la preparación física general del primer macrociclo

2do) A mediados o casi al final de la etapa de la PF especial del primer macrociclo

3ro) A mediados de la etapa de la PF especial del segundo macrociclo

**De uno a seis RM parciales:**

De 1 a 6 de analíticas, incluido controles endocrinometabólicos, coincidiendo con microciclos de choque

1 a 3 valoraciones de composición corporal

2 a 3 de ECG de reposo coincidiendo con microciclos de choque.

Cuando son etapas de **dos microciclos de choques seguidos** se pueden estudiar a inicios del próximo microciclo para conocer la repercusión biológica de los atletas.

- **En las disciplinas de combate, halterofilia y remo ligero es necesario hacer estudios en los microciclos de afinamiento de puesta en forma, debido a que muchos deportistas en los días previos a la competición tienen que bajar una cantidad importante de kg. de peso corporal.**
- **El control del peso en condiciones de ayuna en las mañanas deben ser la forma principal de control del peso, así como conocer el grado de deshidratación que pudieran tener, por ello la importancia de hacer uroanálisis en esta etapa, y el control del peso diario.**
- **La finalidad es evitar la fatiga subaguda severa, con afectación de la salud y del rendimiento deportivo.**

**Es muy importante la realización de Tests de campo específicos de la disciplina deportiva con obtención de lactato para valorar una o varias áreas de intensidades funcionales del entrenamiento, correlacionando: tiempo realizado con su mejor tiempo de la distancia evaluada, % intensidad del mejor crono, potencia desarrollada, FC del test y durante recuperación, % FC Máx., calidad y cantidad del gesto deportivo mediante filmaciones, producción de lactato.**

**En determinadas etapas pudieran estar apoyados también por tests generales a desarrollar en el gimnasio o en la pista de atletismo o en otras instalaciones.**



# Resultados esperados

1. **Prevención de lesiones del sistema músculo esquelético.**
2. **Tratamiento adecuado de lesiones y la oportuna reincorporación del atleta. Adecuada readaptación funcional deportiva a la competencia.**
3. **Conducción adecuada de los problemas de salud detectados.**
4. **Mejora de los hábitos saludables de vida.**
5. **Consumo nutricional adecuado, según las características morfológicas y la etapa del entrenamiento. Logro del peso corporal adecuado para la competición.**

- 6. Evitar el uso y/o abuso de suplementos nutricionales**
- 7. Adecuada educación al atleta evitando el consumo de sustancias o métodos prohibidos, y en los de los objetivos del entrenamiento y su recuperación.**
- 8. Elevación del desarrollo de las capacidades morfológicas y funcionales del atleta, transfiriendo capacidades generales para el desarrollo de la capacidad específica del gesto deportivo de la disciplina deportiva.**
- 9- Diagnóstico preventivo de la acumulación de fatiga crónica o el inicio del sobreentrenamiento deportivo**
- 10- Garantiza la planificación individual del entrenamiento y de los mecanismos de recuperación del atleta.**

**11- Una mejor preparación técnica, psicológica, física y educativa del atleta.**

**12. La figura del médico del deporte figurará entonces como importante asesor del colectivo técnico y como coordinador del servicio médico especializado.**

# CINEANTROPOMETRÍA

Área que mide al hombre en relación con el movimiento. Tiene como finalidad el estudio de la estructura y morfología corporal, cuantificando tamaño, forma, proporción y composición del ser humano, relacionando la estructura con la función.



PRESIDENCIA  
DEL GOBIERNO



## Objetivos de la Antropometría

- Estudio de la **composición corporal**, para descartar problemas de salud como obesidad y malnutrición.
- Determinación de los **componentes del peso corporal** de cada deportista y posterior valoración en relación con los requerimientos de la actividad física que practica.
- Asesoramiento sobre **el peso** que deben alcanzar aquellos deportistas que compiten por categorías de peso.
- Planificación y control de los **cambios de peso** a lo largo de la temporada, es decir, desde la pretemporada hasta la competición.
- Seguimiento del deportista sometido a **régimen dietético**, ya sea orientado para reducir como para aumentar el peso corporal.
- Estudio del perfil de **distribución de la grasa** subcutánea, mediante la medición de los pliegues cutáneos tanto en tronco como en extremidades.
- Monitorización de los **cambios morfológicos y de composición corporal** en los deportistas jóvenes, durante el crecimiento, desarrollo y maduración.
- Valoración del perfil de **desarrollo muscular** al nivel de los diferentes segmentos.
- Descripción morfológica del deportista mediante el análisis del **somatotipo**.
- Elaboración del perfil de **proporcionalidad** individual y por modalidad deportiva.
- Estimación del **agua corporal** total y por segmentos corporales.
- Obtención de los **valores de referencia** dentro de cada área, con el fin de obtener el perfil antropométrico característico de cada modalidad deportiva, aplicable en estudios valorativos de otras poblaciones y en la detección de talentos deportivos

## Estudios, valoración y/o pruebas

### Protocolos Antropométricos:

Completo: Incluye 55 variables antropométricas para el estudio de la composición corporal, somatotipo y proporcionalidad.

Básico: Incluye 22 variables antropométricas, para el estudio de la composición corporal y somatotipo.

Control de composición corporal: Incluye 14 variables antropométricas.

### Técnicas:

Antropometría  
Bioimpedancia.  
Ultrasonidos

### Otras Pruebas:

Dinamometría isométrica. (Sistema de Jackson)  
Flexibilidad: Banco de Flexibilidad (Lafayette)



## FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO

El ámbito de trabajo del Servicio de Fisiología del Esfuerzo está orientado tanto a la valoración funcional del deportista como a velar por su salud



PRESIDENCIA  
DEL GOBIERNO



## Objetivos de la Fisiología del Esfuerzo

Orientados a la valoración funcional, planificación y optimización del entrenamiento:

- **Valoración objetiva de la capacidad funcional** del deportista en relación con la actividad física realizada.
- Orientación sobre **prescripción de cargas** de trabajo con objeto de colaborar con los entrenadores en la planificación del entrenamiento.
- **Ajuste del ritmo de competición** en deportistas que preparan una prueba de larga duración.
- Valoración de un **inesperado bajo rendimiento**.
- Control y valoración de la **adaptación fisiológica** al entrenamiento.
- Valoración de la **evolución del deportista** en distintos momentos de la temporada.
- Definición del **perfil fisiológico** y elaboración de valores de referencia para los diferentes deportes.
- Elaboración de **protocolos especiales** para las diferentes especialidades deportivas, intentando reproducir el gesto biomecánico específico de cada modalidad.

## Orientados hacia la tutela de la salud del deportista:

- Estudiar la **adaptación al ejercicio** de los diferentes aparatos y sistemas del organismo.
- **Valoración de las respuestas** al ejercicio fisiológicas/patológicas.
- **Objetivar procesos patológicos** que no aparecen en reposo.
- Valoración de deportistas con sospecha de **asma inducido** por el esfuerzo.
- En resumen, los objetivos de las pruebas de valoración funcional son el apoyo científico-médico al proceso del entrenamiento con el objetivo final de **optimizar el rendimiento deportivo** y velar por el adecuado **estado de salud** de los deportistas mediante la prevención y el diagnóstico precoz.



## Estudios, valoración y/o pruebas

### Pruebas de valoración en laboratorio:

Espirometría basal

Espirometrías postesfuerzo

Prueba de esfuerzo aeróbica: ergoespirometría con determinación de umbrales por método ventilatorio y/o metabólico en tapiz rodante, cicloergómetro y ergómetros específicos de remo y piragua.

Prueba anaeróbica.

### Pruebas en el terreno deportivo: tests de campo.



# CARDIOLOGÍA

El reconocimiento cardiológico del deportista tiene como finalidad descubrir cualquier enfermedad o patología cardiaca que pueda constituir un riesgo vital para el deportista o represente una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de actividad física.



## Objetivos de la Cardiología:

- Valoración **morfológica y funcional** del sistema cardiovascular del deportista, en reposo y ejercicio, con el fin de descartar cualquier patología cardiovascular y en concreto aquellas que aparecen como causas más frecuentes de muerte súbita en deportistas.
- Valoración de aquellos deportistas con **sospecha de cardiopatía** o cardiopatía diagnosticada con la finalidad de establecer tanto la aptitud o idoneidad para la práctica de cada especialidad deportiva y nivel de competición, así como las pautas de tratamiento y seguimiento precisas.
- Estudiar posibles **signos de fatiga cardiaca**, y por tanto colaborar en el diagnóstico de un síndrome de sobreentrenamiento.
- Valoración y seguimiento de las **adaptaciones cardiovasculares** al entrenamiento.
- Valoración de las **alteraciones electrocardiográficas** y trastornos del ritmo cardíaco, y su posible relación con el entrenamiento.
- Elaboración de **valores de referencia** de los distintos parámetros cardiológicos, en los deportistas de alto nivel de las diferentes especialidades.

## Estudios, valoración y/o pruebas

### Reconocimiento cardiológico básico

Valoración de los antecedentes patológicos personales y familiares.

Actividad deportiva realizada.

Exploración física cardiológica.

Electrocardiograma de reposo de doce derivaciones con tira de ritmo.

### Reconocimiento cardiológico completo

Reconocimiento cardiológico básico

Radiografía de tórax

Ecocardiograma doppler-color

Prueba de esfuerzo máxima



### Otras exploraciones complementarias

Monitorización ambulatoria Holter de ECG

Monitorización ambulatoria de la tensión arterial

Estudio de la variabilidad de la frecuencia cardíaca

Estudio de la dispersión del QT

## MEDICINA , ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN

Los deportistas no solo están expuestos a todos los problemas médicos normales en la población, sino que tienen que hacer frente a otros muchos específicos como resultado de su entrenamiento.

Por otro lado, hoy en día se acepta la importancia de una correcta alimentación en el mantenimiento de la salud, importancia que es aun mayor para quienes realizan deporte con asiduidad.



## Objetivos de la Medicina Interna, Endocrinología y Nutrición.

- **Valoración médica global** de los deportistas que acuden por primera vez al Centro de Medicina del Deporte: historia clínica, exploración, valoración analítica y clínica, tratamiento si lo precisan, y elaboración de informe médico.
- **Revisiones periódicas** y seguimiento médico del deportista.
- **Estudio hormonal** de las deportistas que lo requieran. Seguimiento y tratamiento de las deportistas con alteraciones del ciclo menstrual.
- **Servicio de referencia** en casos médicos específicos.
- **Predicción de talla.**





- Estudio y corrección de los **hábitos alimenticios** de los deportistas.
- **Programas de educación** sobre los hábitos correctos de alimentación para los deportistas de la residencia "Joaquín Blume" de Madrid, y a los de las federaciones que lo soliciten.
- Elaboración y control de las **dietas de la residencia "Joaquín Blume"** de Madrid.
- Elaboración de **dietas especiales** a los deportistas que lo requieran.
- Elaboración de **programas de ayudas ergogénicas** para los deportistas o federaciones que lo soliciten.
- Tratamiento y seguimiento de los deportistas con **problemas de peso y /o desordenes en la alimentación.**



## **LABORATORIO CLINICO**

El laboratorio clínico realiza los análisis bioquímicos, hematológicos, hormonales, análisis de ácido láctico, etc. en las muestras sanguíneas y urinarias obtenidas de los deportistas. El laboratorio clínico está acreditado por la UCI (Unión Ciclista Internacional) para el análisis sanguíneo y seguimiento de los ciclistas de equipos profesionales.

## Objetivos del Laboratorio Clínico

•Dentro de las técnicas que se realizan en el laboratorio clínico hay parámetros que son de utilidad exclusivamente clínica (**seguimiento médico de salud**), otros de utilidad clínica y deportiva (**valoración de la salud y del entrenamiento**) y finalmente otros de uso exclusivamente deportivo, que permiten hacer un seguimiento y **valoración del entrenamiento** y modificarlo si fuera necesario. Para lograr tales objetivos el laboratorio clínico dispone de un amplio catálogo de pruebas a disposición de los médicos de federaciones y deportistas. Algunas de ellas se engloban dentro del reconocimiento completo, que se realiza a los deportistas, mientras que otras son pedidas individualmente al laboratorio clínico, mediante perfiles específicos.



## Estudios, valoración y pruebas

- Los parámetros que actualmente se encuentran disponibles en el laboratorio clínico del Centro de Medicina del Deporte son:
- Análisis Bioquímico Glucosa, urea, ácido úrico, creatinina, colesterol, triglicéridos, proteínas totales, albumina, CK, fosfatasa alcalina, GOT, GPT, GGT, LDH, sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo, magnesio, hierro y bilirrubina total, así como HDL colesterol, CK-MB, bilirrubina conjugada y no conjugada y TIBC.
- Análisis hematológico Hematíes, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CCMH, IDE, plaquetas, VPM, PCT, IDP, leucocitos totales, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos. Contaje de reticulocitos (total y porcentaje)
- Estudios de coagulación Tiempo de protrombina (segundos y %), APTT y fibrinógeno.
- Análisis urinario: Glucosa, bilirrubina, cuerpos cetónicos, densidad, pH, proteínas, urobilinógeno, nitritos, sangre y leucocitos, sedimento urinario si existe alteración de alguno de los parámetros anteriores.
- Bioquímica especial: Ferritina, cortisol, testosterona, TSH, FT4, FSH, LH, progesterona, estradiol, prolactina, proteína C reactiva.
- Estudios de test de campo: Análisis de ácido láctico en micromuestra tratada con ácido perclórico.

## APARATO LOCOMOTOR

La Unidad de Aparato Locomotor tiene como finalidad el reconocimiento médico-deportivo desde el punto de vista del sistema osteoarticular, así como el diagnóstico y tratamiento de lesiones deportivas, contando con la ecografía músculo esquelética como técnica diagnóstica específica de apoyo.



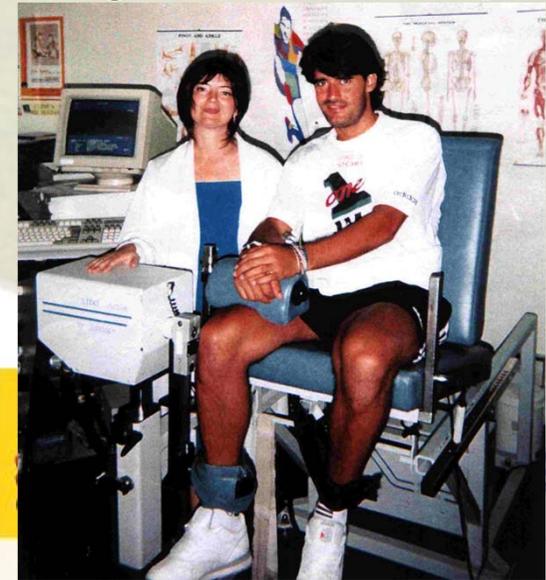
## Objetivos de Aparato Locomotor:

- Valoración **morfológica y funcional** de los componentes del sistema osteoarticular.
- Valoración de la **repercusión** que sobre el sistema osteoarticular ejerce el entrenamiento de alto nivel (patologías por sobrecarga).
- Valoración de la **patología específica** de cada especialidad deportiva sobre el aparato locomotor.
- Valoración y tratamiento de la **lesión deportiva**.
- Prescripción de **pautas de tratamiento** especializado para la reincorporación precoz a la práctica deportiva.
- Elaboración de **recomendaciones** para practicar deporte de alto rendimiento con el mínimo de sobrecarga osteoarticular.
- Aplicación de la **Ecografía Músculo-esquelética** como técnica diagnóstica específica de las exploraciones del aparato locomotor.



## READAPTACIÓN FÍSICA Y FISIOTERAPIA

La Readaptación Física tiene como finalidad la valoración y la recuperación integral de las lesiones deportivas hasta la vuelta a la actividad al nivel previo. Asimismo, desarrolla programas de prevención de estas lesiones, mediante el análisis del balance muscular de los deportistas. Por último, desarrolla una labor de promoción y colaboración con actividades de investigación en el campo de los mecanismos neuromusculares que intervienen en la generación y coordinación de la fuerza muscular.



## Objetivos de la Readaptación Física y Fisioterapia:

### Asistencia y recuperación del deportista lesionado:

- Asistencia médica especializada al deportista.
- Elaboración y aplicación de **programas de readaptación física** en el tratamiento de los deportistas lesionados y su rápida incorporación al entrenamiento.
- Sección de **Fisioterapia Deportiva** proporciona al deportista de alto nivel, la posibilidad de recibir un tratamiento especializado en la recuperación de lesiones y/o postcirugía.

### Prevención de lesiones deportivas.

- Valoración funcional de la lesión deportiva mediante la batería de **pruebas funcionales**, con la doble finalidad de prescribir el programa de tratamiento e indicar la aptitud para la práctica de cada especialidad deportiva y nivel de competición.
- Elaboración y aplicación de **programas de prevención** de lesiones en deportistas según cada especialidad deportiva y nivel de competición.

## **Estudios, valoración y/o pruebas.**

### **Pruebas de valoración funcional del deportista lesionado:**

- Pruebas isocinéticas.
- Pruebas neuromusculares EMG (en implementación).
- Pruebas de propiocepción y coordinación.

### **Tratamientos de Fisioterapia:**

- Electroterapia: Ultrasonidos, Laser puntual, Interferenciales, Diadinámicas etc.
- Cinesiterapia. Mecanoterapia: Isocinéticos, máquinas de resistencia constante y variable, etc.
- Hidroterapia en piscina, sauna, baño turco.
- Masoterapia deportiva.

### **•Readaptación Física:**

- Consulta programada ( Historia clínica, valoración de pruebas complementarias, diagnóstico y prescripción del tratamiento)
- Programas de readaptación a la fuerza.
- Programas de readaptación a la flexibilidad.
- Programas de readaptación a la propiocepción y coordinación.

### **Consulta Asistencial a demanda:**

- Historia clínica, valoración de pruebas complementarias, diagnóstico y prescripción del tratamiento o/y interconsultas con otras especialidades.

## IMAGEN Y DINAMICA POSTURAL

La Unidad de Imagen y Dinámica Postural tiene como finalidad por un lado, la realización, interpretación y gestión de las pruebas diagnósticas basadas en la Imagen imprescindibles para un adecuado diagnóstico de la patología asociada a la práctica deportiva, y por otro la valoración del comportamiento dinámico del aparato locomotor con el fin de prevenir y tratar las alteraciones anatómicas y funcionales principalmente de columna vertebral y miembros inferiores que pueden incidir en el apoyo, la marcha o el gesto deportivo con la ayuda de sistemas informatizados de análisis de presiones plantares.

## Objetivos de la Imagen y Dinámica Postural

Realización e interpretación de las pruebas diagnósticas complementarias de Imagen ante cualquier patología aguda y/o crónica surgida de la práctica deportiva, permitiendo la elaboración de un diagnóstico precoz y preciso.

Aplicación de la radiología convencional en la valoración del aparato locomotor y cardiovascular de forma específica y el resto de órganos y sistemas en aquellos casos que se requieran

Aplicación de la ecografía músculo esquelética en el diagnóstico y valoración de la patología deportiva

Gestión y coordinación de las pruebas de diagnóstico por Imagen de alta resolución (resonancia magnética, tomografía axial computerizada..) realizadas en Centros Concertados.



- Análisis, valoración y prevención de patologías de columna vertebral y miembros inferiores a través del estudio del comportamiento dinámico de la postura, el apoyo, la marcha o el gesto deportivo mediante un estudio morfo-articular y con la ayuda de sistemas informatizados específicos de análisis de presiones plantares.
- Análisis cuantificado de la dinámica postural mediante plataformas y plantillas instrumentadas de alta sensibilidad.
- Elaboración de programas de reeducación postural y funcional con control objetivo de resultados.
- Diseño y verificación de plantillas de descarga, compensación y/o corrección de patologías del apoyo plantar.
- Creación y desarrollo de un archivo de Imagen característico del deporte de Alta Competición.



**MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**

