



20. Rehabilitación cardíaca y cardiología preventiva

20.1. Rehabilitación cardíaca de baja dosis y sus efectos en acondicionamiento cardiovascular en pacientes con cardiopatía

Mejía-Melara Quirino, Reyes-Guzmán Pablo, Ramírez-Saldívar José, Solís-Solís José, Flores-Ramírez Ramiro
Departamento de Cardiología Clínica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

Introducción: la rehabilitación cardíaca es una intervención con un alto nivel de evidencia que ha demostrado una disminución de la mortalidad global en cardiopatía isquémica. La dosis óptima de rehabilitación no se encuentra bien definida debido a la heterogeneidad de los estudios. **Material y métodos:** se realizó un estudio longitudinal, retrospectivo, observacional y analítico. Se incluyeron pacientes adultos que ingresaron al programa de rehabilitación cardíaca, de los que se excluyeron o eliminaron aquellos pacientes sin antecedente de enfermedad cardiovascular, que no completaron al menos cinco sesiones de rehabilitación y aquellos con < 80% de asistencia a sesiones de rehabilitación. Se obtuvieron los resultados de la prueba de esfuerzo convencional y/o cardiopulmonar inicial y final (comparativa), que incluyen la capacidad funcional en METs, la respuesta cronotrópica, la respuesta presora, la recuperación de la frecuencia cardíaca y presión arterial, doble producto, la presencia o

ausencia de isquemia, arritmias, determinación del umbral isquémico, parámetros de la ergoespirometría como el VO_2 pico, VE/CO_2 , pulso de O_2 , umbrales aeróbico y anaeróbico. **Análisis estadístico:** la estadística descriptiva se realizó con medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar, mediana y rangos intercuantiles, de acuerdo con su distribución) para las variables continuas, y con proporciones absolutas y relativas (frecuencia y porcentaje) para las variables categóricas. La estadística inferencial se realizó con prueba de t de Student para muestras relacionadas o con la prueba de Wilcoxon de acuerdo con la distribución de las variables. Las variables categóricas se analizaron con la prueba de χ^2 o exacta de Fisher de acuerdo la pertinencia de la prueba. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS 24. **Resultados:** se incluyeron 32 pacientes, de los cuales 65.6% fueron del sexo masculino. Se observó un incremento significativo del VO_2 pico alcanzado (20.7 vs 24.2 mL/kg/min, $p \leq 0.001$) y del porcentaje del VO_2 predicho alcanzado (76.3 vs 94.5%, $p \leq 0.001$) comparando pruebas de esfuerzo máximo inicial y comparativas. Se encontró mejoría en los índices de desempeño ergométrico, índice FC/W 1.18 vs 1.02 ($p = 0.043$) e índice DP/W 1.78 vs 1.39 ($p = 0.041$). No se encontró diferencia significativa con respecto a parámetros de respuesta presora o cronotrópica, recuperación de la frecuencia cardíaca y presión arterial y doble producto. **Conclusiones:** se concluyó que, en pacientes con enfermedad cardíaca, un programa de rehabilitación cardíaca de baja dosis es efectivo para mejorar parámetros de acondicionamiento cardiovascular como el VO_2 pico y disminuir el umbral isquémico.

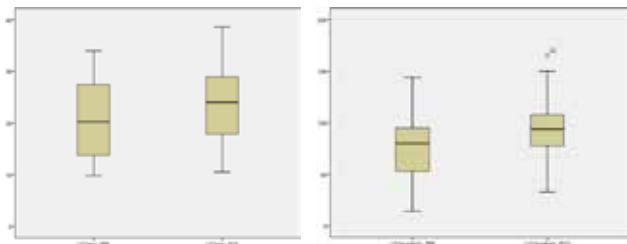


Figura 20.1.1: VO_2 pico y porcentaje del VO_2 predicho alcanzado en prueba de esfuerzo convencional o cardiopulmonar antes y después de un programa de rehabilitación cardíaca de baja dosis (N = 32).

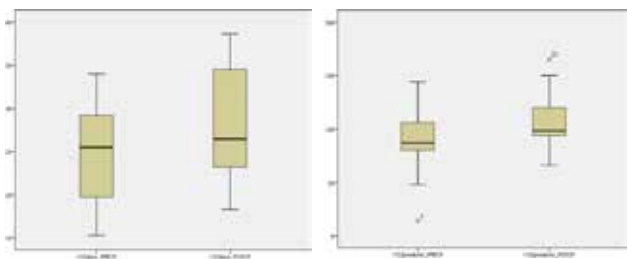


Figura 20.1.2: VO_2 pico y porcentaje del VO_2 predicho alcanzado en prueba de esfuerzo cardiopulmonar antes y después de un programa de rehabilitación cardíaca de baja dosis (N = 20).

20.2. Efectos de la rehabilitación cardíaca en pacientes con insuficiencia mitral y tricuspídea severas: serie de casos

Machuca-Loeza Maricruz, Lara-Vargas Jorge, Cárdenas-Beltrán Luis, Díaz-Zepeda Jennifer, González-Bonilla Mezthly, Leyva-Valadez E
Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Ciudad de México, México.

Introducción: la rehabilitación cardíaca reduce la mortalidad a un año, posterior a ganancia de 1 MET tanto por carga o por consumo de oxígeno, y se asocia a reducción de hospitalizaciones. No existe evidencia suficiente sobre los programas en insuficiencia cardíaca con valvulopatías regurgitantes severas previos a reemplazo valvular. **Descripción de los casos:** caso 1: masculino de 60 años con síndrome coronario crónico con enfermedad coronaria multivaso, insuficiencia cardíaca, FEVI 18% e insuficiencia mitral severa. En sesión médico-quirúrgica se planteó la optimización de la terapia médica y rehabilitación cardíaca previo a revascularización y reemplazo mitral. Se obtuvieron 5.9 MET más por carga, aparición de umbrales ventilatorios y mejoría en calidad de vida (Figuras 20.2.1 y 20.2.2). Caso 2: femenino de 63 años, portadora de marcapasos, insuficiencia tricuspídea severa y disfunción ventricular derecha, posterior al programa mejora fracción de acortamiento del ventrículo derecho. Aumenta 2.4 MET por carga y 1.1 MET por gases espirados, mejora pulso de oxígeno y desplaza los umbrales. Caso 3: femenino de 65 años, con hipertensión pulmonar. Presentó ganancia de 1.9

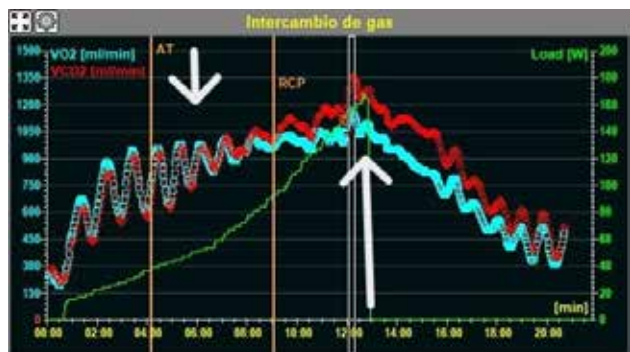


Figura 20.2.1: Panel 1. Flecha larga: VO₂ pico. Flecha corta: oscilaciones ventilatorias.

MET por carga, 1 MET por VO₂ pico, desplaza umbrales y mejoría de calidad de vida. Se realizó manejo de factores de riesgo, atención psicoemocional, nutricional y realizaron entrenamiento concurrente supervisado en todos los pacientes. **Material y métodos:** basados en la búsqueda bibliográfica y considerando las recomendaciones de la guía de valvulopatías 2020 de la AHA/ACC, el tratamiento médico óptimo de la insuficiencia mitral secundaria se llevó a cabo previo a valorar el recambio valvular. En el caso de la insuficiencia tricuspídea se consideró la mejoría de la disfunción ventricular derecha, y se incluyó a la rehabilitación cardiaca como parte del tratamiento. **Resultados y conclusiones:** al finalizar el programa, se observan ganancias tanto en la carga de trabajo como en el consumo, mejoría de sistemas energéticos y mejoría en la calidad de vida. La rehabilitación cardiaca en regurgitación valvular de grado severo con adecuada estratificación, supervisión y dosificación del entrenamiento permite resultados favorables previos a cirugías de reemplazo valvular.

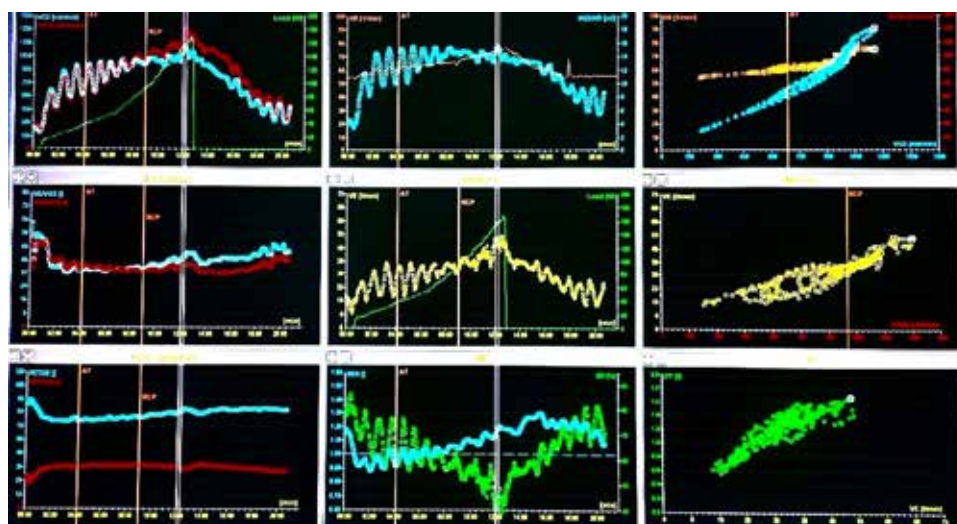


Figura 20.2.2:

Prueba de esfuerzo cardiopulmonar.

Tabla 20.2.1.

Ganancias por CPET	Insuficiencia mitral severa, síndrome coronario crónico FEVI 18%		Insuficiencia tricuspídea masiva FEVI 72%		Insuficiencia tricuspídea severa HAP grupo 4 FEVI 65%	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Fase II PRHC						
VO ₂ máx. carga (MET)	4.2	10.1	9.3	11.7	7.9	8.8
VO ₂ máx. consumo (MET)	5.1	5.2	5.3	6.4	3.7	4.7
Pulso de oxígeno	13.4	15.6	10	12.5	7.7	6.9
VE/VCO ₂	37.1	36.1	33.5	36.8	46.2	42.2
VT1 (MET)	3.6	4.5	2.4	3.6	1.8	2.7
VAT (MET)	0	4.6	4.7	5.4	3.0	3.6
VT2 (MET)	0	5.2	4.7	6.0	3.1	3.9
OUES	972	879	1,223	1,223	651	852
PCE	4,000	5,830	10,920	13,260	9,800	10,190
RCVO ₂	286	284	113	267	198	120
Calidad de vida SF-36 (%)	65	85	66	78	71	86

20.3. Categorización funcional mediante prueba de ejercicio cardiopulmonar con análisis de gases en pacientes con amiloidosis

Castañeda-Martínez Juan Manuel, Lara-Vargas Jorge, Morales-Portano Julieta Danira, Diaz-Zepeda Jennifer, Cedillo-Urbina Martin Rodrigo

Universidad Nacional Autónoma de México.

Introducción: la amiloidosis sistémica es un amplio espectro de enfermedades que resultan del plegamiento incorrecto de las proteínas que se agregan en fibrillas amiloides de lámina B. Se encuentra la amiloidosis por cadena ligera (AL) y transtiretina amiloide (ATTR) que representa 95% de los casos de amiloidosis cardiaca. El reconocimiento clínico y el diagnóstico de la amiloidosis cardiaca en una etapa temprana ofrece la más amplia gama de opciones de tratamiento con un impacto favorable en la supervivencia. Se ha demostrado de manera objetiva, una capacidad aeróbica reducida en estos pacientes. El VE/VCO_2 , es un indicador de mortalidad por todas las causas. **Material y métodos:** realizar una categorización funcional de los pacientes con amiloidosis cardiaca y su grado de riesgo en el servicio de cardiología clínica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Estudio descriptivo realizado en el instituto de seguridad y servicios de salud de trabajadores del estado, en el departamento de rehabilitación cardiaca. La población considerada fue de nueve pacientes con diagnóstico de amiloidosis cardiaca ATTR

confirmada a quienes se les realizó una prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET), en donde se tomaron las siguientes variables, edad, peso, VE/VCO_2 , VE/VO_2 , consumo de O_2 medido mediante análisis de gases y por carga, ambos expresados en equivalentes metabólicos (METS), pendiente de VE/VCO_2 , VE/VO_2 , pulso de oxígeno y reserva ventilatoria. Los datos se analizaron y compararon para categorizar la clase funcional y establecer pronóstico. **Análisis estadístico:** en la prueba de ejercicio cardiopulmonar obtenida en pacientes con amiloidosis cardiaca se observó una pendiente de VE/VCO_2 alterada en 100% de los pacientes (33% de riesgo intermedio y 66% alto riesgo cardiovascular), un pulso de oxígeno disminuido en el 90% de los pacientes, VO_2 pico menor al 80% del predicho en siete de nueve pacientes, lo que permitió clasificar a los pacientes en clase funcional I al 22.2%, clase funcional II al 33.3% y clase funcional III al 44.4% y un VO_2 expresado en METS carga menor al 80% en el 55.5%. En la *Tabla 20.3.1* se resumen los resultados asociados a CPET. **Resultados:** en conclusión, evaluamos de manera inicial a los pacientes con amiloidosis cardiaca antes de iniciar una terapia médica dirigida, donde se demostró que la mayoría tienen una afección cardiaca importante, clasificándose en 77.7% como clase funcional II o III. **Conclusiones:** asimismo, se encontró un inadecuado fitness cardiaco máximo, expresado mediante pulso de oxígeno, consumo de oxígeno pico medido y por carga menores al predicho, los cual a su vez condicionan un peor pronóstico.

Tabla 20.3.1.

Paciente	Peso (kg)	Edad	VO_2 predicho	VE/VO_2	VE/VCO_2	VO_2 pico (medido)	%	VO_2 CARGA (METS)	%	BR	VO_2/HR	CF (VO_2 medido)
1	49	75	6.45	39.9	39.7	9.8	151.938	2.7	41.86047	52.4	7.9	I
2	93	52	8.98	40.1	40.5	3.4	37.8619	5.3	59.02004	13	8	III
3	60	47	9.53	39.5	39.5	4.6	48.2686	6.3	66.10703	-56.8	12.1	III
4	56	68	7.22	53.7	49.6	5.1	70.6371	5.8	80.33241	46.6	11.4	II
5	65	66	7.44	-36.1	33.7	5.8	77.957	11.9	159.9462	-16.6	8.6	II
6	50	42	10.08	52.3	50.2	3.8	37.6984	5	49.60317	54.7	7.2	III
7	72	56	8.54	41.6	39.8	3.8	44.4965	4.3	50.35129	16.8	8.8	III
8	90	70	7	32.8	32.6	5.1	72.8571	8.1	115.7143	22	13.8	II
9	60	47	9.53	53.2	33	8	83.9454	13.4	140.6086	33.2	10.5	I

20.4. Parámetros ecocardiográficos y prueba de ejercicio cardiopulmonar en pacientes con amiloidosis cardiaca: serie de casos

Díaz-Zepeda Jennifer Samara, Narváez-Corral Eréndira Guadalupe, Machuca-Loeza Maricruz Guadalupe, Lara-Vargas Jorge Antonio, Cárdenas-Beltrán Luis Carlos

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. Ciudad de México.

Introducción: la amiloidosis cardiaca (AC) es una enfermedad miocárdica caracterizada por infiltración amiloide extracelular en el corazón, lo que resulta en un aumento de la rigidez miocárdica y un comportamiento restrictivo de la cámara cardiaca. Una manifestación funcional predominante de los pacientes con AC es la

intolerancia al ejercicio, objetivada por la reducción del consumo de oxígeno pico (VO_{2p}). Asimismo, una excesiva activación simpática y una alta relación espacio muerto fisiológico y volumen tidal (VD/VT) durante el ejercicio generan una ineficiencia ventilatoria manifestada por un aumento de la pendiente VE/VCO_2 y ventilación oscilatoria. Por lo tanto, estas variables tienen un papel fundamental en la evaluación del estado funcional y el pronóstico de pacientes con AC. Describimos una serie de casos de pacientes con amiloidosis atendidos en un servicio de rehabilitación cardiaca. **Material y métodos:** se presentan casos con metodología descriptiva de parámetros clínicos, ecocardiográficos y de prueba de ejercicio cardiopulmonar. **Resultados:** este estudio unicéntrico evaluó a pacientes diagnosticados con amiloidosis que se sometieron a CPET



Figura 20.4.1:

Paciente 3. Se observa ventilación oscilatoria en panel 5.



Figura 20.4.2:

Paciente 5. VO_2 p 3.8 MET, pulso 8.8, VE/VCO_2 39.8. Ventilación oscilatoria.

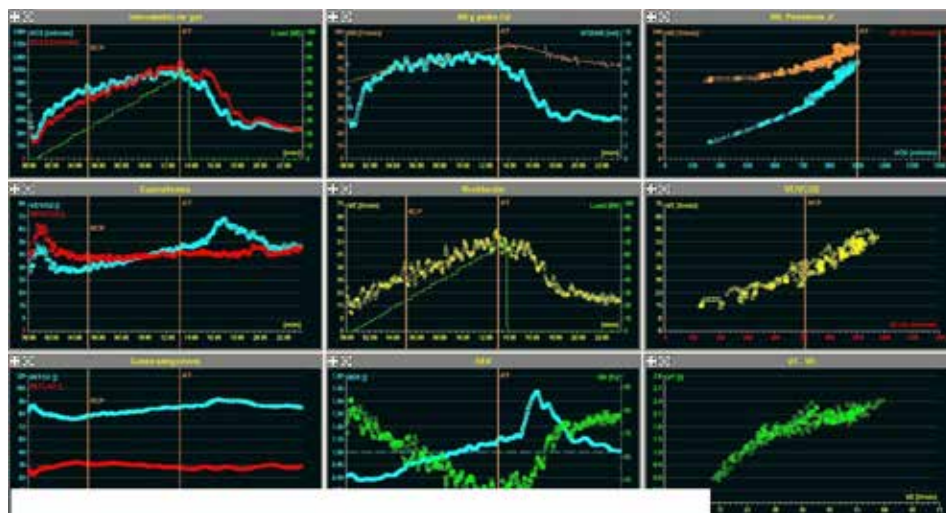


Figura 20.4.3:

Paciente 4. VO_2 p 3.8, pulso 7.2, VE/VCO_2 50.2. Ventilación oscilatoria.

Tabla 20.4.1.

Caso	Género	Edad (años)	VO ₂ pico (METS)	% del predicho	Pulso O ₂	VE/VCO ₂	FEVI (%)	SLG
1	Masculino	75	9.8	151	7.9	39.9	45	-11.8
2	Femenino	52	3.4	37.8	8	40.1	37	-14.6
3	Masculino	47	4.6	48.2	12.2	39.5	60	-18
4	Femenino	42	3.8	37.6	7.2	50.2	50.9	-9
5	Femenino	72	3.8	44.4	8.8	39.8	50.9	-8.9
6	Masculino	70	5.1	72.8	13.8	32.6	57	-8.9
7	Masculino	60	8	83.9	10.5	33	68.1	-15.2

en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre. De los siete pacientes incluidos, la edad media fue 60 años y cuatro participantes (50%) eran hombres. El deterioro de la capacidad funcional (CF) fue frecuente, donde seis pacientes (85%) presentaban NYHA II y III, VO₂ pico 5.5 (MET), porcentaje VO₂ predicho de 68%, pulso de oxígeno anormal (85.7%), pendiente VE/VCO₂ alterada (71% alto riesgo y 29% moderado) y ventilación oscilatoria del ejercicio frecuente. Ecocardiográficamente todos los pacientes presentaron un *strain* longitudinal global alterado (Figuras 20.4.1 a 20.4.3). En la Tabla 20.4.1 se presenta el resumen de los parámetros clínicos y paraclínicos de siete pacientes con diagnóstico de amiloidosis cardiaca que asistieron a un programa de ejercicio cardiopulmonar.

Conclusiones: las pruebas de ejercicio cardiopulmonar (CPET)

tienen un papel establecido en la evaluación de pacientes con insuficiencia cardiaca, sin embargo, faltan datos en amiloidosis. Actualmente existe evidencia que demuestra que el VO₂p, el pulso de oxígeno y la eficiencia ventilatoria están afectados en los fenotipos cardiacos, mientras que la ventilación oscilatoria del ejercicio prevalece en todos los fenotipos. El objetivo de esta serie de casos es describir los hallazgos del CPET que contribuyen a diagnosticar y estratificar a esta población. Estos hallazgos sugieren que el CPET al ser un método diagnóstico seguro y efectivo puede ser útil para predecir los resultados de manera temprana y ofrecer un método más completo para evaluar la CF en esta población. Por lo que es importante incentivar futuras investigaciones y posteriormente identificar a los no respondedores en una era futura de terapias dirigidas.