



4004-2. REPROGRAMACIÓN METABÓLICA MITOCONDRIAL TRAS UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN SUJETOS CON COVID PERSISTENTE. ANÁLISIS MEDIANTE UNA NOVEDOSA MANERA DE INTERPRETAR LA ERGOESPIROMETRÍA: EL MAPEO METABÓLICO MITOCONDRIAL

Alejandro Berenguel Senén¹, Iñigo San Millán², Manuel Gallango Brejano¹, Alejandro Gadella Fernández¹, Pedro Luis Cepas Guillén³, Javier Borrego Rodríguez⁴, Juan Ramón Godoy López⁵, Esther Gigante Miravalles¹, Carlos de Cabo Porras¹, María Cristina Morante Perea¹, Álvaro Serrano Blanco¹, Alejandro Cabello Rodríguez¹, Ricardo Chamón Sánchez de los Silos¹, Javier Blas Larrosa⁶ y Luis Rodríguez Padial¹

¹Hospital Universitario de Toledo, Toledo, ²University of Colorado School of Medicine, Colorado Springs (Estados Unidos), ³Hospital Clínic, Barcelona, ⁴Complejo Asistencial Universitario, León, ⁵Escuela Central de Educación Física del Ejército de Tierra, Toledo y ⁶Hospital Nacional de Paraplégicos, Toledo.

Resumen

Introducción y objetivos: El síndrome post-COVID (SPC) alberga múltiples síntomas siendo de los más frecuentes la intolerancia al ejercicio. Lo más habitual es que la función cardiopulmonar esté conservada postulándose la disfunción mitocondrial en el músculo esquelético como una posible causa. Esa disfunción implicaría una menor oxidación de ácidos grasos con acortamiento de la fase aeróbica y una transición precoz a la fase glucolítica con incremento precoz de los niveles de lactato y deterioro funcional ^{2º}. El ejercicio físico estimula la biogénesis mitocondrial y puede jugar un papel en la mejoría clínica a través de una reprogramación mitocondrial que mejore la capacidad oxidativa aeróbica. Proponemos una nueva manera de evaluar los cambios del metabolismo mitocondrial de manera no invasiva a través de los datos obtenidos de la ergoespirometría (EE).

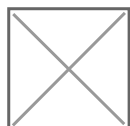
Métodos: A los 40 pacientes (47 años, 73% mujeres) del estudio RECOVER (prospectivo, aleatorizado, casos y controles) con SPC sin patología residual en los que se comparó un grupo intervención (GI) mediante entrenamiento físico con un grupo control (GC) se les realizó un mapa metabólico mitocondrial (MMM) con los datos obtenidos de la EE transformando el VO₂ y VCO₂ en tasas de oxidación de grasas (oxFAT) e hidratos de carbono (oxCHO) mediante la fórmula de Frayn. Se calcularon los valores máximos de oxFAT (FAT max), oxCHO (CHO max) y punto de agotamiento mitocondrial (PAM) definido como el punto en el que la oxFAT alcanzaba el valor de 0 y se compararon los MMM pre y post intervención en ambos grupos.

Resultados: El GI, que mejoró el VO₂ un 15% respecto al grupo control (p 0,001), alcanzó el PAM a una mayor carga de trabajo (p 0,001), a pesar de obtener un FAT max similar, produciéndose un incremento en el área bajo la curva y por tanto una mayor capacidad oxidativa aeróbica. También se incrementó el CHO max (p 0,001), lo que supone también un incremento en la producción energética por la vía anaeróbica.

Comparación variables metabolismo mitocondrial

Variables	Grupo intervención				Grupo control			
	Basal	Seguimiento	Cambio	p	Basal	Seguimiento	Cambio	p
Tiempo (min)	7,4	8,8	15,9%	0,03	6,9	7,7	10,4%	0,06
VO2 (ml/min/kg)	24,9	29,3	15%	0,001	25,2	24,8	-1,6%	0,46
FAT max (mg/min)	456,6	447,3	-2,1%	0,79	605,5	538,8	-12,4%	0,17
CHO max (mg/min)	3.131,4	4.601,9	32%	0,001	3734,8	3425,5	-9%	0,3
PAM (km/h)	4,57	5,63	18,8%	0,001	4,97	5,33	6,8%	0,07

FAT max: máxima tasa de oxidación de grasas; CHO max: máxima tasa de oxidación de carbohidratos; PAM: punto de agotamiento mitocondrial.



Representación esquemática de un mapa metabólico mitocondrial.

Conclusiones: El EF provoca un incremento de la flexibilidad metabólica que se traduce en una mayor capacidad de producción energética mitocondrial por la vía aeróbica. Dicho fenómeno implica un retraso en la acumulación del ácido láctico y, consecuentemente, un incremento de la capacidad funcional. El MMM es una novedosa manera de interpretar la EE, interpretando de manera no invasiva los cambios fisiológicos que se están produciendo a nivel mitocondrial.