

Respuesta Circulatoria a la Caminata de 50m en la Unidad Coronaria, en la Síndrome Coronaria Aguda

Cristiane Maria Carvalho Costa Dias, Ana Célia Carneiro de Almeida Maiato, Kátia Maria Moreno Baqueiro, Alessandra Maia Furtado Fiqueredo, Fernanda Warken Rosa, Janaina Oliveira Pitanga, Ludmila Ivo Catão de Souza, Armênio Costa Guimarães

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Hospital Aliança (HA), Salvador, BA - Brasil

Resumen

Fundamento: Ausencia de técnica estandarizada y de monitoreo para iniciarse la rehabilitación de pacientes con síndrome coronaria aguda (SCA), en la unidad coronaria.

Objetivo: Describir la técnica y la respuesta circulatoria a la caminata de 50m (C50m).

Métodos: Estudio experimental, transversal, con 65 pacientes con SCA; el número de 36 (54%) de ellos con infarto agudo de miocardio (IAM), Killip I; un total de 29 (45,2%) con angina inestable (AI); el 61,5% del sexo masculino, edad $62,8 \pm 12,7$ años. Caminata con inicio 45 ± 23 horas post internación. Se calcularon la presión arterial sistólica (PAS mmHg) y diastólica (PAD mmHg), la frecuencia cardiaca (FC bpm), el doble producto (PAS mmHg X FC bpm), la saturación periférica de oxígeno (SpO₂%), el tiempo de caminata y la percepción del esfuerzo a través de la escala de Borg (EB). Se obtuvieron mediciones en las posiciones supina, sentada y ortostasis (fase 1 - estrés gravitacional), al final de la caminata y del post reposo de 5 minutos (fase 2 - estrés físico).

Resultados: Se observó un aumento de la frecuencia cardiaca (FC) al estrés gravitacional en la posición sentada ($\Delta = 4,18$) y en ortostasis ($\Delta = 2,69$), ($p < 0,001$). Hubo elevación post caminata de la PAS ($\Delta = 4,84$), ($p < 0,001$); FC ($\Delta = 4,68$), ($p < 0,001$); (DP) ($\Delta = 344,97$), ($p = 0,004$); y descenso de la SpO₂ ($\Delta = -1,42$), ($p < 0,001$), con retorno de los valores basales tras 5 minutos. El tiempo de caminata fue de $2'36'' \pm 1'17''$. Se observó una buena tolerancia al ejercicio mediante la EB. Respuesta de la PAS ≥ 142 mmHg al sentarse se asoció al aumento significativo ($p = 0,031$) de 11 mmHg al ejercicio en 13 pacientes con sobrepeso/obesidad y el 85% con hipertensión. Se verificaron efectos adversos en 19 (29,2%) pacientes, vértigos en el 23,1%, con interrupción de la caminata en tres de ellos.

Conclusión: En esta muestra, tras 24 horas del evento coronario, no se verificaron efectos colaterales graves a la C50m. (Arq Bras Cardiol 2009;92(2):130-137)

Palabras clave: Infarto de miocardio, angina inestable, rehabilitación, actividad motora.

Introducción

La rehabilitación física precoz de pacientes con eventos cardiacos agudos empezó con el *armchair treatment* propuesto por Mitchell et al¹, en Boston, en 1953, para pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM). Ese procedimiento tenía como objetivo reducir las complicaciones pulmonares, embólicas, autonómicas y neuromusculares advenidas de reposo en cama, que se prolongaban por tres a seis semanas¹. Convertino², en 2003, describe que no es raro el reposo prolongado en cama post IAM y post angioplastia, principalmente en la unidad coronaria (UCO). Alerta sobre la frecuencia de intolerancia

ortostática y taquicardia refleja, efectos adversos comunes en esos pacientes al asumir la posición en ortostasis. Se debe balancear el programa de movilización del paciente entre el riesgo de la movilización precoz y los efectos dañosos secundarios al reposo en cama³.

La práctica de la rehabilitación cardiovascular fase hospitalaria (RCV1) forma parte de la UCO, aplicable a la SCA^{2,4-9}, y se la inicia, si posible, de 12 a 24 horas post evento^{3,7}. La mayoría de los protocolos indica el estrés gravitacional (EG) y la caminata como componentes de la RCV1⁷⁻¹². Sin embargo, no hay consenso en cuanto al monitoreo tanto de la respuesta circulatoria - que revela el grado de estrés impuesto al sistema cardiovascular¹³-, como de la distancia y del tiempo de la caminata.

Otro aspecto preocupante es no advertirse a los profesionales del equipo interdisciplinario sobre la heterogeneidad de esa población, con varios factores de riesgo asociados³, potencial para inducir complicaciones al EG y en la caminata. Con base

Correspondencia: Cristiane Maria Carvalho Costa Dias •

Rua da Taquara, 78A, Condomínio Colina C - Patamares - 41680-450

- Salvador, BA - Brasil

E-mail: cristianedias7@yahoo.com.br

Artículo recibido el 19/11/07; revisado recibido el 17/03/08; aceptado el 08/04/08.

en la práctica empírica de la RCV1 en una UCO, se buscó describir la técnica de la C50m, en sus fases de EG y estrés físico, de acuerdo con la respuesta circulatoria, permitiéndose una programación más racional y segura de la RCV1.

Métodos

Se realizó un estudio experimental, transversal, en la UCO de hospital privado en la ciudad de Salvador-BA, entre abril de 2006 y enero de 2007. Se incluyeron a pacientes portadores de SCA con liberación médica para deambular, que no hubieran sido sometidos a tratamiento quirúrgico para revascularización del miocardio, y orientados en el tiempo y en el espacio. Se excluyeron a pacientes con liberación médica que se recusaron a firmar el formulario de consentimiento informado y alguna condición que, al momento de la C50m, pudiera poner el paciente en riesgo, tales como queja de dolor precordial, disnea, arritmia paroxística, alteración aguda del segmento ST y de la onda T, FC basal >100 bpm, SpO₂ < 92%; 100 <PAS > 160 mmHg y PAD >100 mmHg⁶.

Durante la recolección, se reclutaron a 94 pacientes con diagnóstico de SCA y, de ese total, se excluyeron a 23 pacientes de acuerdo con los criterios de exclusión. Un paciente desistió y cinco rechazaron el tratamiento. La muestra estaba compuesta por 65 pacientes, cuyas principales características clínicas y demográficas están presentadas en la Tabla 1. De ese total, 36 pacientes (54,8%) tenían infarto agudo de miocardio: 24 (36,9%) sin supradesnivelación ST y 12 (18,5%) con supradesnivelación ST; y 29 (45,2%) tenían angina inestable (AI). Hubo predominancia del sexo masculino, con 40 pacientes (61,5%), y el edad promedio fue de 62,8 ± 12,7 años (variación de 38 a 94 años). El total de 30 pacientes (46,2%) tenían educación superior, y cinco (7,7%) eran analfabetos o tenían la primaria incompleta. Del total, 38 individuos (58,5%) eran económicamente activos.

De todos los factores de riesgo asociados, siguen a continuación los más frecuentes: sedentarismo (76,9%), sobrepeso/obesidad (69,2%), sexo masculino (61,5%) e hipertensión arterial (63,1%). El índice de masa corpórea (IMC) mostró un promedio elevado (27 ± 4,0 kg/m²) en el intervalo de sobrepeso/obesidad. El estudio cineangiográfico, realizado en 47 pacientes (72,3%), evidenció obstrucción ≥70%, uniarterial en 11 (16,9%), biarterial en 12 (18,3%) y triarterial en ocho individuos (12,3%), y nueve (13,8%) se trataron con angioplastia. Se utilizó vasodilatador en 52 pacientes (80%) y betabloqueante en 47 (72,3%).

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Escuela Bahiana de Medicina (CEP nº 75/2005).

Caminata de 50m

La distancia de 50m representó el recorrido habitual de los pacientes en su primera caminata post evento, ya realizada en la rutina de la UCO, por el fisioterapeuta. Las variables elegidas para el monitoreo representan los principales indicadores de la actividad del corazón como bomba y de la regulación de la hemodinámica de la circulación sanguínea: como reflejo indirecto del consumo de oxígeno miocárdico tuvimos la

Tabla 1 - Características clínicas y datos demográficos de 65 pacientes con síndrome coronaria aguda, sometidos a la caminata de 50m

SCA	N(%)
Infarto agudo de miocardio	36 (54,8)
Angina inestable	29 (45,2)
Cineangiografía	
Uniarterial	11 (16,9%)
Biarterial	12 (18,3%)
Triarterial	8 (12,3%)
Medicación	
Vasodilatadora	52 (80%)
Betabloqueante	47 (72,3%)
Género	
Masculino	40 (61,5)
Femenino	25 (38,5)
Edad	
Edad (años)	Promedio ± DE 62,8 (±12,7)
Nivel de escolaridad	
Superior	30 (46,2)
Enseñanza Media	16 (24,6)
Enseñanza Fundamental	14 (21,6)
Analfabeto	5 (7,7)
Factores de riesgo asociados	
Sedentarismo	51 (78,4)
Sobrepeso/obesidad	45 (69,2)
Hipertensión	41 (63,5)
Sexo masculino	40 (61,5)
Dislipidemia	32 (49,2)
Tabaquismo	29 (45,6)
Diabete	24 (36,9)

SCA - síndrome coronaria aguda; IAM - infarto agudo de miocardio; AI - angina inestable; IMC - índice de masa corpórea; DE - desviación estándar.

FC, PAS, PAD, y el doble producto (DP) y SpO₂, como reflejo de extracción periférica de oxígeno. La escala de Borg (EB) complementó la evaluación subjetiva de la respuesta al estrés inducido por la caminata.

Se monitoreó la respuesta circulatoria a la C50m en dos fases:

- Fase 1 - decúbito dorsal a 0º, sentado en la cama con las piernas pendientes y en ortostasis.
- Fase 2 - tras 3 minutos en ortostasis¹⁴, durante y al final de la caminata, y en la fase de recuperación y tras 5 minutos^{15,16}.

Todos los pacientes fueron sometidos a evaluación clínica, con registro de datos antropométricos y clínicos. Se calcularon el peso y la altura en balanza antropométrica W-200 (Welmy -

Brasil). El cálculo del índice de masa corpórea se hizo mediante la fórmula de Quetelet: $IMC = \text{peso en kg}/\text{altura en m}^2$.

La medición de la presión arterial (PA) se hizo en conformidad con las IV Directrices Brasileñas de Hipertensión¹⁷, utilizándose la técnica auscultatoria, con esfigmomanómetro anerode y tensiómetro Missouri (Mikatos-Brasil). La FC fue determinada con un Polar (Electro OY- Filand) y la SpO_2 con oxímetro de muñeca portátil 1001 (Moriya - Brasil). Se calculó la duración de la caminata por medio de cronómetro Ferrari (Oregon - EUA). El cálculo de las variables circulatorias obedeció a esta secuencia: la PA tras 5 minutos en decúbito dorsal a 0°, en el primer minuto tras sentar, en el primer y tercer minutos tras asumir la ortostasis, en el primer minuto al final de la caminata y en el quinto minuto de recuperación; se monitorearon de modo continuo la FC y la SpO_2 , con registro de los valores coincidiendo con el inicio de la medición de la PA.

Al inicio de la caminata, el paciente fue interrogado respecto a la presencia de cualquier incómodo y si estaba dispuesto a realizarla. Si fuera el caso de presentar algún tipo de incómodo se orientó al paciente que se interrumpiera la caminata. Se utilizó la EB modificada (0-10), por ser la más actualizada¹⁸. Aplicada al inicio y al final de la caminata, se orientaron a los pacientes que no ultrapasara el nivel cuatro (un poco fatigoso), límite máximo de seguridad para la actividad física en esta fase⁶. La C50m fue seguida por el fisioterapeuta que registró la $FC_{\text{máx}}$ y $SpO_{2\text{min}}$; no hubo estímulo verbal con relación al ritmo y a la velocidad de la caminata. El paciente mismo estableció su ritmo; al final de la caminata, se registraron parámetros circulatorios y el nivel de la EB.

Análisis estadístico

Cálculo del tamaño de la muestra

Ese cálculo tomó como base la variable de desenlace FC, que se considera como indicador de la respuesta funcional del paciente. La hipótesis a probarse fue de que la FC aumentaría en función del estrés físico de la C50m, y se estimaría la magnitud de ese efecto (E) en +4bpm, caracterizándose el análisis como unidireccional. A su vez, se estimó la variabilidad del desenlace (aumento de la FC) con base en la desviación estándar (S) del promedio de la FC, lo que se calculó como $\frac{1}{4}$ de una variación de la FC de 70 a 100 bpm (tomando en consideración que muchos de esos pacientes usaban BB): $DP = 30 \div 4 = \pm 7,5$ bpm. Se calculó, por lo tanto, la magnitud de la amplitud estandarizada del efecto (E/S), y se la definió mediante el cociente de la amplitud total del intervalo (4) a través de la DP (7,5): $4 \div 7,5 = 0,53$. Con esos valores y para un $\alpha = 0,05$ (nivel de significancia) y $\beta = 0,20$ (poder del estudio), se encontró un N de 51 pacientes, lo que, al sumarse más el 20% para compensar pérdidas, alcanzó un mínimo de 62 pacientes¹⁹.

Las variables independientes siguen a continuación: sexo, edad, actividad física, IMC, tipo de SCA, dislipidemia, hipertensión, diabete, tabaquismo, uso de vasodilatador y betabloqueante. Las variables dependientes siguen a continuación: duración de la caminata, PAS, PAD, FC, DP, SpO_2 y EB. El banco de datos y el análisis descriptivo y analítico se los realizaron con el auxilio del software Statistical Package

for Social Sciences (SPSS), versión 12.0 para Windows. Se realizó el análisis de normalidad de la distribución de variables continuas por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se expresaron las variables categóricas en porcentajes (%), las variables continuas, con distribución normal, en promedio y desviación estándar ($X \pm DE$) y con distribución asimétrica en mediana e intervalo intercuartílico.

Se utilizó la prueba Chi-cuadrado para comparación de las variables categóricas y, cuando de su inadecuación, se empleó la prueba exacta de Fischer. Se efectuó el análisis de comparación de la EB (pre y post) mediante la prueba de McNemar.

La significancia estadística de la diferencia entre los promedios de las variables en las fases del EG y de la caminata se la estableció por medio de la prueba t de Student para muestras pareadas y la comparación de las mismas variables entre los predictores de riesgo mediante la prueba t de Student para muestras independientes. En algunos casos, se hicieron dichas comparaciones por medio de las pruebas U y T de Wilcoxon, respectivamente. El nivel de significancia fue del 5%.

El estudio fue financiado por la Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de Bahía.

Resultados

Caminata de 50m

La C50m se aplicó $45,0 \pm 23,0$ horas post internación, variando de 24 a 48 horas en 27 (41,5%) pacientes, 10 (27,8%) de los que tenían IAM; de 48 a 72 horas en 33 (50,8%) y entre 96 y 120 horas en cuatro (6,2%); solamente un paciente realizó la prueba al quinto día de ingreso. La variabilidad del tiempo de aplicación resultó del tiempo de la última crisis de angina y de la realización de cateterismo y/o angioplastia, con un periodo de espera de ± 24 horas.

Comportamiento de variables circulatorias y duración de la C50m

Los valores basales del promedio de las variables circulatorias en estudio, calculadas en decúbito dorsal a 0°, fueron las que siguen: PAS $128,8 \pm 15,0$ mmHg; PAD $73,8 \pm 12,5$ mmHg; FC $70,9 \pm 10,4$ bpm; DP $10.007 \pm 77,07$ mmHgxbpm; y SpO_2 $95 \pm 2,0$ %, valores normales. El cambio de posición del decúbito dorsal de 0° para la posición sentada y posterior ortostasis provocó un aumento significativo de la FC, $\Delta +4,18$ bpm ($p < 0,001$) y $\Delta +2,69$ bpm ($p < 0,001$), respectivamente, con todo sin repercusión clínica (Tab. 2).

Al final de la caminata, se observó un aumento en los valores de la PAS, $\Delta +4,84$ mmHg ($p < 0,001$), FC, $\Delta +4,68$ bpm ($p < 0,001$), y DP, $\Delta +344,97$ mmHgxbpm ($p = 0,004$), y baja de la SpO_2 $\Delta -1,42\%$ ($p < 0,001$), todos significativos, pero sin repercusión clínica. En la fase de recuperación, tras cinco minutos en la posición sentada, las variables estudiadas presentaron reducción significativa (PAS, $\Delta -4,53$ mmHg, $p < 0,024$, FC, $\Delta -9,06$ bpm, DP, $\Delta -869,42$ mmHgxbpm, $p < 0,001$ y PAD, $\Delta -3,14$ mmHg, $p = 0,006$), a excepción

Tabla 2 - Comportamiento de variables circulatorias en las fases de estrés gravitacional y físico de la caminata de 50m, en 65 pacientes con síndrome coronaria aguda

Sentado*	PAS	DP	FC	DP	SpO ₂
Acostado	128,8 (15,01)	73,8 (12,53)	70,9 (10,4)	10.007 (71,07)	95,2(2,05)
Δ Acostado-Sentado	-0,31	1,55	4,18†	-548,80	0,45
Sentado	128,7 (14,75)	75,3 (11,91)	75,0 (10,2)	9.655 (1.715,60)	95,7 (2,12)
Ortostasis*					
Sentado	128,7 (14,75)	75,3 (11,91)	75,0 (10,2)	9.655 (1.715,60)	95,7 (2,12)
Δ Sentado - Ortostasis	-2,08	-0,11	2,69†	159,23	0,12
Ortostasis	126,7 (17,28)	75,2 (12,35)	77,7 (11,3)	9.815 (1.788,09)	95,8 (1,8)
Ortostasis - 3 minutos*					
Ortostasis	126,7 (17,28)	75,2 (12,35)	77,7 (11,3)	9.815 (1.788,09)	95,8 (1,81)
Δ Ortostasis - 3 minutos	-0,47	0,66	-0,16	-30,26	-0,22
Ortostasis - 3 minutos	126,2 (15,84)	76,0 (11,83)	77,4 (11,6)	9.747 (1.732,99)	95,7(1,61)
Caminata 50m*					
Ortostasis - 3 minutos	126,2 (15,84)	76,0 (11,83)	77,4 (11,6)	9.747,1(1.732,99)	95,7(1,61)
Δ Ortostasis 3 - C50m	4,84†	1,16	4,68†	344,97¥	-1,42†
Final C50m	131,1 (19,26)	77,1 (12,71)	82,1 (12,8)	10.092,0 (2.064,99)	94,3 (2,42)
Fase de recuperación*					
Final C50m	131,1 (19,26)	77,1 (12,71)	82,1 (12,8)	10.092,0 (2.064,99)	94,3 (2,42)
Δ Final C50m - recuperación	-4,53‡	-3,14 #	-9,06†	-869,42†	2,16†
Recuperación - 5 minutos	126,5 (16,06)	74,0 (12,35)	73,1(10,3)	9.222,6 (1.613,26)	96,3 (1,58)

PAS - presión arterial sistólica; PAD - presión arterial diastólica; FC - frecuencia cardiaca; DP - doble producto; SpO₂ - saturación periférica de oxígeno. *Datos - promedio (desviación estándar); † p<0,001; ¥ 0,004; ‡ p = 0,024; # p = 0,006.

de la SpO₂ que evidenció aumento significativo, Δ+2,16%, p<0,001, todas ellas volviendo rápidamente a los valores basales (Tab. 2) La duración de la C50m presentó valor promedio de 2,5 ± 1,3 min.

La percepción de las fases del EG y estrés físico por la EB reveló un desvío hacia la derecha con relación a los scores basales. En la fase pre caminata, 33 (53,2%) individuos declararon "ausencia de disnea" (score 0), 27 (43,5%) "muy muy leve" y de "muy leve a leve" (score de 0,5 a 2) y 2 (3,2%) "moderada" (score 3). Al final de la caminata, la distribución de esas percepciones pasó a 25 (40,3%), 29 (46,8%) y 7 (11,3%), respectivamente, con un paciente más (1,6%) cuya disnea se volvió más intensa (score 4). Esa paciente tenía AI, 64 años, era fumadora y obesa.

Variabilidad de las variables circulatorias entre los predictores de riesgo

El EG de la posición sentada desde el decúbito dorsal^{0º} provocó variación divergente del Δ PAS, con significancia estadística, pero sin repercusión clínica, en sedentarios y diabéticos. En los sedentarios, hubo aumento del ΔPAS de +1,68 mmHg, mientras que en los físicamente activos se verificó una reducción de -4,71 mmHg (p = 0,030) (Tab. 3). En los diabéticos, hubo reducción de la ΔPAS de -3,5

mmHg, mientras que en los no diabéticos se verificó un aumento de +2 mmHg (p = 0,012) (Tab. 3). La variación de la FC fue positiva en todos, incluso en los pacientes en uso de betabloqueante.

En relación con el EG de la ortostasis, no hubo variación significativa de la PAS, pero se verificó variación significativa del comportamiento de la FC entre pacientes con edad menor y ≥ 63 años de edad (valor de la mediana de edad de la muestra), pero sin repercusión clínica. Los individuos con edad ≥ 63 años presentaron un ΔFC de +0,73 bpm, en oposición al aumento de +4,72 bpm en los pacientes con edad < 63 años, p = 0,002 (Tab. 3).

Tras el estrés físico, el Δ PAS en los diabéticos fue de 2,17 mmHg, mientras que en los no diabéticos fue de 6,41 mmHg, con valor de p muy próximo del nivel de significancia (0,061). En los diabéticos, el ΔFC fue de +8,39 bpm, significativamente mayor que en los no diabéticos (ΔFC +2,49 bpm, p = 0,017) (Tab. 3). Con el uso de betabloqueante, hubo cambio en la FC y en la PAS, pero sin significancia estadística y clínica. Respecto a la duración, la C50m no evidenció diferencia significativa entre los predictores de riesgo. Sin embargo, en los individuos con edad ≥ 63 años, el promedio de duración de la C50m fue el más largo, 2 min 52s ± 1,37, en oposición a los físicamente activos, con el menor promedio, 1 min 98s ±0,80.

Tabla 3 - Variabilidad del delta de la presión arterial sistólica y de la frecuencia cardiaca en respuesta al estrés gravitacional y físico de la caminata de 50m, de acuerdo con predictores de riesgo, en 65 pacientes con síndrome coronaria aguda

Variable*	Δ PAS DD- S	p	Δ FC DD--S	P
Sedentario	1,68	0,003	2,42	0,554
Activo	-4,71		3,50	
Diabete	-3,50	0,012	4,25	0,300
No diabete	2,00		4,15	
	Δ PAS S--O	p	Δ FC S--O	FC
Edad \geq 63 años	-4,36	0,137	4,72	0,002
Edad < 63 años	0,28		0,73	
	Δ PAS I -- F	p	Δ FC I -- F	P
Diabete	2,17	0,061	8,39	0,017
No diabete	6,41		2,49	

Δ^* también se analizaron las variables PAD, DP y SE SpO₂ en esas fases, pero no presentaron alteración significativa. Δ PAS DD - S = delta de la presión arterial sistólica de decúbito dorsal para la posición sentada; Δ FC DD-S = delta de la frecuencia cardiaca de decúbito dorsal para la posición sentada; Δ PAS S-O = delta de la presión arterial sistólica de la posición sentada para ortostasis; Δ FC S-O = delta de la frecuencia cardiaca de la posición sentada para ortostasis; Δ PAS I-F = delta de la presión arterial sistólica: inicio hacia el final de la caminata de 50m; Δ FC I-F = delta de la frecuencia cardiaca: inicio hacia el final de la caminata de 50m.

Comportamiento de valores extremos en respuesta a la C50m

El grupo que presentó valores de la PAS \geq 142 mmHg al sentarse reveló aumento significativo de la Δ PAS de +2,00 mmHg ($p = 0,013$) con relación al decúbito dorsal de 0°, con valor máximo de la PAS de 154 mmHg; tras la caminata, el Δ PAS aumentó de +11 mmHg, $p = 0,013$, con valor máximo de la PAS de 160 mmHg. En la recuperación, el Δ PAS fue de -3 mmHg, sin significancia y el valor máximo de la PAS bajó para 153 mmHg (Tab. 4). La FC reveló aumento significativo al sentarse, con Δ FC de +4,00 bpm, $p = 0,004$, alta máxima de 80 bpm; y tras la caminata, Δ FC de +3,5 bpm, $p < 0,001$, alta máxima de 81 bpm, con reducción significativa en la fase de recuperación (Δ FC-6,50 bpm, $p = 0,017$), alta máxima de 75 bpm (Tab. 4). En los pacientes que presentaron PAS \leq 114 mmHg, al sentarse, ésta se mantuvo estable, mientras que la FC presentó aumento significativo (Δ FC +4,5 bpm, $p = 0,004$) al sentarse, en la ortostasis (Δ FC +3,0 bpm, $p = 0,013$); y tras la caminata (Δ FC +5,0 bpm, $p = 0,014$), con aumento acumulativo de 12,5 bpm y alta máxima en la caminata de 95 bpm. En la recuperación, hubo desaceleración significativa de 10 bpm ($p = 0,001$), bajando el alta máxima de la FC para 88 bpm (Tab. 4).

De los predictores de riesgo considerados, todos los 13 pacientes (100,0%) que presentaron respuesta extrema con PAS \geq 142 mmHg tenían sobrepeso/obesidad, comparados a los 8 (50,0%) de los 16 individuos con respuesta extrema de la PAS \leq 114 mmHg, $p = 0,030$; y 11 pacientes (85,0%) tenían hipertensión vs 7 (44,0%) respectivamente, $p = 0,0524$.

Efectos adversos a la caminata de 50m

Se observaron efectos adversos en la fase de EG de la ortostasis en 19 pacientes (29,2%). El vértigo fue el frecuente y ocurrió en 15 individuos (23,1%), seguido de hipotensión postural en cuatro pacientes (6,3%). A excepción de tres

pacientes, en los cuales hubo necesidad de interrupción de la caminata, un paciente presentó precordialgia, otro, pico hipertensivo (PA = 168 X 110 mmHg), y el tercer, hipotensión con vértigo (PA = 100 X 88 mmHg, con Δ PAS = -18 mmHg). Todos los tres presentaron sudoración profusa y estaban en uso de betabloqueante y vasodilatador.

Discusión

El presente estudio describe el comportamiento de variables circulatorias a la C50m en la UTIC, en pacientes con SCA, en conformidad a la directriz de la SBC, que preconiza la rehabilitación cardiovascular en la fase hospitalaria para pacientes con ese perfil clínico^{6,8,9,11}. Para el éxito de esa rehabilitación, sin embargo, es necesario monitorear la respuesta circulatoria, práctica realizada en nuestro estudio.

Los factores de riesgo asociados son habituales entre pacientes con ese tipo de patología, como revela el elevado porcentaje de pacientes sedentarios, con sobrepeso/obesidad, hipertensos, diabéticos, lo que constituye riesgo adicional para la aplicación de la C50m. Este hecho indica la importancia de estandarizarse y monitorearse el impacto sobre el aparato cardiovascular del EG y del estrés físico de la C50m, como medio de garantizarse el proceso de rehabilitación precoz. Tomando en consideración las alteraciones fisiopatológicas resultantes del reposo en cama, la literatura evidencia la importancia de incrementarse el EG y la caminata así que posible². Esa práctica, con todo, sólo se indica a pacientes con SCA estable^{6, 8,9,11}.

El promedio del tiempo de aplicación de la C50m refleja el cuidado de que se debe iniciar la rehabilitación activa en condiciones estables, con espera de 24 horas post precordialgia y/o post cateterismo. Los hallazgos en la literatura difieren respecto al periodo en que se debe iniciar la caminata post evento coronario agudo, de la distancia inicial a recorrerse y sobre la conveniencia del monitoreo de

Tabla 4 - Variabilidad de la presión arterial sistólica y de la frecuencia cardiaca en las fases de estrés gravitacional y físico de la caminata de 50m, de pacientes con síndrome coronaria aguda que presentaron PAS al sentarse ≥ 142 mmHg ó ≤ 114 mmHg

PAS sentado ≥ 142 mmHg (n = 13)		
Sentado	PAS (mmHg)*	FCmax (bpmín)*
Acostado	146,0 (140 ; 150)	68,1 (60;72)
Δ Acostado-Sentado	2,00‡	4,00 †
Sentado	150, 0 (148;154)	71,0 (66;80)
Ortostasis		
Sentado	150,0 (148;154)	71,0 (66;80)
Δ Sentado - Ortostasis	-2,00	2,00
Ortostasis	150,0 (139;154)	76,0 (66;83)
Ortostasis - 3 minutos		
Ortostasis	150,0 (139;154)	76,0 (66;83)
Δ ortostasis - tras 3 minutos	-1,00	-1,50
Ortostasis - 3 minutos	142,0 (136 ;153)	72,0 (63;78)
Caminata de 50m		
Ortostasis - tras 3 minutos	142,0 (136 ;153)	72,0 (63;78)
Δ Ortostasis 3 - final C50m	11,00‡	3,50¥
Final C50m	150,0 (140;160)	77,5 (72;81)
Fase de recuperación		
Final C50m	150,0 (140;160)	77,5 (72;81)
Δ Final C50m Recuperación	-3,00	-6,50 #
Recuperación - 5 minutos	147,0 (140 ;153)	71,0 (63;75)
PAS sentado ≤ 114 mmHg (n = 16)		
Sentado	PAS (mmhg)	FC (bpmín)
Acostado	112,0 (110;118)	76,5 (64;82)
Δ Acostado-Sentado	-3,0	4,5†
Sentado	112,0 (110;112)	80,0 (68;84)
Ortostasis		
Sentado	112,0 (110;112)	80,0 (68;84)
Δ Sentado - Ortostasis	0,00	3,0‡
Ortostasis	110,0 (104; 116)	83,5 (75;92)
Ortostasis - 3 minutos		
Ortostasis	110,0 (104; 116)	83,5 (75;92)
Δ Ortostasis - 3 minutos	-1,0	1,00
Ortostasis - 3 minutos	110,0 (103;112)	85,5 (72;89)
Caminata de 50m		
Ortostasis - 3 minutos	110,0 (103; 112)	85,5 (72;89)
Δ Ortostasis 3 - final C50m	-1,0	5,0#
Final C50m	110,0 (100; 118)	88,0 (79;95)
Fase de recuperación		
Final da caminata de 50m	110,0 (100; 118)	88,0 (79;95)
Δ Final C50m Recuperación	0,00	-10#
Recuperación - 5 minutos	111,0 (103; 120)	79,5 (66;88)

*Datos: mediana (minimo y máximo); †p = 0,004; ‡ p = 0,013; ¥ p<0,001; # p = 0,017; ≠ 0,014.

variables circulatorias en las fases del EG y de la caminata^{6-9,11}. En el particular, encontramos el estudio de Debusk et al.²⁰ que monitorearon la PA en la posición sentada y en ortostasis, antes de iniciarse la caminata. Recientemente, Nogueira et al.²¹ aplicaron, con éxito, la prueba de caminata de 6 minutos, en la primera semana post IAM, con el objetivo de evaluarse la capacidad funcional.

Hay pocos datos en la literatura sobre la respuesta circulatoria al EG de pacientes con SCA que han estado en reposo en decúbito dorsal. En este estudio, la respuesta de la PAS y PAD al EG sentado y en ortostasis provocó una pequeña variabilidad, sugiriendo que la mayoría de esos pacientes, sometidos al reposo por tiempo igual o superior a 24 horas y al uso de medicación vasodilatadora y betabloqueante, conservó sus reflejos posturales activos, y mantuvo la integridad del ajuste circulatorio periférico a los cambios de posición del cuerpo¹⁶. Ese hecho sugiere una respuesta positiva al tratamiento fisioterapéutico pre rehabilitación, reduciendo el riesgo de hipotensión postural post reposo en cama².

La respuesta de la FC al EG sentado y en ortostasis se mostró adecuada, además de evidenciar la actuación fisiológica de ese sensible mecanismo de ajuste a los cambios posturales, por medio del aumento de la actividad simpática^{22,23}. El resultado de ese ajuste fisiológico entre los cambios de la PA y de la FC se traduce en la leve baja del DP, lo que mantiene estable el consumo de oxígeno miocárdio, y también se revela por la estabilidad de la SpO₂²². Dichos datos evidencian que la fase de EG en la C50m no ocasiona inestabilidad hemodinámica, desde que a los pacientes se seleccionen apropiadamente y se les monitorean. Sin embargo, alrededor de 1/4 de los pacientes (23,1%) se quejaron de vértigo en respuesta al EG. Aunque de leve intensidad, ese dato sugiere la conveniencia de maniobras fisioterapéuticas en el decúbito dorsal, en la fase pre estrés gravitacional, con el objetivo de intentarse reducir ese tipo de queja, indicadora de que el ajuste gravitacional no fue totalmente satisfactorio.

La fase de estrés físico representada por la C50m mostró una respuesta cardiovascular positiva, representada por la variabilidad fisiológica de las variables circulatorias accionada por reflejo autonómico simpático, llevando al aumento del débito cardíaco, a fin de satisfacerse la elevación de la demanda muscular en oxígeno ante el ejercicio^{13,24}. El grado de variación de esos parámetros circulatorios evidenció que la C50m deflagró un estrés físico apropiado a la capacidad funcional de esos pacientes, sin repercusión clínica. Así, la duración promedio de la C50m se mostró suficiente para evaluarse el impacto del ejercicio sobre el sistema cardiovascular^{13,24}, al mantenerse el esfuerzo en un límite de bajo riesgo para esa población, en la fase aguda de un evento coronario. Al corroborarse esta asertiva, un protocolo reciente describe que la primera caminata post evento coronario debe ser de corta duración, con el tiempo promedio entre 1 y 2 minutos³. Se observó la respuesta fisiológica a la carga de ejercicio en el quinto minuto de la fase de recuperación, cuando las variables circulatorias volvieron a valores próximos a los basales.

La sensación de incómodo respiratorio durante la C50m, evaluada por medio de la EB modificada¹⁸, presentó pocas modificaciones con relación a la fase pre caminata. Vale resaltarse, sin embargo, que esas sensaciones no se hicieron

seguir de anomalías hemodinámicas ni de la visualización de incómodo respiratorio, inspeccionado por el investigador. Solamente un paciente (1,6%) declaró estar "un poco fatigado", indicando que la C50m no fue un esfuerzo físico que excedió la capacidad cardioventilatoria. Ante de lo expuesto, lo más probable es que las quejas representaran la aprehensión del paciente ante la movilización precoz, a pesar del trabajo previo de sensibilización relativo a los beneficios de la caminata.

De todos los predictores de riesgo considerados, los sedentarios, los diabéticos y los individuos con 63 años o más de edad mostraron comportamiento de la PAS y la FC significativamente distinto de los activos, no diabéticos y con edad < 63 años en respuesta al EG y/o al estrés físico. Ese registro servirá de guía en cuanto a la posible diversidad de comportamiento entre esos grupos, y permite una observación más atenta y posibles medidas preventivas cuando de la aplicación de la C50m en la rutina de la RCV1, en la UCO. De esta manera, los pacientes sedentarios presentaron aumento de la PAS al estrés gravitacional sentado, respuesta ésta que puede resultar del bajo condicionamiento físico²⁵. Los diabéticos presentaron descenso de la PAS al asumirse la posición sentada y el mayor aumento de la FC durante la caminata, lo que se puede relacionar a la neuropatía periférica y a la disregulación autonómica común en esos pacientes²⁶. Los pacientes con edad ≥ 63 años presentaron respuesta cronotrópica significativamente menor que los con edad < 63 años, lo que se puede atribuir, en parte, a la reducción fisiológica de la respuesta cronotrópica del nodo sinusal con la edad²⁷ y al uso de betabloqueante, lo que ocurrió con el 63% de ellos.

A pesar de no haber diferencia significativa en la duración de la caminata entre los grupos, se verificó, además, que el promedio de tiempo más elevado perteneció a los pacientes con edad ≥ 63 años y con elevada frecuencia de sedentarismo, mientras que el menor tiempo fue el de los pacientes físicamente activos, con la mayoría de éstos con edad < 63 años. Vale tomar en cuenta, asimismo, la reducción en la capacidad al ejercicio con el envejecimiento²⁷.

El comportamiento de los pacientes con respuesta extrema al EG sentado reveló respuesta distinta al estrés físico. En el grupo de pacientes con PAS ≥ 142 mmHg, el aumento promedio de la PAS alcanzó un alta máxima de 160 mmHg, límite de seguridad en el protocolo del estudio^{6,8,9}. La FC aumentó asimismo, con elevación de 7,5 bpm. Ese tipo de respuesta sugiere un aumento de la actividad simpática además del requerido para el ajuste circulatorio consecuente al EG y al estrés físico. Ello puede tener relación con el hecho de que todos los 13 pacientes tenían sobrepeso, con hipertensión asociada en 11 individuos, condiciones que se desarrollan con aumento de la actividad simpática¹³. En los pacientes con PAS < 114 mmHg, todo el ajuste circulatorio ante el EG sentado y el estrés físico se realizó mediante elevación de la FC, con alta máxima de la FC de 95 bpm, próximo al límite de seguridad de 100 bpm^{6,8,9}; la variabilidad de la PAS se mostró pequeña, pero con tendencia al descenso. En el análisis de la diversidad de respuesta circulatoria entre esos dos grupos, vale tomar en cuenta que, de los 16 pacientes con este último comportamiento, el 50% tenían IMC normal y el 66,3% eran normotensos. Vale también el registro de la atención y de la vigilancia del riesgo relativo al alta máxima

de la PAS en el primer grupo y de la FC en el segundo grupo, en el proceso de la RCV1.

Pese a los efectos adversos alrededor de 1/3 de los pacientes, pocos eventos tuvieron alguna repercusión clínica, y requirieron la suspensión del proceso de rehabilitación -lo que ocurrió en tres (4,8%) de ellos-; en los demás los efectos fueron de leve intensidad, permitiéndose la ejecución de la caminata dentro de los criterios preestablecidos. Vértigo, que representó la queja más frecuente, fue de poca intensidad y ocurrió al asumirse la ortostasis, resultante, ciertamente, de la falta de estimulación de los reflejos posturales consecuente al reposo en cama² y al uso vasodilatador y betabloqueante.

La interrupción de la rehabilitación en tres pacientes obedeció a los criterios seguridad del protocolo, permitiéndose la pronta recuperación de los pacientes.

Conclusiones

Se puede considerar la C50m como un método bien tolerado de rehabilitación física para pacientes con SCA, en

la UTI, a partir de 24 horas post evento, condicionada a la observancia de los límites de seguridad de su protocolo. Son condiciones básicas para su ejecución: paciente estable, en Killip clase I, liberado por el cardiólogo y bien instruido por el fisioterapeuta; además de ello, es fundamental el control de PAS, FC y SpO₂ en sus fases.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio fue financiado por la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

Vinculación Académica

Este artículo es parte de disertación de Maestría de Cristiane Maria Carvalho Costa Dias por la Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

Referencias

1. Mitchell AM, Lown B, Levine SA. The armchair treatment of acute myocardial infarction. *Am J Nurs.* 1953; 53 (6): 674-6.
2. Convertino VA. Value of orthostatic stress in maintaining functional status soon after myocardial infarction or cardiac artery bypass grafting. *J Cardiovasc Nurs.* 2003; 18 (2): 124-30.
3. National Heart Foundation of Australia, Australia Cardiac Rehabilitation Association. Recommended framework for cardiac rehabilitation. Australia; 2004.
4. Stewart KJ, Badenhop D, Brubaker PH, Keteyian SJ, King M. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure. *Chest.* 2003; 123 (6): 2104-11.
5. Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep.* 1993; 831: 1-122.
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 1997; 69 (4): 267-91.
7. Ryan TJ, Antman EM, Brooks NH, Califf RM, Hillis D, Hiratzka LF, et al. and Committee members. 1999 - Update : ACC/AHA-guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction: executive summary and recommendations. *Circulation.* 1999; 100: 1016-30.
8. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Consenso sobre tratamento no pós infarto. *Arq Bras Cardiol.* 1995; 64 (3): 289-96.
9. Sociedade Brasileira de Cardiologia. II diretrizes sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio. *Arq Bras Cardiol.* 2000; 74 (supl 2): 1-46.
10. Pollock ML, Schmidt DH. (eds.). Doença cardíaca e reabilitação. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 329-60
11. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84 (5): 431-40.
12. Karoff M, Held K, Bjarnason-Wehrens B. Cardiac rehabilitation in Germany. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007; 14 (1): 18-27.
13. Polito MD, Farinatti PTV. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto ao exercício contra-resistente: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2003; 3 (1): 79-91.
14. Luukinen H, Koski K, Laippala P, Kivela SL. Prognosis of diastolic and systolic orthostatic hypotension in older persons. *Arch Intern Med.* 1999; 159: 273-80.
15. James MA, Potter JF. Orthostatic blood pressure changes and arterial baroreflex sensitivity in elderly subjects. *Age Ageing.* 1999; 28 (6): 522-30.
16. Netea RT, Smits P, Lenders JW, Thien T. Does it matter whether blood pressure measurements are taken with subjects sitting or supine? *J Hypertens.* 1998; 16 (3): 263-8.
17. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2004; 82 (supl. 4): 7-14.
18. Iserin L, Chua TP, Chambers J, Coats AJ, Somerville J. Dyspnoea and exercise intolerance during cardiopulmonary exercise testing in patients with univentricular heart: the effects of chronic hypoxaemia and Fontan procedure. *Eur Heart J.* 1997; 18 (8): 1350-6.
19. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS. Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 86-99.
20. Debusk RF, Blomqvist CG, Kouchoukos NT, Luepker RV, Miller HS, Moss AJ, et al. Identification and treatment of low-risk patients after acute myocardial infarction and coronary artery bypass graft surgery. *N Engl J Med.* 1986; 314: 161-6.
21. Nogueira PA, Leal AC, Pulz C, Nogueira ID, Filho JA. Clinical reliability of the 6 minute corridor walk test performed within a week of a myocardial infarction. *Int Heart J.* 2006; 47: 533-40.
22. Jones AY, Dean E. Body position change and its effect on hemodynamic and metabolic status. *Heart Lung.* 2004; 33 (5): 281-90.
23. La Rovere MT, Bigger JT Jr, Marcus FI, Mortara A, Schwartz PJ. Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. *Lancet.* 1998; 351 (9101): 478-84.
24. Kawamura T. Avaliação da capacidade física e teste ergométrico. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2001; 11 (3): 659-72.
25. Church TS, Earnest CP, Skinner JS, Blair SN. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2007; 297: 2081-91.
26. Vinik AI, Ziegler D. Diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *Circulation.* 2007; 115 (3): 387-97.
27. Oliveira JLM, Paixão BA, Silva AAB, Barreto AM, Souza ACS. Incompetência cronotópica em idosos prediz alterações segmentares à ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico. *Rev Bras Ecocardiogr.* 2005; 18: 23-30.