

ENTRENAMIENTO DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS

Dr Joaquim Gea

Servicio de Neumología, Unidad de Investigación en Músculo y Aparato Respiratorio. Hospital del Mar – IMIM. Departamento CEXS, Universidad Pompeu Fabra. Barcelona.

Los *músculos* y sus *propiedades contráctiles* son fundamentales para los seres vivos superiores, al proveerles de movimiento, respiración y función cardiaca. Además, los músculos poseen una extraordinaria *capacidad plástica*, remodelándose ante diversos estímulos para mejor soportar las cargas a que se ven sometidos. En la *EPOC*, diferentes factores (incluyendo los inflamatorios, fármacos, malnutrición e intercambio de gases deficiente), pueden promover la afectación muscular. Ésta afecta a los diferentes territorios del organismo, aunque la magnitud de la *disfunción es heterogénea*.

Por otra parte, los músculos son susceptibles de ser *entrenados*. Es decir, podemos aprovechar su capacidad plástica para someterlos a estímulos que condicionen su remodelamiento, modulando éste además en la dirección que deseemos. El *entrenamiento muscular* forma parte integral de la *Rehabilitación Respiratoria*, una intervención de carácter multidimensional, que también incluye consejos nutricionales, educación sanitaria y abstinencia del hábito tabáquico.

Aunque los músculos de los pacientes con EPOC se hallan afectados por la enfermedad de forma general, existen una serie de circunstancias que provocan una cierta especificidad en el caso de los músculos respiratorios. Por una lado, los cambios en la conformación del tórax promueven que los músculos inspiratorios modifiquen su geometría y se alejen de la longitud óptima de contracción. Además, deben trabajar contra unas cargas ventilatorias aumentadas, y en muchas ocasiones con un aporte energético y de oxígeno deficientes. Por otra parte, trabajos recientes han demostrado que existe una lesión estructural de estos músculos y un aumento del estrés oxidativo local. A pesar de todo ello, su función no se halla tan deteriorada como cabría esperar. Ello es debido a que junto a estos fenómenos deletéreos coexisten otros de *adaptación*, motivados por el “*efecto entrenamiento*” de respirar de forma crónica contra cargas aumentadas. Esto lleva a un aumento en las fibras aeróbicas, de las mitocondrias y de la densidad capilar, así como un reajuste del tamaño sarcomérico. A nivel molecular, estos fenómenos adaptativos se han ligado a algunos de los antes mencionados como deletéreos, ya que en realidad la lesión muscular y la inflamación son esenciales también para que se inicien los procesos fisiológicos de reparación y posterior adaptación. Respecto de los músculos espiratorios, la pérdida de función parece relacionada sobre todo con factores de índole sistémica, como la inflamación y las alteraciones nutricionales, aunque también se ha observado algún fenómeno adaptativo. En conclusión, podemos afirmar que en los músculos respiratorios coexisten una serie de factores deletéreos y beneficiosos, que dejan al músculo en una situación de *relativa estabilidad funcional*. Sin embargo, se trata de un “*equilibrio frágil*”, que se puede perder ante cualquier incremento de las cargas.

A pesar del efecto entrenamiento antes mencionado, los músculos inspiratorios y espiratorios de los pacientes con EPOC pueden ser “*llevados más allá*” mediante un entrenamiento específico. Es decir, podemos optimizar lo que la propia naturaleza ya ha

puesto en marcha ante la enfermedad. Esto es posible porque la plasticidad muscular posee un notable margen de mejoría. Los programas de entrenamiento muscular pueden diseñarse según la propiedad funcional que se desee mejorar, sea esta la fuerza, la resistencia o ambas. Las *características de la carga* que se imponga durante el entrenamiento son el principal factor que determinará el resultado. Así, los estímulos de alta intensidad y no demasiado frecuentes promoverán un incremento en la fuerza, derivado de mejorar el tamaño de las fibras y de los propios músculos. Por el contrario, esfuerzos de intensidad moderada, pero con muchas repeticiones y períodos largos de actividad, promoverán una mejora de la resistencia muscular, al incrementarse los elementos que facilitan la actividad aeróbica del músculo (densidad capilar y mitocondrial, actividad enzimática, tipos fibrilares, etc...). Sin embargo, cargas demasiado bajas (inferiores al 30% de la fuerza máxima), no provocaran ningún cambio en la función muscular. Esto es debido a que se hallan por debajo del umbral de estímulo de los cambios moleculares. Para entrenar los músculos respiratorios mediante cargas específicas es mejor utilizar dispositivos de *tipo umbral* (con ellos el flujo de aire sólo se consigue si se supera una determinada presión). Con los sistemas clásicos de tipo resistivo, el esfuerzo muscular depende excesivamente del patrón ventilatorio utilizado. Finalmente, trabajos recientes parecen sugerir que el empleo de determinadas sustancias con propiedades *antioxidantes* puede mejorar los efectos del entrenamiento de los músculos respiratorios.

En el momento actual existe suficiente evidencia sobre la bondad de efectuar un entrenamiento específico de los músculos respiratorios. Este tipo de *intervención mejora claramente* la función de los propios músculos y la disnea de reposo. Probablemente también tiene impacto en la tolerancia ante ejercicios de la vida cotidiana, la calidad de vida y la gravedad de las exacerbaciones. El entrenamiento de los músculos respiratorios estará especialmente *indicado* en pacientes con EPOC moderada a grave, función muscular alterada, disnea importante y/o exacerbaciones frecuentes o graves. *No debiera indicarse* en sujetos con insuficiencia respiratoria aguda, fatiga muscular respiratoria, hipertensión pulmonar grave y/o alteraciones cardíacas graves (enfermedad coronaria activa, arritmias, etc...). Como sucede en otros territorios musculares del organismo, es probable que una *actividad física regular* sea un excelente complemento del entrenamiento de los músculos respiratorios, ayudando a mantener su *status* estructural y funcional.