



EL VO2MÁX

Si realizamos con la bicicleta un ejercicio de intensidad creciente, conforme vamos aumentando la intensidad, el organismo va requiriendo más cantidad de oxígeno debido a que los músculos tienen que ir produciendo más energía. Este incremento de consumo de oxígeno llega a un determinado nivel a partir del cual ya no se puede incrementar su consumo pese que se pueda incrementar la intensidad. Se dice entonces que el deportista ha alcanzado su **Vo2máx**. Este concepto tan básico en el entrenamiento de la resistencia se define como la máxima capacidad del organismo de distribuir y utilizar el oxígeno a nivel celular durante el ejercicio severo. Se mide en litros por minuto, es decir el máximo de litros de oxígeno que podemos utilizar en un minuto.

Para determinar el Vo2máx, lo más conveniente es realizarte una prueba en cualquier centro especializado. Lo normal es que al realizarte una prueba de esfuerzo te determinen este parámetro. Para determinar el Vo2máx se realiza una prueba tanto en bici fija o en cinta, y nos hacen respirar a través de un tubo que está conectado a una máquina que mide la cantidad de oxígeno que aspiramos y que expiramos, a la vez que nos miden la frecuencia cardíaca. En algunas pruebas de esfuerzo te puede calcular el consumo máximo de oxígeno por estimación, pero te aconsejamos que si te haces una prueba de esfuerzo te calculen tu consumo máximo de oxígeno de forma correcta. También existen pruebas de campo para determinar el Vo2máx, como la prueba de Cooper y la de Karvonen, pero evidentemente no tiene la precisión que te puede dar una espirometría.

El Vo2max representa algo así como la cilindrada del motor del ciclista y son varios los factores de los que depende este parámetro:

- Ventilación pulmonar, es decir ventilación con aire rico en oxígeno.
- Capacidad de difusión pulmonar para oxígeno de la pared alveolar (de mayor importancia en deportistas de elite, que en el atleta promedio, y para deportistas de más de 45 años)
- Caudal cardíaco máximo, es decir el tamaño del corazón (la limitación mayor)
- Capacidad de transporte de oxígeno de la sangre
- Utilización periférica del oxígeno
- Composición de las fibras musculares

A estos factores internos que influyen en el Vo2máx del deportista hay que añadir otra serie de factores internos que afectan a esta magnitud, así la carga específica de cada deporte tiene efectos sobre el Vo2máx. Así existe una diferencia notable en los datos tomados en diferentes deportes (remo, carrera, esquí de fondo, ciclismo...).

Aunque se mide en litros por minuto es más apropiado referirlo al peso corporal, es decir Vo2máx relativo (ml./kg/min) y de esta manera poder comparar esta magnitud entre personas de distinto peso.

Por ejemplo, supongamos que nos hacemos una prueba de esfuerzo nuestro peso es de 70 kg y en el informe vemos los siguientes datos:

- **Vo2máx= 4 L/min** lo que significa que este deportista como máximo es capaz de consumir en un minuto 4 litros de oxígeno.
- **Vo2máx relativo = 57,14 ml/Kg/min** . es decir el consumo de oxígeno teniendo en cuenta su peso. Por minuto y por cada kilo de peso podemos consumir como máximo 57,14 mililitros

¿Cómo han salido estas cantidades?. Los 4 L./min. Es la cifra obtenida al realizarnos la prueba de esfuerzo. El Vo2máx Relativo., es decir los 57,14 ml/kg/min es el resultado de hacer la siguiente división:

$$\frac{4000}{70 \text{ Kg}} = 57,14 \frac{\text{ml}}{\text{kg/min}}$$

Es decir, este corredor tiene un máximo consumo de oxígeno por kilo y minuto de 57,14 mililitros.

De la misma manera si sabemos el **Vo2máx relativo (ml/kg/min)** podemos averiguar el **Vo2máx absoluto** multiplicando el **Vo2máx relativo por el peso del ciclista**.

$$57,14 \text{ ml/kg/min} \times 70 \text{ kg} = 4.000 \text{ ml./min} \text{ o lo que es mismo } 4 \text{ L./min.}$$

¿Por qué calcular el Vo2máx relativo?, En deportes en los que el peso corporal influye en el rendimiento como lo es ciclismo, el Vo2máx relativo nos va a servir para comparar la aptitud de dos ciclistas con diferente peso.

Supongamos dos corredores:

	Vo2Máx	Peso	Vo2Máx Rel.
Corredor 1	6 L./min.	85 Kg	70,58 ml./kg/min.
Corredor 2	5 L./min.	65 Kg	76,9 ml./kg/min.

Aunque el **corredor 1** tiene un consumo mayor en términos absolutos, si tenemos en cuenta el peso de cada uno de ellos es el **corredor 2** quien tendría más aptitud para el ciclismo ya que en términos relativos su Vo2máx es mayor **76,9 ml./kg/min. del corredor1** frente a **70,58 ml./kg/min. del corredor 2**

Ya sabemos lo que nos indica el Vo2máx, pero **¿Como interpretamos ese valor?** . Los ciclistas profesionales suelen tener valores que rondan entre 70-80 ml/kg/min. Miguel Induráin tenía para un peso de 81 kg un Vo2máx de 79 ml/kg/min, Lance Armstrong para un peso de 75 kg un Vo2máx de 82 ml/kg/min. Una persona sedentaria puede tener un valor de 18-30 ml/kg/min, y un deportista medio puede tener un consumo entre 50-65 ml/kg/min. Por ejemplo, un cicloturista con un Vo2máx de 60 ml/kg/min se puede considerar que tiene un muy alto nivel.

Como podemos ver es una **magnitud variable** entre individuos que además de los factores enumerados anteriormente también depende de la **edad, el sexo, el peso, el grado de entrenamiento** y sobre

todo la **genética** . Se estima que el 0,1% de la población no entrenada tienen un Vo2máx entre 60 y 67 ml/kg/min. Con ello se indica que sólo 1 de cada 1.000 personas genéticamente tiene aptitudes para ser un potencial campeón. También se estima unos valores iniciales de entre 60 y 65 ml/kg/min para poder alcanzar a través de los años de entrenamiento valores de los grandes campeones.

Por lo que respecta a la **edad** el Vo2máx se incrementa en función del crecimiento. Las mujeres no entrenadas alcanzan su valor máximo entre los 14-16 años y los varones entre los 18-19 años. Se mantiene más o menos igual hasta los 30 años, y es a partir de esa edad cuando empieza a disminuir a razón de 0,6% por año, aunque a través del entrenamiento regular se puede mantener más o menos constante hasta los 50 años.

La **entrenabilidad** del Vo2máx es relativamente baja. Personas poco entrenadas son las que pueden presentar mayores ganancias. Se estima que se puede mejorar con el entrenamiento entre un 15-20% aunque como veremos más adelante lo que sí que es más entrenable es el porcentaje de Vo2máx que se puede aguantar durante más tiempo.

También depende del **sexo** , si un ciclista de elite puede alcanzar un Vo2max de 80 ml/kg/min o más una mujer de élite puede tener un Vo2max de unos 65 ml/kg/min. Se estima que el Vo2máx de una mujer suele ser del 75% del hombre.

¿Y con mi Vo2máx, ya no puedo progresar? Evidentemente **si**. Esta claro que un motor con una gran cilindrada siempre va a tener más posibilidades de éxito que otro con menor cilindrada, pero luego esta **la puesta a punto de cada motor**, y en el deporte de ciclismo, un deporte de resistencia, tan importante como tener un gran motor es una buena puesta a punto. Al hablar de puesta a punto, me estoy refiriendo al mayor porcentaje de Vo2máx que puedas aguantar durante más tiempo. Es aquí donde entra otro concepto, **el umbral anaeróbico** (intensidad del ejercicio o del trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar en forma progresiva la concentración de lactato en sangre, y que limita el rendimiento). Un alto umbral anaeróbico refleja la capacidad de rodar a muy altas intensidades. Este concepto a diferencia del Vo2máx **es mucho más entrenable**.

Por ejemplo dos ciclistas con el mismo Vo2max relativo, tendrá más posibilidades de éxito en una prueba ciclista el que tenga un umbral anaeróbico más alto. Si un corredor A , tiene su umbral anaeróbico al 80% de su Vo2max, y el corredor B, al 85% de su Vo2max, será el corredor el B, quien podrá mantener durante más tiempo un más alto nivel de intensidad. Incluso aquel corredor que pueda mantener durante más tiempo un alta intensidad, por tener un umbral anaeróbico más alto, podrá vencer a otro corredor que teniendo incluso un mayor Vo2max, no pueda aguantar durante mucho tiempo una alta intensidad por no tener tan entrenado ese umbral anaeróbico

Pedro García Alcantud . Maxciclista. Responsable de Administración y soporte técnico.

