Comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía cardíaca: Experiencia en un Hospital Público

José Ignacio Ramírez^{a,*}, Rafael Grimalt^a, Carla Espinoza^a, Yorschua Jalil^{b,c,d}.

a. Kinesiólogo Unidad Coronaria, Hospital Dr. Sotero del Río, Santiago, Chile.

b. Kinesiólogo Unidad Paciente Crítico, Clínica Bicentenario, Santiago, Chile.

c. Magister Epidemiología Clínica, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

d. Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

El estudio no tuvo financiamiento y los autores no declaran ningún conflicto de interés

Recibido el 11 de octubre 2019 / Aceptado el 15 de noviembre 2019

Rev Chil Cardiol 2019; 39: 190-197

Hemodynamic and respiratory changes during early mobilization of patients undergoing cardiac surgery.

Objective: To describe the hemodynamic and respiratory changes during early mobilization (EM) after cardiac surgery.

Methods: An analytical observational retrospective cohort study was performed in a Coronary Care Unit of a tertiary hospital. 75 patients submitted to cardiac surgery (From March 2017 up to July 2017) were included. Inclusion criteria were hemodynamic and respiratory stability before starting EM. Hemodynamic and respiratory behavior during EM were evaluated. EM was performed in 3 steps: supine, seated at the edge of the bed (SEB) and biped (BIP). Heart rate (HR), breathing rate (BR), mean arterial pressure (MAP), oxygen saturation (O2Sat) and Borg and Pain scales were evaluated.

Results: Six patients, (8%) could not complete the mobilization satisfactorily, which was significantly associated to greater extracorporeal circulation time (ECC T) ($p=0.02$). HR, BR, MAP Borg and Pain scales, that were significantly changed during EM, returned fully after the procedure. O2Sat was significantly increased at the end of EM ($p=0.000$). Prolonged ECC time predicted a 4.6 fold risk for inability to perform EM for 48 hours.

Conclusion: EM of patients undergoing cardiac surgery is a safe and feasible intervention. In addition, the prolonged ECC T was observed to be a risk factor for delayed mobilization in this type of patients.

Key Words: cardiac surgery, early mobilization, Rehabilitation, Postoperative complications.

Correspondencia:

José Ignacio Ramírez Castillo
jiramirezcastillo@gmail.com

Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares figuran entre las principales causas de admisión hospitalaria y de mortalidad^{1,2}. En Chile, las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en la población adulta; entre ellas, el infarto agudo del miocardio es la más prevalente, con una mortalidad de 36 por 100.000 habitantes. Le siguen las valvulopatías, siendo la más común la estenosis aórtica (2-7% de la población mayor de 65 años) y la regurgitación mitral degenerativa (4-31%) que varía según la gravedad y severidad de la enfermedad coronaria^{3,4}. Como tratamiento, la cirugía cardíaca ha sido el más exitoso, debido al avance en las técnicas y materiales, lo que ha resultado en procedimientos más seguros^{1,5}. A pesar de estos avances, las complicaciones postoperatorias son frecuentes y son determinantes de la estadía hospitalaria y de limitación de la recuperación funcional^{1,2,6}. En un estudio en 204 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, 58% tuvo alguna complicación postoperatoria, entre ellas las pulmonares (31%), cardíacas (15.8%) y neurológicas (13.9%)^{1,6}. Ribeiro et al, encontraron una tasa de mortalidad global de un 8%, teniendo las complicaciones pulmonares como una de sus principales causas^{2,7}. La movilización temprana y la fisioterapia respiratoria son factores claves para su prevención^{1,8}.

El reposo en cama tiene un efecto negativo sobre la ventilación regional y el sistema musculoesquelético, con alteraciones en la arquitectura de la musculatura periférica y de la capacidad aeróbica, además de producir aumento de la resistencia a la insulina. Además, el reposo en cama se asocia a desbalances en la producción de mediadores pro y antiinflamatorios y disfunción microvascular⁹. Antiguamente, se restringía la movilidad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, con el fin de reducir la sobrecarga cardíaca^{1,10}. Actualmente, múltiples estudios enfatizan la importancia de la MT en la prevención de las complicaciones postoperatorias, mejoría en la capacidad funcional y reducción de la estadía hospitalaria en estos pacientes^{1,11,12}. La MT tiene un impacto positivo en las unidades de cuidados intensivos (UCI), reduciendo significativamente el número de días hasta la primera movilización fuera de la cama, estadía en UCI y hospitalaria, además de la duración del delirium, del uso de ventilación mecánica (VM) y contribuyendo significativamente a la independencia funcional^{1,8,11,13}.

La MT es un elemento determinante en la recuperación de los pacientes posterior a una cirugía cardíaca.

A pesar de esto, no existe consenso respecto al tiempo de inicio, tipos de movilización, intensidad, duración, comportamiento hemodinámico, respiratorio y del impacto del T CEC sobre ésta^{1,11,14,15,16}. La definición de MT es compleja y la mayoría de los trabajos no la mencionan en forma específica; dos estudios la definen como un "incremento gradual de la actividad, comenzando en el primer día postoperatorio hasta la deambulación independiente en el quinto día postoperatorio"^{1,5,15,17,18}. La etapa más aguda se conoce como Rehabilitación Cardíaca Fase I, también conocida como fase hospitalaria, donde el objetivo es minimizar los efectos del reposo en cama hasta terminar con el alta hospitalaria¹⁹. Una temprana participación en estos programas de ejercicios postoperatorios es un componente clave para lograr óptimos resultados quirúrgicos¹¹. En este programa un evento central y determinante es la primera movilización fuera de cama. Lograr el bípedo con adecuada tolerancia ortostática es gravitante para avanzar a nuevas actividades funcionales como la deambulación^{1,14,20,21}. Esta primera actividad fuera de cama permite una evaluación de tolerancia ortostática, cuyos resultados en la población Chilena no han sido estudiados.

En Chile no se cuenta con una adecuada caracterización del tipo de intervenciones enmarcadas en la fase I de la rehabilitación cardíaca, específicamente en la MT, y acerca de cómo esta es tolerada en términos de variabilidad hemodinámica y respiratoria^{20,21,22,23}. Tampoco existen reportes acerca del impacto de aspectos quirúrgicos como el T CEC sobre el inicio de la MT.

El objetivo de este estudio es describir el comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la MT en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

Método:

Se trata de un estudio observacional retrospectivo, cuyos datos corresponden a registros obtenidos de la base histórica de actividades del equipo de kinesiología de la Unidad Coronaria del Hospital Sótero del Río, desde marzo hasta julio del año 2017.

Se incluyeron 75 pacientes de la unidad coronaria del Hospital Sótero del Río, número determinado por la casuística de la unidad y por los criterios de inclusión. Estos fueron: haber sido sometidos a una cirugía cardíaca, ser mayor de 18 años, cooperador, con estabilidad hemodinámica y respiratoria, y que se tratara de la primera movilización tras la intervención quirúrgica. Los criterios de exclusión fueron: presencia de delirio,

inestabilidad hemodinámica y respiratoria, estado febril ($>38^{\circ}\text{C}$), dolor persistente (escala visual análoga (EVA) > 7), arritmia inestable, sangrado activo ($>150\text{ ml/hr}$) e incapacidad de bipedestar. Se terminó la movilización ante la presencia de PAM ($<50\text{ mmHg}$ o $>110\text{ mmHg}$), FC ($<40\text{ ppm}$ o $>130\text{ ppm}$), SatO₂ ($<90\%$), FR ($<5\text{ rpm}$ o $>40\text{ rpm}$), aumento de la sensación subjetiva de fatiga (SSF >7) y del dolor (EVA >7).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (Santiago, Chile).

Recolección de datos.

Kinesiólogos de la unidad, durante su labor diaria, estuvieron encargados de registrar los datos demográficos y quirúrgicos tales como edad, sexo, peso, talla, IMC, tipo de cirugía, antecedentes mórbidos, T CEC, T Clampeo Aórtico, EuroSCORE II, STS score, tiempo en VM y tiempo desde el ingreso a la unidad hasta la primera movilización. Posteriormente, se anotaban en reposo los siguientes parámetros: FC, FR, PAM, SatO₂, y escalas de Borg y dolor. Luego se procedía al SBC durante 6 minutos y se registraban nuevamente los parámetros anteriormente mencionados al minuto 1, 3 y 6. Finalmente, en BIP se anotan estos mismos parámetros al minuto 1, 2 y 3. Si el paciente presentaba algún criterio de término de la movilización, se suspendía la intervención. Se consideró como retraso en la movilización fuera de cama un tiempo mayor a 48 horas desde que ingresaran a la unidad.

Análisis:

Los datos demográficos se analizaron mediante medidas porcentuales, frecuencias relativas, media y desviación estándar según correspondiere. Para el análisis de correlación entre variables dicotómicas como HTA, detención durante la movilización, sexo y comorbilidades se utilizó la prueba de Chi cuadrado. Para el análisis de variables continuas como edad, FC, PAM, FR y satO₂ se utilizó el test t de Student para muestras pareadas o no pareadas, según correspondiere. Para discriminar el comportamiento paramétrico de las variables, se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov. Para establecer presencia o no de asociación, se usó la prueba de Chi cuadrado.

El análisis de riesgo para los eventos quirúrgicos, respiratorios y comorbilidades relacionadas con el retraso de la movilización temprana se usó "odds ratio", dado que la presencia del evento de interés (retraso en la movili-

zación o falla de la misma) fue analizado retrospectivamente en base a las otras variables de interés (características de la intervención quirúrgica, etc).

Un valor $p < 0.05$ se usó para indicar significación estadística. Todas las pruebas se realizaron utilizando STATA versión 12-0.

Resultados:

De los 75 pacientes ingresados al estudio, 6 presentaron criterios de término de la movilización (8%) siendo la hipotensión su causa principal. Así, finalmente 69 pacientes completaron satisfactoriamente la movilización. Estos fueron 49 hombres (65.3%) y 26 mujeres (34.7%), con una edad promedio de 63 ± 11 años. Mayor información de las características de los pacientes y de las cirugías se muestran en las Tablas 1 y 2, respectivamente. El tiempo promedio desde que ingresaron a la unidad hasta la primera movilización fuera de la cama fue 25.8 ± 13.8 horas.

Tabla 1. Características demográficas

Características generales (n=75)	
Edad (años; DE)	63 $\pm$ 11
Sexo Masculino (n;%)	49 (65.3)
Sexo Femenino	26 (34.7)
Peso (Kilogramos; DE)	72.6 $\pm$ 13.7
Talla (metros)	160 $\pm$ 0.1
IMC (Kg/metros ² ; DE)	27.6 $\pm$ 4.2
EuroSCORE II (puntaje ;DE)	3 $\pm$ 3.9
STS score Mortalidad (puntaje; DE)	2.5 $\pm$ 3.1
STS score Morbilidad (puntaje; DE)	14.9 $\pm$ 11.7
STS score VMP (puntaje; DE)	11.1 $\pm$ 11
Comorbilidades (n;%)	
HTA	59 (78.6)
Tabaco	32 (42.7)
DM Tipo 2	29 (38.7)
Dislipidemia	24 (32)
IAM previos	14 (18.7)
EPOC	8 (10.7)

IMC: índice de masa corporal; DE: desviación estándar; STS score: score riesgo quirúrgico cardíaco Sociedad de cirujanos torácicos; VMP: Ventilación mecánica prolongada; HTA: hipertensión arterial; DM: Diabetes mellitus; IAM: infarto agudo al miocardio; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla 2. Características de las Cirugías

CRM (n; %)	44 (58.6)
RV (n ; %)	24 (32)
Cirugías Combinadas	5 (6.7)
Cierres CIA	2 (2.7)
T CEC (minutos)	109.6 ± 31.7
T Clampeo Aórtico (minutos)	80.5 ± 25.7
TVM (horas)	16.3 ± 9.2
CRM: cirugía de revascularización miocárdica; RV: recambios valvulares; CIA: comunicación interauricular; T CEC: tiempo de circulación extracorpórea; TVM: tiempo de ventilación mecánica.	

De manera general existieron cambios significativos durante la movilización, específicamente durante el primer minuto de las transiciones, es decir, en el SBC y BIP. Estos cambios se ilustran en la Figura 1. La FC aumentó significativamente en el primer minuto del SBC ($p=0.000$) y de la BIP ($p=0.000$). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa de la FC al final de la reactivación respecto de su medición en reposo ($p=0.495$). La FC aumentó, significativamente, en el primer minuto del SBC ($p=0.003$) y de la BIP ($p<0.000$), comparada con su medición en reposo. Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa de la FR al final de la reactivación comparada con su medición en reposo ($p=0.448$).

La PAM disminuyó significativamente durante el primer minuto del SBC ($p=0.000$) y de la BIP ($p=0.001$). Sin embargo, respecto de la medición en reposo, no hubo diferencia estadísticamente significativa de la PAM al final de la MT ($p<0.449$). En comparación con su medición en reposo, la SatO₂ aumentó significativamente al minuto del SBC ($p=0.000$), para luego disminuir significativamente al minuto de la BIP ($p=0.039$) y aumentar de forma estadísticamente significativa a los 3 minutos de la BIP ($p=0.000$).

El Borg aumentó significativamente en el primer minuto del SBC ($p=0.000$) y de la BIP ($p=0.000$). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa del Borg al final de la reactivación respecto de su medición en reposo ($p=0.821$). El dolor aumentó significativamente en el primer minuto del SBC ($p=0.026$) y de la BIP ($p=0.000$). Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa del dolor al final de la reactivación ($p=0.976$). El retraso en la movilización temprana

se asoció significativamente con el T CEC ($p=0.0214$). Los pacientes con T CEC prolongado (>104 min) tuvieron un Odds Ratio de 4.6, es decir tendrían 4.6 veces más probabilidad de ser movilizados tardíamente (>48 horas, Figura 2).

Discusión:

El principal resultado de este estudio fue mostrar la seguridad y factibilidad de realizar la MT en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, tanto desde el punto de vista respiratorio como hemodinámico, coincidiendo con la literatura existente^{1,20}. Existió un grupo de pacientes, 8%, que no toleró satisfactoriamente la MT, principalmente por hipotensión ortostática²⁴. En esta posición, la gravedad desplaza la sangre a la vasculatura abdominal y de las piernas, por lo que se asocia con un volumen de sangre central y gasto cardíaco reducido, manteniéndose la presión arterial por aumento de la resistencia periférica. El paciente sometido a cirugía cardíaca puede ser vulnerable a la movilización hacia posiciones más verticales, ya que la pérdida de sangre y líquido durante la cirugía agrava la reducción de volumen de sangre a nivel central; además, los medicamentos usados como analgésicos en el postoperatorio contribuyen a la intolerancia ortostática debido a que reducen la presión arterial, produciendo efectos hemodinámicos similares a los ya mencionados²⁵. Otros estudios también muestran intolerancia ortostática postoperatoria temprana en población de pacientes con reemplazo total de cadera y prostatectomía^{25,26}. Por lo tanto, la MT en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca debe efectuarse bajo un estricto monitoreo y la supervisión de un equipo multidisciplinario con experiencia.

Si bien la morbilidad estimada según EuroScore II fue baja, se observó un elevado tiempo de VM, que puede explicarse por la poca protocolización en cuanto al weaning y la sedo analgesia en nuestra unidad. Como se ha evidenciado en la literatura, un protocolo de weaning estandarizado en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca disminuye el tiempo tanto en la UCI como hospitalario, lo cual se refleja en un menor uso de recursos^{27,28}. Además, se ha observado que extubaciones en 6 horas después de la cirugía son seguras y efectivas, sin aumentar el riesgo de reintubación en este tipo de pacientes²⁹.

Este estudio mostró una mayor probabilidad de retrasar la movilización cuando la cirugía requería un mayor T CEC. Sin embargo, se requieren más estudios que evalúen la asociación entre el T CEC y los tiempos de mo-

Figura 1. Comportamiento de los parámetros durante la movilización: FC, FR, PAM, SatO₂, Borg y Dolor. Datos expresados como promedios (* P < 0.05). Donde en el eje X: T0 (reposo), T1 (primer minuto SBC), T2 (sexto minuto SBC), T3 (primer minuto BIP) y T4 (tercer minuto BIP).

vilización en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. El retraso de la movilización en cirugías con mayores T CEC se podría explicar por la posibilidad de desarrollar disfunciones neuropsicológicas, que tienen una incidencia del 20-70% en los pacientes sometidos a cirugía

cardíaca con CEC. Entre estas, destacan tantas lesiones focales como difusas a nivel cerebral, incluyendo también alteraciones cognitivas, las que se pueden agudizar al estar sometido por un tiempo prolongado a la CEC. Entre los factores de riesgo preoperatorios están la pre-

Figura 2. T CEC y tiempo de movilización fuera de la cama.

sencia de HTA, DM2, edad avanzada y también factores intraoperatorios, lo que podría que existían en nuestros pacientes. Naturalmente, se podría seguir profundizando, especialmente a nivel nacional, cómo otras variables, sean del propio paciente o de la cirugía, influyen en la tolerancia a la MT.

Como limitaciones del presente estudio puede señalarse su naturaleza retrospectiva, el número relativamente bajo de pacientes y posibles dificultades de registro. Además, este estudio avala el hecho de que la MT es bien tolerada y no podría éticamente efectuarse un estudio aleatorizado para comparar pacientes con y sin MT.

Conclusiones:

La MT en pacientes sometidos a cirugía cardíaca es una intervención segura y factible, ya que solo hay variaciones significativas en el primer minuto de las transiciones para luego comportarse sin cambios significativos en el resto de la movilización. Interesante fue observar que el mayor T CEC fue un factor limitante para el retraso de la MT.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a todo el equipo de la Unidad Coronaria y de Cirugía Cardíaca del Hospital Sótero del Río por el apoyo en este trabajo.

Referencias

1. RAMOS DOS SANTOS PM, AQUARONI RICCI N, APARECIDA BORDIGNON SUSTER, DE MORAES PAISANI D, DIAS CHIAVEGATO L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery: a systematic review. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 2017;103(1):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.003>
2. RENAULT JA, COSTA-VAL R, ROSSETTI MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* [Internet]. 2008;23(4):562–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19229431>
3. Ministerio De Salud, Santiago M. 5.- Guia clinica infarto agudo del miocardio con supradesnivel del segmento ST [Internet]. 2010. 44 p. Available from: <http://diprece.minsal.cl/le-informamos/auge/guias-clinicas-por-regimen/guias-clinicas-auge/>
4. Ministerio de Salud, Santiago. Lesiones Crónicas de la válvula aórtica, mitral y tricúspide. 2013 Available from: https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/09/Valvulopat%C3%ADas.pdf
5. HIRSCHHORN AD, RICHARDS D, MUNGOVAN SF, MORRIS NR, ADAMS L. Supervised Moderate Intensity Exercise Improves Distance Walked at Hospital Discharge Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery—A Randomised Controlled Trial. *Hear Lung Circ* [Internet]. 2008;17(2):129–38. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1443950607008931>
6. SOARES GMT, FERREIRA DC DE S, GONÇALVES MPC, ALVES TG DE S, DAVID FL, HENRIQUES KM DE C, et al. Prevalência das Principais Complicações Pós-Operatórias em Cirurgias Cardíacas Prevalence of Major Postoperative Complications in Cardiac Surgery. *Rev Bras Cardiol*. 2011;24(3):139–46.
7. RIBEIRO ALP, GAGLIARDI SPL, NOGUEIRA JLS, SILVEIRA LM, COLOSIMO EA, LOPES DO NASCIMENTO CA. Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(4):907–9.
8. HASHEM MD, PARKER AM, NEEDHAM DM. Early Mobilization and Rehabilitation of Patients Who Are Critically Ill. *Chest* [Internet]. 2016;150(3):722–31. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369216416417>
9. BROWER RG. Consequences of bed rest. *Crit Care Med* [Internet]. 2009 Oct;37:S422–8. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00003246-200910001-00019>
10. OSBORNE D, ABBEY JC, COWAN M, JACOBS MK. Cardiovascular Responses of Patients Ambulated 32 and 56 Hours after Coronary Artery Bypass Surgery. *West J Nurs Res* [Internet]. 1984;6(3):321–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/019394598400600302>
11. MUNGOVAN S, SINGH P, GASS G, SMART N, HIRSCHHORN A. Effect of physical activity in the first five days after cardiac surgery. *J Rehabil Med* [Internet]. 2017;49(1):71–7. Available from: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.2340/16501977-2165>
12. BOURDIN G, BARBIER J, BURLE JF, DURANTE G, PASSANT S, VINCENT B, et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care* [Internet]. 2010;55(4):400–407 8p. Available from: <http://offcampus.lib.washington.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=105183035&site=ehost-live>
13. CASTELINO T, FIORE JF, NICULISEANU P, LANDRY T, AUGUSTIN B, FELDMAN LS. The effect of early mobilization protocols on postoperative outcomes following abdominal and thoracic surgery: A systematic review. *Surgery* [Internet]. 2016;159(4):991–1003. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606015010442>
14. WESTERDAHL E, MÖLLER M. Physiotherapy-supervised mobilization and exercise following cardiac surgery: a national questionnaire survey in Sweden. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2010;5(1):67. Available from: <http://cardiothoracicsurgery.biomedcentral.com/articles/10.1186/1749-8090-5-67>
15. JOHNSON D, KELM C, TO T, HURST T, NAIK C, GULKA I, et al. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 1995;152(3):953–8. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrcm.152.3.7663809>
16. FILBAY SR, HAYES, K, HOLLAND, AE. Physiotherapy for patients following coronary artery bypass graft (CABG) surgery: Limited uptake of evidence into practice. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2012;28(3):178–87. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09593985.2011.582231>
17. JOHNSON D, KELM C, THOMSON D, BURBRIDGE B, MAYERS I. The Effect of Physical Therapy on Respiratory Complications Following Cardiac Valve Surgery. *Chest* [Inter-

- net]. 1996;109(3):638–44. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369215458489>
18. HIRSCHHORN AD, RICHARDS DAB, MUNGOVAN SF, MORRIS NR, ADAMS L. Does the mode of exercise influence recovery of functional capacity in the early postoperative period after coronary artery bypass graft surgery? A randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* [Internet]. 2012;15(6):995–1003. Available from: <https://academic.oup.com/icvts/article-lookup/doi/10.1093/icvts/ivs403>
19. MACEDO RM DE. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World J Cardiol* [Internet]. 2011;3(7):248. Available from: <http://www.wjgnet.com/1949-8462/full/v3/i7/248.htm>
20. CASSINA T, PUTZU A, SANTAMBROGIO L, VILLA M, LICKER M. Hemodynamic challenge to early mobilization after cardiac surgery: A pilot study. *Ann Card Anaesth* [Internet]. 2016;19(3):425. Available from: <http://www.annals.in/text.asp?2016/19/3/425/185524>
21. ADLER J, MALONE D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J* [Internet]. 2012;23(1):5–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22807649>
22. ALBRECHT R, RAMÍREZ M, SEPÚLVEDA M, GARCÍA G, SÁNCHEZ F, FUENTES A, et al. Evaluación de la respuesta ortostática en la movilización precoz del paciente post síndrome coronario agudo (SCA). In: *Revista Chilena de Medicina Intensiva*. 2008. p. 202–9.
23. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure, and multiple system atrophy. *Neurology* [Internet]. 1996; 46(5):1470–1470. Available from: <http://www.neurology.org/cgi/doi/10.1212/WNL.46.5.1470>
24. GRUBB BP. Neurocardiogenic syncope and related disorders of orthostatic intolerance. *Circulation* [Internet]. 2005;111(22):2997–3006. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15939833>
25. BUNDGAARD-NIELSEN M, JØRGENSEN CC, JØRGENSEN TB, RUHNAU B, SECHER NH, KEHLET H. Orthostatic intolerance and the cardiovascular response to early postoperative mobilization. *Br J Anaesth* [Internet]. 2009;102(6):756–62. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217343982>
26. JANS Ø, BUNDGAARD-NIELSEN M, SOLGAARD S, JOHANSSON PI, KEHLET H. Orthostatic intolerance during early mobilization after fast-track hip arthroplasty. *Br J Anaesth* [Internet]. 2012;108(3):436–43. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217323085>
27. SATO M, SUENAGA E, KOGA S, MATSUYAMA S, KAWASAKI H, MAKI F. Early tracheal extubation after on-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2009;15(4):239–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19763055>
28. FITCH ZW, DEBESA O, OHKUMA R, DUQUAINE D, STEPPAN J, SCHNEIDER EB, et al. A protocol-driven approach to early extubation after heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2014;147(4):1344–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24269120>
29. GULLER U, ANSTROM KJ, HOLMAN WL, ALLMAN RM, SANSOM M, PETERSON ED. Outcomes of early extubation after bypass surgery in the elderly. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2004;77(3):781–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14992871>
30. SUÁREZ GONZALO L, MATEOS, SUÁREZ ÁLVAREZ JR, GARCÍA DE LORENZO A. Lesiones neurológicas durante la circulación extracorpórea: fisiopatología, monitorización y protección neurológica. *Med Intensiva* [Internet]. 2002;26(6):292–303. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021056910279791X>