

## Significado biológico del deporte\*

Wyss, V.

Director del Instituto de Medicina Deportiva. Universidad de Turin.

---

### Objetivos y campos de acción de la medicina deportiva

#### Palabras clave

Biología y deporte, Medicina y deporte, Eficiencia física, Deporte terapéutico

---

A pesar del notable desarrollo alcanzado, siguen siendo inciertos y objeto de discusión los contenidos y los límites de la medicina deportiva, con repercusiones desfavorables para la importancia de la disciplina y de sus cometidos.

El término "medicina" no necesita aclaración o definición, entendiéndose como ciencia médica en general.

El término "deporte" puede ser interpretado desde el punto de vista biológico como una manifestación de la vida de relación del hombre de tipo predominantemente muscular –aún cuando implica también, en todos los casos, los órganos psicosensoriales– con un nivel de prestación netamente superior al de la normal vida social y laboral.

Este mayor empeño del aparato locomotor, al representar un aumento de los procesos metabólicos, involucra todo el conjunto de las actividades vegetativas de forma proporcional al trabajo externo a efectuar. Este trabajo, en la mayoría de los casos, se realiza en oposición a la gravedad, debiendo moverse (o bien fijar en una determinada actitud) todo el cuerpo o partes del mismo, lo que en realidad también se verifica en la normal vida social y laboral, aunque a un nivel de dispendio de energía de 1,5 a 5 kilocalorías por minuto, es decir valores en poco superiores al metabolismo en descanso, valores, además, que la mayoría de los hombres está en condiciones de mantener durante ocho horas diarias y a lo largo de días y años consecutivos. Dispendios energéticos debidos a un trabajo de un nivel gradualmente más elevado son tolerables durante periodos de tiempo propor-

cionalmente más cortos y por un número de personas cada vez más limitado hasta dispendios energéticos de 6.000-7.000 kilocalorías al día. En estos casos el aspecto metabólico entre trabajo y deporte puede coincidir, diferenciándose una actividad de la otra esencialmente por las distintas intenciones del ejecutante, mientras que son exclusivamente deportivas (salvo en casos excepcionales) las prestaciones que tienden a conseguir el grado máximo de las facultades del sujeto, tanto por la intensidad como por la duración de la prestación, alcanzando las 8 – 12 Kcal/min (pero tan sólo por un día).

Análogos conceptos valen para las actividades psicosensoriales que acompañan –en algunos deportes de forma predominante– la actividad muscular, por todo lo cual parece poderse deducir, que la actividad deportiva está caracterizada por un incremento de potencia funcional que va, desde los límites de la prestación corriente a los grados máximos que cada sujeto está en condiciones de alcanzar (definible metabólicamente en el atleta de suma eficiencia en 50-55 Kcal/min para una duración de segundos, en 20-25 Kcal/min para una duración de algunas horas, en 8-10 Kcal/min soportables a lo largo de 20 o más horas).

Desde el instante del nacimiento hasta el último día de vida, todo individuo realiza trabajos musculares, mínimos en el caso del recién nacido que mueve una extremidad (que no deja de tener un cierto peso), mayores a los 6-8-10 años, desarrollables hasta el máximo nivel posible por potencia y duración del ejercicio desde los 18-20 hasta los 30-35 años, con una sucesiva y gradual decadencia, lenta al principio hasta los 40-45 años y luego cada vez más rápida al aumentar la edad hasta las manifestaciones de energía nuevamente mínimas que todavía son factibles en los últimos días de vida. Es la curva de la eficiencia física del hombre, que puede ser totalmente distinta a la de la eficiencia psíquica, mientras que por lo general todos los

\* Traducción de la Revista "Medicina dello Sport".

órganos sensoriales participan, aunque de forma atenuada, del mismo destino que las estructuras no nerviosas.

A todo trabajo muscular corresponde un dispendio de energía, por eso cuanto más elevada sea la potencia desarrollada y el tiempo durante el cual se mantiene el nivel de potencia, tanto mayor será la eficiencia física del sujeto. Ya que todo trabajo conlleva un aumento de las combustiones orgánicas mensurable bien por las ingestiones efectuadas bien, con mucha mayor facilidad, por el contemporáneo consumo de oxígeno —además del oxígeno consumido en la comida por el pago de la deuda de ácido láctico— del mismo modo el nivel de la eficiencia física del hombre en el transcurso de su vida puede indicarse por la cantidad máxima de oxígeno que logra consumir en la unidad de tiempo (o, en el caso de prestaciones cortísimas y muy intensas, por la deuda de oxígeno que logra contraer).

Este nivel es sensible en sentido positivo a determinadas franjas de edad, al sexo (masculino), al entrenamiento, a factores estacionales, a las condiciones de nutrición y en ciertos aspectos a factores psicológicos con poder motivante.

Por el contrario, y por lo tanto en sentido negativo, actúan, además de la edad demasiado juvenil o demasiado avanzada y además del sexo (femenino) todas las condiciones patológicas de cualquier naturaleza: desde la neumopatía y la cardiopatía a la enfermedad infecciosa, el síndrome depresivo, la patología tumoral, la patología traumatológica que, por el simple hecho de haber lesionado en una parte cualquiera la integridad corporal, reduce, aunque sea mecánicamente, las posibilidades de trabajo.

Obsérvese, sin embargo, que también existe la posibilidad que una condición seguramente patológica pueda, cuando menos aparentemente, no influir en la eficiencia general y consentir niveles altísimos de prestación: un fondista de esquí de 1962-1965 que alcanzó un nivel europeo, padecía una úlcera duodenal; han habido campeones profesionales de tenis que tenían diabetes; Jokl en su texto "Heart and sport" cita vencedores de maratones que presentaban cuadros de insuficiencia aórtica. La pregunta obvia es si se habrían notado mejoras en las prestaciones y en qué medida, de no haber existido la susodicha patología. Midiendo los niveles de potencia alcanzables por el sujeto en distintos períodos de tiempo (o, si se hace al caso, el nivel de prestación de algunos órganos sensoriales, lo cual si bien con una ampliación del concepto, es la correspondiente manifestación) es posible seguir el proceso de la eficiencia física —es decir, de la potencia de la máquina humana— durante el desarrollo, la edad adulta, la senectud y, por consiguiente, valorar las eventuales variaciones patológicas y las graduales recuperaciones

tras superar la patología y, al descubrir un descenso de eficiencia, indagar sus causas.

La medicina corriente no ha tomado nunca en consideración este índice de valoración, contentándose con examinar al sujeto en condiciones, sino basales, cuando menos de descanso, con el único objeto de evidenciar la eventual existencia inicial de cuadros morbosos. Tras excluir la existencia de enfermedades presentes o latentes, la medicina corriente se desentiende del sujeto, o —todo lo más— le ofrece los acostumbrados consejos de no fumar, no tomar bebidas alcohólicas, comer poco. Consejos todos ellos muy válidos, pero destinados tan sólo a mantener y no ciertamente a mejorar el nivel de eficiencia.

Por otro lado el hombre, en la vida cotidiana, utiliza entre el 15 y el 20% de la fuerza máxima de la que es capaz su musculatura y, por consiguiente, también a los sistemas de la vida vegetativa destinados a sustentar el aparato muscular, se les exigen prestaciones de un nivel muy limitado. En estos últimos 50 años el desarrollo de los instrumentos destinados a reducir el trabajo humano mediante dispositivos alimentados por distintas formas de energía, (vapor, química, eléctrica, etc.), ha rebajado ulteriormente los valores absolutos de la fuerza utilizada en la normal vida social y laboral, con la consiguiente reducción de la fuerza muscular desarrollada y, por ende, de las necesidades vegetativas. Resultado de ello es el síndrome hipocinético que, por ser ya patológico, ha inducido a la medicina corriente a recomendar, además de las normas antes citadas, también el ejercicio físico. Aunque está muy lejos de la medicina deportiva que aspira a mejorar, más aún que a conservar, los valores de la eficiencia física.

En realidad hoy sabemos mucho acerca del hombre enfermo, pero ignoramos gran parte de las capacidades funcionales reales del hombre normal que vive, trabaja y está integrado en la sociedad.

Aún hoy, tras más de diez años de experiencia, muchos pediatras temen el ejercicio deportivo, las competiciones, los entrenamientos sistemáticos de los chicos de 7-9 años. Hasta hace 8-10 años, dos o tres horas de natación al día para chicos de estas edades eran inimaginables. Ahora constituyen un tiempo de entrenamiento normal, tras el cual el chico regresa tranquilamente a su casa, come con apetito, duerme de un tirón toda la noche y a la mañana siguiente está en condiciones de reanudar su horario de estudio, deporte, vida social.

Análogas experiencias vamos teniendo con chicos que practican el ciclismo, el fútbol, el judo, desde los 8-9 años, por todo lo cual hemos de llegar a la conclusión de que nuestros conocimientos acerca de la "condición" del organismo humano siguen siendo muy limitados.

Hace unos años que Astrand examinó a un grupo de nadadoras suecas de nivel nacional que

habían abandonado la práctica deportiva, se habían casado y habían tenido hijos. En todos los casos la vida familiar y laboral, el embarazo, el parto, la prole y sus propias condiciones de salud eran óptimas, lo que llevaba a excluir cualquier secuela desfavorable de la actividad deportiva juvenil incluso practicada de forma intensa y a lo largo de años.

Análogo razonamiento puede aplicarse a la edad madura. Basten estos datos. He aquí los récords mundiales de los 100 metros lisos:

a los 35 años	10" 3/10
a los 55 años	11" 6/10
a los 75 años	14" 6/10
a los 93 años	21" 7/10
y por lo que respecta a las mujeres	
a los 35 años	12" 2/10
a los 55 años	16" 5/10
a los 65 años	18" 5/10

Todos estos valores tienen un significado biológico y no únicamente deportivo e inducen a pensar que pueden representar, oportunamente estudiados, un índice más significativo que una glicemia, del nivel de eficiencia del organismo humano no sólo a nivel de récord mundial (que sirve de referencia) sino para ese determinado sujeto.

Hoy en día sigue siendo el empirismo, el dato ocasionalmente recogido por las crónicas, el que informa acerca de las capacidades del hombre para resistir el frío, para vivir y superar el límite de los 8.000 metros sin aporte artificial de oxígeno bien para descender en apnea a 100 e incluso más metros de profundidad.

La misma medicina deportiva ha privilegiado hasta ahora el estudio del gran campeón como punto de referencia, situándose a su lado con objeto de captar los secretos biomecánicos y algunas técnicas empíricas de entrenamiento, de indagar las respuestas orgánicas que constituyen la base del rendimiento y para sugerirle las normas que, sobre todo en el campo de la alimentación y de la exacta interpretación de los datos biológicos, permiten corregir los errores del empirismo.

La lectura de las revistas especializadas más importantes demuestra en cambio que sigue sin explorarse el campo de la eficiencia física normal (entendiéndose como "más frecuente") del hombre, a lo largo de todo el curso de su vida, desde la infancia hasta la senectud. Aparte de la importancia científica del problema, es posible que del conocimiento de la evolución del potencial energético humano se deriven nociones útiles para la mejora de la calidad de vida, para la utilización de los recursos humanos y para la prevención de síndromes morbosos. Además está íntegramente por explorar el campo de la capacidad de adaptación del hombre a las condiciones ambientales difíciles, el nivel "normal" de resistencia al frío, a la hipoxia, a la insuficiente nutrición, a la carencia de sueño, al

traumatismo repetido, al dolor físico, por separado o de forma variamente combinada y compleja. Además, incluso en el caso del récord de atletismo, más fácil de estudiar en la práctica, la adaptación celular y el perfeccionamiento de los circuitos neuro-musculares que constituyen la base del entrenamiento y por lo tanto, de los procesos generales de adaptación del hombre al ambiente siguen siendo un misterio.

El "chequeo" normal, hoy tan ampliamente practicado, es una sucesión de análisis de sangre y de orina, pero a la eficiencia física, a la capacidad de trabajo muscular del sujeto le dedican tan sólo y no siempre, unos minutos de cicloergómetro, con registro electro-cardiográfico. Un dato útil sin duda, pero que no informa acerca de la manera en que ese determinado sujeto va alcanzando el ápice de su eficiencia a los 20-25 años y se va alejando de él a medida que avanza en la edad.

Esta serie de aspectos negativos de la práctica médica contribuye a demostrar el cometido de la medicina deportiva:

- 1) determinar los niveles normales de eficiencia física del hombre e indagar, comparándolos, los niveles que cada sujeto, teniendo en cuenta el sexo y la edad, entendiéndose por eficiencia física no sólo la capacidad de producir trabajo mecánico, sino también la capacidad de tolerar condiciones ambientales y operativas adversas;
- 2) determinar los métodos y las técnicas a seguir para mejorar estos niveles de eficiencia y aplicarlos a cada individuo, dosificándolos oportunamente;
- 3) excluir eventuales patologías que puedan comprometer la integridad física del sujeto que desee practicar una actividad deportiva y fijar los límites dentro de los cuales los sujetos portadores de determinadas patologías o minusvalías pueden realizar una actividad física, sin perjuicio o incluso mejorando su nivel de vida;
- 4) curar las patologías derivadas de la práctica deportiva. Así como algunos traumatismos son comunes con los de la actividad normal, otros son específicos de determinados deportes, siendo por consiguiente preciso poseer un conocimiento exacto de las técnicas y de los gestos peculiares de los distintos deportes y asimismo del ambiente en el que se desarrolla la práctica deportiva;
- 5) curar por medio del ejercicio físico. Desde el punto de vista terapéutico, éste se ha revelado un sistema importante no sólo en lo que concierne el restablecimiento de los sujetos traumatizados, la rehabilitación de los convalecientes, la curación de cardiopatas, asmáticos, diabéticos, urémicos, deprimidos psíquicos, distímicos.

Especialmente los puntos 1) y 2) ofrecen un campo muy amplio para la investigación.

Un campo que posiblemente ofrece ya unas sendas trazadas por la fisiología del trabajo humano debidas a Rübner, Atzler, Lehmann y a los investigadores del Instituto Max Planck para la Fisiología del Trabajo Humano de Dortmund y, en Italia, a Mosso, Herlitzka y Margaria.

Un campo extremadamente amplio ya que el organismo humano participa de forma global de la actividad motriz, debido a lo cual cada órgano y cada aparato (y no sólo el corazón) deben ser estudiados no únicamente en condiciones de descanso general del organismo, sino también en su comportamiento individual y recíproco durante el trabajo muscular intenso.

El deporte es una manifestación de la vida de relación del hombre en el cual el organismo es al propio tiempo ejecutor, medio de captación, elaboración y transformación de la energía necesaria, y órgano de mando superior y de regulación ejecutiva, desde el nivel mínimo de la vida y el trabajo corriente a niveles más elevados y hasta los grados máximos identificados en el récord, en la prestación no igualable más que por un número limitado de ejemplares del género humano.

La antropometría no puede limitarse a las mediciones corporales, sino que debe incluir el estudio de las características constructivas de solidez, de elasticidad mecánica (resistencia a los choques, al desgaste), de los distintos tejidos, de su ensambladura, de las posibilidades de trabajo mecánico como juego de palancas y grados de libertad articular hasta el estudio del cuerpo en su totalidad, sumergido en el espacio sin vínculos mecánicos, etc.

La bioquímica debe considerarse como el estudio de todas las transformaciones químicas que, partiendo de la estructura químico-física del alimento, se suceden en su recorrido digestivo preabsorción, hasta la elaboración de nuevos compuestos, no sólo en función del metabolismo normal, sino de las variantes que coincidiendo por distintos caminos se crean, debido al trabajo muscular, a las condiciones climáticas, a la duración de la prestación, a la posibilidad de descanso, a la disponibilidad de alimento.

Lo mismo dígase para la fisiología, que contempla como aumenta la ventilación de 5 litros por minuto a 120-150-180 litros del esfuerzo extremo; el corazón que acelera hasta los 11 latidos por segundo, tanto en la espera de la salida de una carrera rápida, como en los primeros 2-3 segundos de la misma, luego aumenta otros 3 latidos por segundo durante los restantes 9-10 segundos y después, recobrada la respiración tras la meta, sigue aumentando aún de 170-175 a 180-185 latidos por minuto; el estado de isquemia renal hasta la anuria; la distribución diversificada de la sangre desde el espacio esplénico hasta los músculos y la epidermis al pasar del descanso al trabajo; el distinto comportamiento de esta última según las condiciones climáticas, etc.

¿Cuál es la integración óptima de todas estas fun-

ciones? ¿En qué punto y de qué forma un determinado proceso se convierte de fisiológico en patológico? ¿Hasta qué punto la prestación de un determinado individuo es normal o bien es patológicamente insuficiente? ¿Cómo descubrir el factor individualmente limitativo y cómo corregirlo, teniendo en cuenta que toda la función orgánica está sometida a la regulación nerviosa central, todavía desconocida en muchos de sus aspectos anatómicos y funcionales, y destinada a seguir siéndolo sobre todo en la esfera de las actividades afectivas, del pensamiento y de la voluntad?

Existe una patología debida a sobrecarga músculo-tendinosa y osteo-cartilaginosa; también se formula la hipótesis de un daño cardíaco y vascular en los corredores de fondo; hay una literatura deportiva que se enriquece cotidianamente con datos de prevención, técnica quirúrgica y terapia de rehabilitación. La higiene, la medicina legal, la epidemiología y asimismo otras ramas médicas de carácter más clínico como la psiquiatría, la cardiología, la medicina del trabajo, las enfermedades metabólicas, la obstetricia, la gerontología, etc. consideran la actividad deportiva un instrumento preventivo y terapéutico y la medicina deportiva un auxiliar científico. Es más, es muy probable que, al igual que la diabetología y los síndromes depresivos, también otros síntomas se beneficien de una actividad motriz sistematizada, practicando esa "terapia deportiva" que de tratamiento de refuerzo puede convertirse en tratamiento base. El deporte para los discapacitados —aparte su valor intrínseco— resulta una demostración de lo que se puede alcanzar en eficiencia incluso cuando existen graves obstáculos mecánicos.

El campo de investigación es sumamente amplio, tanto como la variedad de las actividades motrices humanas y es un campo que la medicina tradicional ha descuidado —con razón— durante decenios, ocupada en diagnosticar, curar, aliviar el dolor.

Junto a ella, y desde luego con carácter de menor urgencia, se abre el campo de estudio de la eficiencia física, del "physical fitness", del "Leistungsfähigkeit" del hombre, desde la infancia hasta la senectud, aún con todas las limitaciones y todos los condicionamientos que la psiquis puede imponer individualmente a la acción. Es pues no sólo ausplicable, sino técnicamente posible que de esta labor puedan derivarse nociones aptas para mejorar la calidad de vida.

Tomar en consideración tan sólo al atleta de grandes facultades puede resultar una limitación perjudicial para el alcance científico aplicado y social de la disciplina, una limitación que se inspira más en el concepto corriente de deporte que en su significado biológico real. Es como si todo el automovilismo se redujera sólo a la "fórmula 1".

Cuanto se acaba de exponer es muy distinto de lo que comunmente se considera la medicina deportiva por parte, no sólo de todos los profanos, sino también de numerosos médicos.