

Correlation of the sit-to-stand test, the walk test and waist circumference before cardiac surgery

Eduardo Gonçalves*
Christiane de Fátima Colet**
Pollyana Windmoller**
Eliane Roseli Winkelmann**

767

O Mundo da Saúde, São Paulo - 2019;43(3): 767- 781
Correlation of the sit-to-stand test..

Abstract

The postoperative period of cardiac surgery interferes with peripheral muscle strength, which can be assessed by a 1-minute sit-to-stand test (STST). Our objective was to correlate STST and preoperative physical-functional variables and secondarily to correlate with gender, clinical and surgical variables, comorbidities, risk factors and postoperative complications. Cross-sectional and analytical study of patients undergoing elective cardiac surgery between 2010 and 2017. On the day before surgery, an evaluation was performed to quantify performance of the STST and the functional physical variables (six-minute walk test - 6MWT, respiratory muscle strength assessed by maximal inspiratory (MIP) and expiratory (MEP) pressure and waist circumference). Clinical and surgical variables (ejection fraction, time on mechanical ventilation, length of stay in the intensive care unit and total length of stay), comorbidities and risk factors (hypertension, diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease, acute myocardial infarction, smoking, alcoholism, physical inactivity and stress) and postoperative complications were collected from patient's medical records. A population of 154 individuals obtained a mean of 17.32 ± 5.02 repetitions in STST. There was a direct correlation with the 6MWT ($r = 0.330$; $p = 0.004$), the percentage of MIP ($r = 0.115$; $p = 0.001$) and MEP ($r = 0.212$; $p = 0.004$) and an inverse correlation with waist circumference ($r = -0.238$; $p = 0.003$) and age ($r = -0.294$; $p = 0.001$). There was a better performance of STST correlated with males ($p = 0.032$) and those with lower stress levels ($p = 0.012$). It is concluded that there is a correlation between the STST and the 6MWT, respiratory muscle strength and waist circumference, as well as male gender and stress.

Keywords: Thoracic surgery, Postoperative Complications, Cardiovascular Diseases, Physical Strength, Physiotherapy.

INTRODUCTION

With the increase of heart disease, in Brazil, surgical hospitalizations for cardiovascular diseases from 2010 to 2015 increased from 246,038 to 279,010, which shows a 35% increase for coronary angioplasties¹. Among the surgical procedures applied, myocardial revascularization surgery (CABG) and valve replacement surgery (TVR) stand out². The first, already has a good indication as a treatment for

coronary disease and is one the most studied surgical procedures³.

The processes that the patient goes through before, during and after surgery, are many and complex, and depending on the exposure time they may represent a higher morbidity and mortality⁴ or generate postoperative complications; which are defined as a second unexpected disease. These diseases can occur

DOI: 10.15343/0104-7809.20194303767781

*Serviço de Fisioterapia do Hospital de Caridade de Ijuí - HCI. Ijuí/RS/Brasil

**Departamento de Ciências da Vida - DCVida. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí/RS/Brasil.

E-mail: elianew@unijui.edu.br



up to 30 days after surgery and change the patient's clinical condition⁵.

Among the systems affected by cardiac surgery, there are respiratory complications, which are influenced by several factors such as anesthetic drugs, surgical incision, cardiopulmonary bypass (COPB), ischemia time, intensity of surgical manipulation and number of pleural drains⁶. Cardiac patients also have a loss of functional capacity resulting from decreased oxidative capacity of the skeletal muscle and reduced muscle perfusion, because during and after surgery the patient is submitted to invasive mechanical ventilation (IMV) and the time they remain under artificial ventilation may contribute to bed immobilization, which generates a determining effect on strength and peripheral muscle function⁷. This was demonstrated by Cordeiro *et al.*⁴ in which the time of IMV directly influenced the loss of peripheral muscular strength.

To assess peripheral muscular strength Ozalevli *et al.*⁸ used the STST for a population of individuals with COPD, and showed that this test determines functional status in the same way as the 6MWT, but with the advantage of having less hemodynamic stress, it is easy to apply and is more sensitive to the patient's clinical status. The STST was compared with the two-minute step test by Pessoa *et al.*⁹ according to the metabolic, ventilatory, cardiovascular and dyspnea responses of individuals with COPD, and both tests showed similar results, thus the degree of functional impairment and muscular metabolism were obtained, which reflect the metabolic, ventilatory and/or peripheral dysfunction.

Pessoa *et al.*¹⁰, in order to evaluate different functional tests in COPD patients, identified that the 6MWT on an oval track, six-minute stair test and the STST display oxygenation and perceived exertion responses. These responses had similar magnitudes and lower values of peripheral oxygen saturation, dyspnea and lower limb fatigue from the 6MWT, however, they did not agree, due to variations in the limits and interindividual variations.

Even with an easy application and implementation, the physiotherapeutic evaluation based on STST is poorly described in patients with heart disease who need to

perform some surgical intervention. Thus, we aimed primarily to identify the correlation of peripheral muscle strength through STST, with preoperative physical-functional variables in patients undergoing cardiac surgery. And secondarily, we correlated STST with gender, clinical and surgical variables, comorbidities, risk factors and postoperative complications.

METHODS

This was a cross-sectional, analytical study based on the institutional project "Profile of individuals undergoing cardiac and hemodynamic surgery in a hospital in the interior of Rio Grande do Sul", approved by the Ethics and Research Committee of the Northwest Regional University of the State of Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, according to CEP No. 1.983.681 and developed in accordance with the Guidelines and Regulatory Norms for Research Involving Human Beings according to the Resolution of the National Health Council (CNS) No. 466/2012.

The population of the present study consisted of individuals who underwent elective CABG and/or TVR surgical procedures in a size IV hospital in northwestern Rio Grande do Sul State, between 2010 and 2017. Self-declared male and female patients were included, aged 18 years and over. Patients who did not undergo preoperative physical therapy evaluation, who did not sign the Free and Informed Consent Term, who had urgent or emergency surgical intervention and hospitalized, and patients whose total hospitalization time was longer than eight days were excluded.

Preoperative evaluation was performed one day before the patient underwent the elective surgical procedure by applying a data collection instrument designed to identify their profile (age and gender) and quantify the physical-functional variables through specific tests. Information was collected from comorbidities and risk factors (systemic arterial hypertension, diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease, acute myocardial infarction, smoking,

alcoholism, sedentary lifestyle and stress, according to patients' self-report).

Physical and functional variables: preoperative waist circumference was performed with a measuring tape marked from zero to 150 centimeters (cm), at the largest abdominal perimeter between the last rib and the iliac crest, according to World Health Organization's (WHO) recommendations, which establishing as cutoff point for increased cardiovascular risk value ≥ 94 cm in Caucasian men and ≥ 80 cm in Caucasian women¹¹. The 6MWT was performed as recommended by the American Thoracic Society, in a 30-meter, cone-delimited corridor where the individual at the "start" signal travels the maximum distance without running for six minutes¹². Respiratory muscle strength was determined by measuring MIP and MEP using the MVD +/-300cmH₂O digital manovacuometer (Microhard System, Globalmed, Porto Alegre-RS, Brazil)¹³. For analyzing these data, absolute and predicted values were obtained by the Neder equation *et al.*¹⁴; the cutoff value was defined as values below 70%, characterized as inspiratory muscle weakness¹⁵. The STST was adapted from that described in the study by Ozalevli *et al.*⁸, in which, at the starting signal, the patient should get up and sit back in a chair without the aid of their arms and repeat the movement as quickly and safely as possible with the goal of performing the maximum number repetitions within one minute.

Clinical and surgical variables: Ejection Fraction (EF), Mechanical Ventilation (MV) time, Intensive Care Unit (ICU) length of stay, total length of stay and postoperative complications (neurological, cardiac, respiratory, vascular, hemodynamic, digestive and renal complications) were collected from medical records, according to the daily records of the multidisciplinary team, from the immediate postoperative period until the eighth postoperative day.

The variables were stored and analyzed using the Statistical Package for Social Sciences software (SPSS, version 23.0). Data are presented in absolute and relative frequencies, mean and standard deviation. The Kolmogorov-Smirnov test was performed to assess the normality of the variables. For the correlation of

nonparametric variables, Pearson's correlation test was used, and for quantitative variables, the chi-square test was used for dichotomous variables and Student's t-test for comparison of means. A value of $p \leq 0.05$ is considered statistically significant.

RESULTS

The study sample consisted of 154 individuals, predominantly males (69.5%) and a mean age of 59.63 ± 10.10 years old. Regarding the performance of the tests, the sample obtained an average STST of 17.32 ± 5.02 repetitions, covered an average distance of 340.79 ± 111.44 meters in the 6MWT, reached an average above the cutoff point concerning the percentage of MIP and MEP ($84.71 \pm 48.87\%$ and $87.04 \pm 33.73\%$, respectively) and the waist circumference averaged 101.41 ± 11.47 cm. As can be seen in table 1, there was a correlation between the STST and the mean age of the sample ($p = 0.001$) and with the male gender ($p = 0.032$).

Tabela 1 – Correlation of STST and patient profile in the preoperative period of cardiac surgery.

		Correlation to STST	
		r	p
Male, n (%)	107 (69.5)	-	0.032*¥
Age (years), mean \pm SD	59.63 ± 10.10	-0.294	0.001*§

STST = Sit-To-Stand test in 1 minute. SD = standard deviation. Pearson's correlation, ¥ Chi-square test, * $p < 0.005$

Table 2 shows the correlation of STST with preoperative physical-functional variables in patients undergoing cardiac surgery, as well as clinical-surgical variables, comorbidities and risk factors.

An inverse correlation was identified between waist circumference measurement and mean repetition of the STST ($p= 0.003$), indicating that individuals who had a larger waist circumference performed fewer test repetitions. There was a correlation between low functional capacity, verified by the 6MWT and the repetition averages in STST ($p= 0.004$). Regarding respiratory muscle strength, the mean obtained from the percentage of MIP and MEP correlated with the mean performed in the STST (MIP: $p= 0.001$ and MEP: $p= 0.004$).

As for the other variables collected, a weak non-significant correlation was found between EF and STST ($r= 0.105$; $p= 0.560$). Regarding the total time of MV ($r= -0.159$; $p= 0.080$), of ICU stay ($r= -0.152$; $p= 0.22$) and total length of hospitalization ($r= -0.077$; $p= 0.873$) we found a non-significant weak inverse correlation with STST. Among comorbidities and risk factors, there was only a correlation between stress and STST ($p= 0.012$). Therefore, we did not correlate STST with: SAH, DM, AMI, COPD, physical inactivity, being a drinker or a smoker (Table 2).

Tabela 2 – Correlação do TSL1 com variáveis físico-funcionais pré-operatória de cirurgia cardíaca, variáveis clinico-cirúrgicas, comorbidades e fatores de risco.

	Mean \pm SD	Correlation to STST	
		r	p
Waist Circumference (cm)	101.41 \pm 11.47	-0.238	0.003 [§]
Distance traveled on 6MWT (m)	340.79 \pm 111.44	0.330	0.004 [§]
MIP% achieved	84.71 \pm 48.87	0.115	0.001 [§]
MEP% reached	87.04 \pm 33.73	0.212	0.004 [§]
Ejection Fraction (%)	61.71 \pm 12.09	0.105	0.560 [§]
MV time (min)	555.28 \pm 49.09	-0.159	0.080 [§]
ICU time (days)	2.49 \pm 1.75	-0.152	0.227 [§]
Length of Hospitalization (days)	5.91 \pm 2.30	-0.077	0.873 [§]

to be continued...

...continuation - Table 2

	Mean \pm SD	r	p
	n (%)		
SAH	117 (76.0)	-	0.362 [¥]
DM	50 (32.4)	-	0.365 [¥]
COPD	7 (4.50)	-	0.426 [¥]
AMI	51 (33.1)	-	0.452 [¥]
Smoker	17 (11.0)	-	0.300 [¥]
Alcoholic	21 (13.6)	-	0.200 [¥]
Sedentary	105 (70.1)	-	0.747 [¥]
Stress	97 (63.0)	-	0.012 ^{¥*}

6MWT = 6-minute walk test. MIP = Maximum inspiratory pressure. MEP = Maximum expiratory pressure. STST = Sit-To-Stand test in 1 minute. MV = mechanical ventilation. ICU = Intensive Care Unit. SAH = systemic arterial hypertension. DM = diabetes mellitus. COPD = Chronic obstructive pulmonary disease. AMI = acute myocardial infarction; Pearson's correlation, ¥Chi-square test, * $p<0.005$

By analyzing postoperative complications, we demonstrated the occurrence of neurological, respiratory, vascular, hemodynamic, cardiac and digestive complications. Table 3 shows that the occurrence of complications in the immediate postoperative period, first and second postoperative days are more frequent (18.2%; 22.5% and 24.6%, respectively). However, the percentage of postoperative complications of the first eight days was not correlated with STST.

Table 3 – Correlation of STST with postoperative complications in patients undergoing cardiac surgery.

	n (%)	STST (p) [*]
Immediate PO (day)	28 (18.0)	0.816
1st PO	35 (22.5)	0.493
2nd PO	38 (24.6)	0.968
3rd PO	12 (7.8)	0.984
4th PO	8 (5.0)	0.827
5th PO	22 (14.2)	0.532
6th PO	12 (7.7)	0.644
7th PO	1 (0.6)	0.751

PO = Postoperative. STST = Sit-To-Stand Test. *Chi-square test. Considered significant $p\leq 0.05$.

DISCUSSION

The present study shows that waist circumference measurement and age showed a significant inverse correlation with STST; also, that patients with poorer 6MWT scores performed fewer repetitions in the STST; patients without respiratory muscle weakness performed better in the STST; and the STST showed a significant correlation with male gender and stress levels.

Regarding the STST, this study shows that the average repetition performed by patients was 17.32 ± 5.02 ; a close value to what was found in healthy individuals (20 ± 4) and individuals with COPD (15 ± 5) by Ozalevli⁸. A similar sample ($n = 128$) of patients who underwent cardiac surgery, studied by Steffens¹⁶, obtained data similar to our study (17.98 ± 4.99 repetitions), so we can identify that the performance of STST by individuals before cardiac surgery is similar to the performance of healthy individuals and COPD patients.

A weak negative correlation was identified between the mean age of the patients in this study and the average repetition achieved in the STST (17.32 ± 5.02), which show that the older the population is, the lower the average repetition will be in the test. Lower limb muscle strength, as demonstrated by Santos *et al.*¹⁷ through the 30-second sit-to-stand test, may be a predictor of functional disability in elderly individuals, with values between nine and 14 repetitions for men and women, respectively. This would classify this population as independent for daily and community living activities.

Regarding the prevalent gender, a weak negative correlation was observed with STST, i.e. male patients tended to perform a higher average of repetitions in the test. Our findings agree with the study by Ricardo¹⁸ in which the performance in STST was similar between men and women ($p > 0.05$). However, it is noteworthy that, in our study, the sample did not exclusively include individuals with excess weight, and it also had an average age slightly above the Ricardo sample¹⁸.

Regarding the anthropometric measurement of waist circumference, the average found in the sample (101.41 ± 11.47 cm) indicated

that this population has an increased risk for cardiovascular disease and has a weak and inverse correlation with the average reached in the STST. Therefore, the higher the waist circumference, the worse the test repetition performance will be. Since waist circumference may increase according to the individual's weight gain, Ricardo¹⁸ described a similar result, this indicates that heavier individuals of both genders perform worse in the STST.

Regarding the 6MWT, a weak positive correlation was found, which indicates that if the average distance covered in the 6MWT is greater, the performance of the STST will be better. This result suggests that individuals with a better performance in the 6MWT have greater lower limb muscle strength, which would optimize the execution of STST. Borges *et al.*¹⁹ and Cordeiro *et al.*²⁰ demonstrated the recovery and/or maintenance of functional capacity of patients undergoing cardiac surgery through the 6MWT, which makes this an instrument for evaluating these patients, consequently, as samples are similar, the STST in our study has the same characteristics.

Regarding the results of respiratory muscle strength, the mean predicted percentage of MIP and MEP was above the level considered as respiratory muscle weakness. This average correlated with STST showed a weak positive correlation, i.e., the higher the respiratory muscle strength, the better the performance in performing the sit-to-stand test. Cordeiro *et al.*²⁰ found that when performing respiratory muscle training in the postoperative period of cardiac surgery, patients obtained significantly higher values in the 6MWT for the training group compared to the control group (422.4 ± 102.8 vs. 502.4 ± 112.8 , $p = 0.0031$). These results suggest that the improvement of respiratory muscle strength influences the performance of activities such as ambulation, and this enhances the recovery of functional capacity. Considering that the capacity of good peripheral muscle oxygenation occurs through good respiratory performance and that for this the individual needs the strength of the muscles involved in the respiratory system, it was verified that

patients undergoing cardiac surgery who have preserved the respiratory muscle strength, will obtain better performance in peripheral muscle strength, which results in positive convergence between studies.

The analysis of risk factors and comorbidities found in this study showed that most of the patients are hypertensive, diabetic and had a history of previous AMI, and were also sedentary and stressed. Although in a smaller percentage, the sample was also considered to be of smokers and drinkers. This comorbidity profile was also described in other studies like that of Cani *et al.*³ who observed a sample of patients undergoing CABG a prevalence of hypertension (83.3%), diabetes (37.5%), a history of previous AMI (47.9%) and active smoking (14.6%). Also, in a study by Steffens *et al.*¹⁶, 69.5% were hypertensive, 34.4% had a history of previous AMI, 9.4% were smokers and drinkers, 66.4% were sedentary and 57.8% were stressed. It is suggested that this similarity to the findings is due to the homogeneity of the sample of the three studies, in which the individuals were both male and female, who underwent cardiac surgery and were of similar ages.

The mean time of mechanical ventilatory assistance found (555.28 ± 49.09 min) corroborates that found in the literature, like the study by Cordeiro *et al.*⁴ which was 7.3 ± 2.6 hours and the study by Steffens¹⁶ with an average of 610.03 ± 286.9 minutes. However, there are previous studies that differ from these findings, such as Milani *et al.*²¹ who found an average of 225 minutes in their sample. In the present study and in the studies conducted by Cordeiro *et al.*⁴ and Steffens *et al.*¹⁶, a similarity of the studied sample regarding profile, type of surgical procedure and time of performance were observed, which may have corroborated the similar results. The study by Milani *et al.*²¹ consisted of a profile with an older age, in an earlier performance period and only had surgical procedures that did not use COPB, which may have resulted in the different findings.

Recovery after the cardiac surgery procedure is performed in an ICU. The mean patient ICU hospitalization of 2.49 ± 1.75 days was observed, and a similar result is described by Beccaria *et al.*⁵ (3 days), Steffens *et al.*¹⁶

(2.42 ± 0.9 days) and Oliveira *et al.*²² (3.51 days). In the total hospitalization time, the observed data (5.91 ± 2.30 days) were also observed by Steffens *et al.*¹⁶ (5.84 ± 1.77 days), Oliveira *et al.*²² (7.29 days) and Janssen *et al.*²³ (6 to 9 days). These studies are composed of samples of different sizes but are similar to the other profile and surgical characteristics, which may suggest similarity in the results found regarding the length of stay in an ICU and the total length of stay. A divergence of the results of the present study was found. There are divergent results in relation to the present study regarding length of stay in an ICU and hospitalization in the study by Peixoto *et al.*²⁴ (average of 5.70 days of ICU stay and 11.5 days total stay), Laizo *et al.*² (4.16 ± 3.76 days in ICU) and Cani *et al.*³ (median 4 days in ICU and median of 10 days total hospitalization). In the study by Peixoto *et al.*²⁴, the sample group was older compared with this study, but was similar regarding the other characteristics; also, considering that older patients are clinically and physically weaker, their hospitalization may be longer. Peixoto *et al.*²⁴ and Laizo *et al.*² were studies conducted in years prior to the present study, which may also contribute to this difference in length of ICU stay and total length of stay.

Individuals who consider themselves stressed had a better performance in STST, other studies were not found in the literature for further analysis. However, when evaluating institutionalized elderly through STST, Damascena *et al.*²⁵ demonstrated that a better functional capacity represents a better cognitive performance in this study population. In the analysis of patients who had postoperative complications, no correlation was identified with the average repetition achieved in STST, that is, the average performance of the sample in the test did not interfere with postoperative complications.

CONCLUSION

It can be concluded that there is a correlation between the peripheral muscular strength evaluated by the STST and the 6MWT, the respiratory muscle strength and waist

circumference. This means that preoperative cardiac surgery individuals who obtain an adequate 6MWT performance, with preserved respiratory muscle strength and low waist circumference will perform better in carrying out the STST. Moreover, if the patients are male and with low stress levels, they would perform well,

too.

There are few studies in the literature that use STST as a criterion for assessing peripheral muscle strength in patients undergoing cardiac surgery, which limits our discussion. Studies that consider this test in the future will allow researchers to identify other important data for this population.

REFERENCES

1. Siqueira ASE, Siqueira-Filho AG, Land MGP. Impacto econômico das doenças cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol.*; 2017; 109(1): 39-46.
2. Laizo A, Delgado FEF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010; 25(2): 166-171.
3. Cani KC, Araujo CLP, Karloh M, Alexandrino DFH, Palú M, Rojas D et al. Características clínicas de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *Assobrafir Ciência.* 2015 Dez; 6(3): 43-54.
4. Cordeiro ALL, Queiroz GO, Souza MM, Guimarães AR, Araújo TM, Junior MAVC et al. Ventilação Mecânica e Força Muscular em Cirurgia Cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci.*; 2016; 29(2): 134-138.
5. Beccaria L, Cesarino C, Werneck A, Gôes N, dos Santos K, Machado, M. Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital de ensino. *Arq De Cien Da Saúde.* 2015; 22(3), 37-41.
6. Ferro CRC, Oliveira DC, Nunes FP, Piegas LS. Fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.*; 2009.
7. Santos KMS, Neto MLC, Carvalho VO, Filho VJF, Junior WMS, Filho AAA et al. Avaliação da força muscular periférica de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva: estudo longitudinal. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014; 29(3): 355-9.
8. Ozalevi S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test in patients with 6 min walk testin patients with COPD. *Respiratory Medicine*; 2007. 101, 286-293.
9. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioter Mov.*; 2012 jan/mar; 25(1): 105-15.
10. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, de Oliveira AD Júnior, Di Lorenzo VAP. Comparação de diferentes testes funcionais de membros inferiores em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Fisioter Mov.*; 2013 jul/set; 26(3): 491-502.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p. 256.
12. American Thoracic Society. Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.*; 2002; 166(1): 111-7.
13. Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol.*; 2006; 47: 757-63.
14. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J of Med Biol Res.*; 1999, 32: 719-727.
15. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancellieri KM, Montebelo MI. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol*; 2010; 36(3): 306-12.
16. Steffens É, Dallazen F, Sartori C, Chiapinotto S, Battisti IDE, Eliane Roseli Winkelmann ER. Condições Físico-Funcionais E Qualidade De Vida De Pacientes No Pré E Pós-Operatório De Cirurgia Cardíaca. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*; 2016 Nov; 6(4): 422-429.
17. Santos RG, Tribess S, Meneguici J, Bastos LLAG, Damião R, Virtuoso Júnior JS. Força de membros inferiores como indicador de incapacidade funcional em idosos. *Motriz Rio Claro*; 2013; 19 (3): S35-S42. Suplemento, jul/set.
18. Ricardo DR, Araújo CGS. Teste de sentar-levantar: influencia do excesso de peso corporal em adultos. *Rev Bras Med Esporte*; 2001; 7(2): 45-52. Mar/Abr.
19. Borges DL, et al. Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Act Health.* 2016; 13: 946-51.
20. Cordeiro ALL, et al. Inspiratory Muscle Training and Functional Capacity in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016; 31 (2): 140-44
21. Milani R, Brofman P, Varela A, Souza JA, Guimarães M, Pantarolli R et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes acima de 75 anos: análise dos resultados imediatos. *Arq Bras Cardiol.*; 2005 Jan; 84(1): 34-7.
22. Oliveira JMA, Silva AMF, Cardoso SB, Lima FF, Zierer MS, Carvalho ML. Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. *R. Interd jan. fev. mar.* 2015; 8(1): 09-15.
23. Janssen AMS, Azevedo PR, Silva LDC, Dias RS. Perfil Sociodemográfico E Clínico De Pacientes Submetidos À Cirurgia De Revascularização Do Miocárdio. *Rev Pesq Saúde*; jan-abr, 2015, 1: 29-33.
24. Peixoto RS, Júnior HRP, Netto MVR, Pena FM, Areas GS, Moraes FVD et al. Revascularização Miocárdica no Idoso. *Rev SOCERJ.* 2009; Jan-Fev; 22(1): 24-30.
25. Damascena KG, et al. Functional capacity and obesity reflect the cognitive performance of older adults living in long-term care facilities. *Psychogeriatrics.* 2017; 17(6): 439-445.

Received in January 2018.

Accepted in July 2019.

Correlação do teste de sentar e levantar, teste de caminhada e circunferência de cintura pré cirurgia cardíaca

Eduardo Gonçalves*
Christiane de Fátima Colet**
Pollyana Windmoller**
Eliane Roseli Winkelmann**

774

Correlação do teste de sentar e levantar...
O Mundo da Saúde, São Paulo - 2019;43(3): 767- 781

Resumo

O pós-operatório de cirurgia cardíaca interfere na resistência muscular periférica, que pode ser avaliada através do teste de sentar e levantar em um minuto (TSL1). Nosso objetivo foi correlacionar o TSL1 e variáveis físico-funcionais pré-operatória e secundariamente correlacionar com o sexo, variáveis clínico-cirúrgicas, comorbidades, fatores de risco e complicações pós-operatórias. Estudo do tipo transversal e analítico, com pacientes submetidos a cirurgia cardíaca eletiva, entre os anos de 2010 e 2017. No dia anterior a cirurgia, realizou-se avaliação para quantificar o desempenho no TSL1 e das variáveis físico funcionais (teste de caminhada de seis minutos - TC6, força muscular respiratória avaliada pela pressão inspiratória (PI_{max}) e expiratória (PE_{max}) máximas e circunferência de cintura). No prontuário do paciente, foram coletadas as variáveis clínico-cirúrgicas (fração de ejeção, tempo de ventilação mecânica, tempo de internação na unidade de terapia intensiva e tempo total de internação), comorbidades e fatores de risco (hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus*, doença pulmonar obstrutiva crônica, infarto agudo do miocárdio, tabagismo, etilismo, sedentarismo e estresse) e complicações pós-operatórias. População constituída por 154 indivíduos, obteve média de 17,32±5,02 repetições no TSL1. Verificou-se correlação direta com o TC6 ($r=0,330$; $p=0,004$), o percentual da PI_{max} ($r=0,115$; $p=0,001$) e PE_{max} ($r=0,212$; $p=0,004$) e correlação inversa com a circunferência da cintura ($r=-0,238$; $p=0,003$) e idade ($r=-0,294$; $p=0,001$), também houve melhor desempenho do TSL1 correlacionado ao sexo masculino ($p=0,032$) e com nível baixo de estresse ($p=0,012$). Concluímos que há correlação entre o TSL1 o TC6, a força muscular respiratória e a circunferência de cintura, bem como com o sexo masculino e o estresse.

Palavras-chave: Cirurgia torácica, Complicações Pós-Operatórias, Doenças Cardiovasculares, Resistência Física, Fisioterapia.

INTRODUÇÃO

Com o aumento das doenças cardíacas, no Brasil as internações cirúrgicas por doenças cardiovasculares, do ano de 2010 para 2015 subiram de 246.038 para 279.010, o que demonstra um aumento de 35% para realização de angioplastias coronarianas¹. Dentre os procedimentos cirúrgicos destacam-se a cirurgia de revascularização do miocárdio

(CRM) e a cirurgia de troca valvar² (TV). A primeira, já possui uma boa indicação como tratamento da doença coronariana e está entre um dos procedimentos cirúrgicos mais estudados³.

São muitos e complexos os processos pelo qual o paciente passa antes, durante e após a cirurgia, e conforme o tempo de

DOI: 10.15343/0104-7809.20194303767781

*Serviço de Fisioterapia do Hospital de Caridade de Ijuí - HCI. Ijuí/RS/Brasil

**Departamento de Ciências da Vida - DCVida. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí/RS/Brasil.

E-mail: elianew@unijui.edu.br



exposição, estes podem representar uma maior morbimortalidade nos mesmos⁴, ou gerar complicações pós-operatórias, que são definidas como uma segunda doença inesperada que ocorre até 30 dias após a cirurgia e altera o quadro clínico do paciente⁵.

Entre os sistemas afetados pela cirurgia cardíaca destaca-se as complicações respiratórias, que sofrem influência de diversos fatores como: medicamentos utilizados na anestesia, incisão cirúrgica, circulação extracorpórea (CEC), tempo de isquemia, intensidade da manipulação cirúrgica e número de drenos pleurais⁶. Cardiopatas também têm uma perda da capacidade funcional, resultante da diminuição da capacidade oxidativa do músculo esquelético e redução da perfusão muscular, pois durante e após a cirurgia o paciente é submetido a ventilação mecânica invasiva (VMI) e o tempo que este permanece sob ventilação artificial pode contribuir com o imobilismo no leito, o que gera efeito determinante na força e na função muscular periférica⁷. Isto foi evidenciado por Cordeiro *et al.*⁴ no qual o tempo de VMI influenciou diretamente na perda de resistência muscular periférica.

Para avaliar a resistência muscular periférica Ozalevli *et al.*⁸ utilizou-se do TSL1 para uma população de indivíduos com DPOC, e evidenciou que este teste determina o estado funcional, da mesma maneira que o TC6, porém com a vantagem de apresentar menor estresse hemodinâmico, facilidade na aplicação e maior sensibilidade ao estado clínico do paciente. O TSL1 foi comparado ao teste do degrau em dois minutos por Pessoa *et al.*⁹ de acordo com as respostas metabólicas, ventilatórias, cardiovasculares e dispnéia dos indivíduos com DPOC, e ambos os testes apresentaram semelhança em seu resultado, assim obtemos o grau de comprometimento funcional e do metabolismo muscular, o que reflete à disfunção metabólica, ventilatória e/ou periférica.

Pessoa *et al.*¹⁰ com o intuito de avaliar diferentes testes funcionais em pacientes com DPOC, identificou que o TC6 em pista oval, teste do degrau de seis minutos e o

TSL1, apresentam respostas de oxigenação e de percepção de esforço, com semelhanças em magnitude e com menores valores da saturação periférica de oxigênio, dispnéia e fadiga de membros inferiores do TC6, porém sem concordância entre eles, devido variações dos limites e variações interindividuais.

Mesmo de fácil aplicação e realização, a avaliação fisioterapêutica a partir do TSL1 é pouco descrita em pacientes com doenças cardíacas que necessitam realizar alguma intervenção cirúrgica. Com isso, primariamente tivemos como objetivo identificar a correlação da resistência muscular periférica através do TSL1, com variáveis físico-funcionais pré-operatória nos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. E secundariamente correlacionar o TSL1 com sexo, variáveis clínico-cirúrgicas, comorbidades, fatores de risco e complicações pós-operatórias.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal, analítico, realizado a partir do projeto institucional “Perfil de indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca e hemodinâmica em um hospital do interior do Rio Grande do Sul”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, através do CEP: 1.983.681 e desenvolvido de acordo com as Diretrizes e Normas Reguladoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos segundo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº. 466/2012.

A população do presente estudo foi constituída por indivíduos que realizaram procedimento cirúrgico eletivo de CRM e/ou TV, em um hospital porte IV do noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2010 e 2017. Foram incluídos pacientes do sexo feminino e masculino autodeclarados, com idade igual ou superior a 18 anos. Foram excluídos pacientes que não realizaram a avaliação fisioterapêutica pré-operatória, que

não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que tiveram internação e intervenção cirúrgica de urgência ou emergência, e pacientes que o tempo total de internação foi superior a oito dias.

A avaliação pré-operatória foi realizada um dia antes do paciente ser submetido ao procedimento cirúrgico eletivo, por meio da aplicação de um instrumento de coleta de dados, elaborado para identificar o perfil (idade e sexo) e quantificar as variáveis físico-funcionais através de testes específicos. No prontuário foram coletadas informações quanto as comorbidades e fatores de risco (hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus*, doença pulmonar obstrutiva crônica, infarto agudo do miocárdio, tabagismo, etilismo, sedentarismo e estresse, conforme o auto relato dos pacientes).

Variáveis físico-funcionais: a circunferência da cintura no pré-operatório foi realizada com fita métrica graduada de zero a 150 centímetros (cm), no maior perímetro abdominal entre a última costela e a crista íliaca, segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que estabelece como ponto de corte para o risco cardiovascular aumentado valor ≥ 94 cm em homens e ≥ 80 cm em mulheres, caucasianos¹¹. O TC6 foi realizado de acordo com o recomendado pela *American Thoracic Society*, em um corredor de 30 metros, delimitado por cones, em que o indivíduo ao sinal de "partida", percorra a máxima distância possível, sem correr, durante seis minutos¹². A força muscular respiratória foi determinada com aferição da Plmáx e PEmáx, para isso se utilizou-se o manovacuômetro digital da marca MVD +/-300cmH₂O (Microhard System, Globalmed, Porto Alegre-RS, Brasil)¹³, e para a análise destes dados, foram utilizados valores absolutos e previstos, obtidos pela equação de Neder *et al.*¹⁴, o valor de corte foi definido como valores abaixo de 70%, caracterizado como fraqueza muscular inspiratória¹⁵. O TSL1, foi adaptado pelo descrito no estudo de Ozalevli *et al.*⁸, no qual ao sinal de partida, o paciente deve levantar e sentar novamente em uma cadeira, sem auxílio dos braços e repetir o movimento o mais rápido possível e

seguro, com o objetivo de realizar o máximo de repetições no período de um minuto.

Variáveis clínico-cirúrgicas: Fração de Ejeção (FE), tempo de Ventilação Mecânica (VM), tempo de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), tempo total de internação e as complicações pós-operatórias (neurológicas, cardíacas, respiratórias, vasculares, hemodinâmicas, digestivas e renais) foram coletados nos prontuários, de acordo com os registros realizados diariamente pela equipe multidisciplinar, desde o pós-operatório imediato, até o oitavo dia de pós-operatório.

As variáveis foram armazenadas e analisadas por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 23.0). Os dados apresentam-se em frequências absoluta e relativa, média e desvio padrão. O teste Kolmogorov-Smirnov foi realizado para a avaliação da normalidade das variáveis. Para a correlação das variáveis não paramétricas utilizou-se o teste de correlação de Pearson, e para variáveis quantitativas utilizou-se o teste de Qui-quadrado, para as dicotômicas, e o teste t de Student para a comparação de médias. Considera-se estatisticamente significativo o valor de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A amostra estudada foi composta por 154 indivíduos, com predomínio (69,5%) do sexo masculino e média de idade de $59,63 \pm 10,10$ anos. Quanto ao desempenho da realização dos testes, a amostra obteve uma média no TSL1 de $17,32 \pm 5,02$ repetições, percorreu uma distância média de $340,79 \pm 111,44$ metros no TC6, atingiu uma média acima do ponto de corte quanto ao percentual de Plmax e PEmax ($84,71 \pm 48,87\%$ e $87,04 \pm 33,73\%$, respectivamente) e a circunferência de cintura obteve uma média de $101,41 \pm 11,47$ cm. Como pode ser observado na tabela 1, houve correlação entre o TSL1 com a média de idade da amostra estudada ($p = 0,001$) e com o sexo masculino ($p = 0,032$).

Tabela 1 – Correlação do TSL1 e o perfil dos pacientes no pré-operatório de cirurgia cardíaca.

	Correlação ao TSL1		
		r	p
Masculino, n (%)	107 (69,5)	-	0,032*‡
Idade (anos), média ± DP	59,63 ± 10,10	-0,294	0,001*§

TSL1= Teste de sentar e levantar em 1 minuto. DP= desvio padrão. §Correlação de Pearson, ‡Teste de Qui-quadrado, *p<0,005

A tabela 2 mostra a correlação do TSL1 com as variáveis físico-funcionais pré-operatória nos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, assim como das variáveis clínico-cirúrgicas, comorbidades, fatores de risco.

Identifica-se uma correlação inversa entre a medida da circunferência de cintura e a média das repetições do TSL1 (p=0,003), o que indica que os indivíduos que possuíram uma circunferência de cintura maior, realizaram número menor de repetições no teste. Houve correlação entre a baixa capacidade funcional, verificada pelo TC6 e a média de repetições no TSL1 (p=0,004). Quanto a força muscular respiratória, a média obtida do percentual de PImax e PEmax, se correlacionou com a média desempenhada no TSL1 (PImax: p= 0,001 e PEmax: p= 0,004).

Quanto as demais variáveis coletadas, uma correlação fraca não significativa foi encontrada entre a FE e o TSL1 (r=0,105; p=0,560). Quanto o tempo total de VM (r=-0,159; p=0,080), de internação em UTI (r=-0,152; p=0,22) e tempo total de internação hospitalar (r=-0,077; p=0,873) encontramos uma correlação inversa fraca não significativa, com o TSL1. Dentre as comorbidades e fatores de risco, apenas existiu correlação entre o estresse e o TSL1 (p=0,012). Não obtivemos, portanto, correlação do TSL1 com: HAS, DM, IAM, DPOC, sedentarismo, ser etilista ou tabagista (Tabela 2).

Tabela 2 – Correlação do TSL1 com variáveis físico-funcionais pré-operatória de cirurgia cardíaca, variáveis clínico-cirúrgicas, comorbidades e fatores de risco.

	Média ± DP	Correlação ao TSL1	
		r	p
Circunferência de cintura (cm)	101,41 ± 11,47	-0,238	0,003*§
Distância percorrida noTC6 (m)	340,79 ± 111,44	0,330	0,004*§
Percentual atingido da PImax	84,71 ± 48,87	0,115	0,001*§
Percentual atingido da PEmax	87,04 ± 33,73	0,212	0,004*§
Fração de Ejeção (%)	61,71 ± 12,09	0,105	0,560§
Tempo de VM (min)	555,28 ± 49,09	-0,159	0,080§
Tempo de UTI (dias)	2,49 ± 1,75	-0,152	0,227§
Tempo de internação (dias)	5,91 ± 2,30	-0,077	0,873§
	n (%)		
HAS	117 (76,0)	-	0,362‡
DM	50 (32,4)	-	0,365‡
DPOC	7 (4,50)	-	0,426‡
IAM	51 (33,1)	-	0,452‡
Fumante atual	17 (11,0)	-	0,300‡
Etilista atual	21 (13,6)	-	0,200‡
Sedentarismo	105 (70,1)	-	0,747‡
Estresse	97 (63,0)	-	0,012*‡

TC6= Teste de caminhada de 6 minutos. PImax= Pressão inspiratória máxima. PEmax= Pressão expiratória máxima. TSL1= Teste de sentar e levantar em 1 minuto. VM= ventilação mecânica. UTI= Unidade de terapia intensiva. HAS= Hipertensão arterial sistêmica. DM= Diabete melitus. DPOC= Doença pulmonar obstrutiva crônica. IAM= Infarto agudo do miocárdio; §Correlação de Pearson, ‡Teste de Qui-quadrado, *p<0,005

Ao analisarmos as complicações pós-operatórias, evidenciamos a ocorrência de complicações neurológicas, respiratórias, vasculares, hemodinâmicas, cardíacas e digestivas. Na tabela 3, identificamos que a ocorrência de complicações no pós-operatório imediato, primeiro e segundo dia pós-operatório são mais frequentes (18,2%;

22,5% e 24,6%, respectivamente). Porém o percentual de complicações pós-operatórias dos oito primeiros dias, não possuiu correlação com o TSL1.

Tabela 3 – Correlação do TSL com as complicações pós-operatórias nos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

	n (%)	TSL (p)*
PO imediato	28 (18,0)	0,816
1º PO	35 (22,5)	0,493
2º PO	38 (24,6)	0,968
3º PO	12 (7,8)	0,984
4º PO	8 (5,0)	0,827
5º PO	22 (14,2)	0,532
6º PO	12 (7,7)	0,644
7º PO	1 (0,6)	0,751

PO=. Pós-operatório. TSL1=Teste de Sentar e Levantar. *Teste de Qui-quadrado. Considerado significativo $p \leq 0,05$.

DISCUSSÃO

O presente estudo mostra que a medida da circunferência de cintura e a idade apresentaram correlação inversa de forma significativa com o TSL1; também que os pacientes com pior desempenho no TC6 realizaram menor número de repetições no TSL1; os pacientes que não apresentavam fraqueza muscular respiratória tiveram melhor desempenho no TSL1; que o TSL1 apresentou uma correlação significativa com o sexo masculino e níveis de estresse.

Em relação ao TSL1, este estudo mostra que a média realizada pelos pacientes foi de $17,32 \pm 5,02$ repetições, valor próximo foi encontrado em indivíduos saudáveis (20 ± 4) e indivíduos com DPOC (15 ± 5) por Ozalevli⁸. Uma amostra semelhante ($n=128$) de pacientes que passaram por cirurgia cardíaca, estudada por Steffens¹⁶, obteve dado semelhante ao nosso estudo ($17,98 \pm 4,99$ repetições), assim podemos identificar que o desempenho ao TSL1 por indivíduos pré cirurgia cardíaca, possui semelhança ao desempenho de indivíduos saudáveis e os pacientes com DPOC.

Identificou-se uma correlação fraca negativa entre a idade média dos pacientes deste estudo e a média de repetições atingidas no TSL1 ($17,32 \pm 5,02$), o que demonstrou que quanto maior a idade desta população menor será a média de repetições no teste. A força muscular de membros inferiores, como demonstrado por Santos *et al.*¹⁷ através do teste de sentar e levantar de 30 segundos pode ser um preditivo de incapacidade funcional em indivíduos idosos, com valores entre 9 e 14 repetições para homens e mulheres respectivamente, o que classifica esta população como independente para atividades de vida diária e na comunidade.

Em relação ao sexo prevalente, observou-se uma correlação fraca negativa ao TSL1, ou seja, pacientes do sexo masculino tem tendência a realizar uma média maior de repetições no teste. Nossos achados vão de encontro ao estudo de Ricardo¹⁸ no qual o desempenho no TSL1 se mostrou semelhante entre homens e mulheres ($p > 0,05$), porém em nosso estudo, vale ressaltar, que a amostra não foi contemplada apenas por indivíduos com excesso de peso, e também possuía uma idade média pouco acima da amostra de Ricardo¹⁸.

Quanto a medida antropométrica da circunferência da cintura, a média encontrada na amostra ($101,41 \pm 11,47$ cm) indicou que esta população apresenta um risco aumentado para doenças cardiovasculares e apresenta uma correlação fraca e inversa com a média atingida no TSL1, então quanto maior a circunferência de cintura pior será o desempenho de repetições do teste. Como a circunferência abdominal pode aumentar de acordo com o aumento de peso do indivíduo, Ricardo¹⁸ descreveu resultado semelhante, o que indica que indivíduos de ambos os sexos com peso elevado possuíam um pior desempenho no TSL1.

Em relação ao TC6, encontrou-se uma correlação fraca positiva, o que indica que se a média da distância percorrida no TC6 for maior, melhor será o desempenho na realização do TSL1. Este resultado sugere que indivíduos com melhor desempenho no TC6 possuam maior resistência muscular de membros inferiores o

que otimizaria a execução do TSL1. Borges *et al.*¹⁹ e Cordeiro *et al.*²⁰ evidenciaram a recuperação e/ou manutenção da capacidade funcional dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca através do TC6, o que o torna um instrumento para avaliação destes pacientes, conseqüentemente como existe semelhança das amostras, o TSL1 em nosso estudo possui as mesmas características.

Quanto os resultados da força muscular respiratória, a média do percentual previsto da P_{lmax} e P_Emax foi acima do nível considerado como fraqueza muscular respiratória. Essa média correlacionada ao TSL1 apresentou uma correlação fraca positiva, ou seja, quanto maior a força muscular respiratória melhor será o desempenho na realização do teste de sentar e levantar. Cordeiro *et al.*²⁰ constatou que ao realizar treinamento muscular respiratório no pós-operatório de cirurgia cardíaca os pacientes obtiveram valores significativamente maiores no TC6 para o grupo treinamento se comparado ao grupo controle (422,4 ± 102,8 vs. 502,4 ± 112,8, p = 0,0031). Resultados que sugerem que a melhora da força muscular respiratória exerce influência no desempenho de atividades como a deambulação e isto potencializa a recuperação da capacidade funcional. Ao levar em consideração que a capacidade de uma boa oxigenação muscular periférica, ocorre através de um bom desempenho respiratório e que para isto o indivíduo necessita da força da musculatura envolvida no sistema respiratório, verifica-se que pacientes submetidos a cirurgia cardíaca que possuam preservação da força muscular respiratória, irão obter melhor desempenho na força muscular periférica, o que faz com que exista convergência positiva entre os estudos.

Na análise dos fatores de risco e comorbidades encontradas neste estudo mostra que a maioria são hipertensos, diabéticos e possuíam histórico de IAM prévio, eram sedentários e estressados. Embora em reduzido percentual a amostra ainda é tabagista e etilista. Este perfil de comorbidades também é descrito em outros estudos como de Cani *et al.*³ que observou em sua amostra de pacientes submetidos a CRM uma prevalência de hipertensos (83,3%), diabéticos (37,5%), histórico de IAM prévio (47,9%) e tabagistas

ativos (14,6%) e por Steffens *et al.*¹⁶, em que 69,5% eram hipertensos, 34,4% com histórico de IAM prévio, 9,4% tabagistas e etilistas, 66,4% sedentários e 57,8% estressados. Sugere-se, que essa semelhança aos achados, ocorre devido a homogeneidade da amostra dos três estudos, em que os indivíduos eram tanto do sexo masculino quanto feminino, que realizaram procedimento cirúrgico cardíaco e possuíam idade próxima.

A média que encontramos quanto ao tempo de assistência ventilatória mecânica (555,28 ± 49,09 min) corrobora ao encontrado em pesquisas da literatura, como no estudo de Cordeiro *et al.*⁴ que foi de 7,3 ± 2,6 horas e no estudo de Steffens¹⁶ com uma média de 610,03±286,9 minutos. Porém existem estudos prévios que divergem destes achados, como o de Milani *et al.*²¹, que verificou, em sua amostra, uma média de 225 minutos. Em nosso estudo e nos estudos realizados por Cordeiro *et al.*⁴ e Steffens *et al.*¹⁶, é observada a semelhança da amostra estudada quanto ao perfil, tipo de procedimento cirúrgico e época de realização, o que pode ter corroborado com os resultados semelhantes. O estudo de Milani *et al.*²¹, elenca um perfil com idade superior, em época de realização anterior e apenas com procedimento cirúrgico que não utilizaram CEC, o que pode ter resultado na diferença dos achados.

A recuperação após o procedimento de cirurgia cardíaca é realizada em uma UTI. Observamos uma permanência média dos pacientes de 2,49 ± 1,75 dias, resultado similar é descrito por Beccaria *et al.*⁵ (média 3 dias), Steffens *et al.*¹⁶ (média de 2,42 ± 0,9 dias), e Oliveira *et al.*²² (3,51 dias). No tempo total de internação, os dados observados (5,91 ± 2,30 dias), também foram evidenciados por Steffens *et al.*¹⁶ (5,84±1,77 dias), Oliveira *et al.*²² (7,29 dias) e Janssen *et al.*²³ (6 a 9 dias). Estes estudos são compostos por uma amostra de quantidades diferentes, porém semelhante quanto as demais características do perfil e cirúrgicas, o que pode sugerir a semelhança nos resultados encontrados quanto o tempo de permanência em uma UTI e tempo total de internação. Verifica-se resultados divergentes em relação ao presente estudo quanto o tempo de permanência em

uma UTI e internação hospitalar no estudo de Peixoto *et al.*²⁴ (média de 5,70 dias de internação em UTI e 11,5 dias total de internação), Laizo *et al.*² ($4,16 \pm 3,76$ dias em UTI) e Cani *et al.*³ (mediana de 4 dias em UTI e mediana de 10 dias total de internação). No estudo de Peixoto *et al.*²⁴, a amostra possuía idade superior comparada a deste estudo, porém com semelhança das demais características, ao considerarmos que existe maior debilidade clínica e física de pacientes mais idosos, o tempo de internação pode ser maior. Peixoto *et al.*²⁴ e Laizo *et al.*² foram estudos realizados em anos anteriores ao período do nosso, o que também pode contribuir com essa diferença quanto ao

tempo de internação em UTI e tempo total de internação.

Indivíduos que se consideram estressados obtiveram um melhor desempenho no TSL1, outros estudos não foram encontrados na literatura para maior análise, porém ao avaliar idosos institucionalizados através do TSL1, Damascena *et al.*²⁵ demonstrou que a melhor capacidade funcional representa um melhor desempenho cognitivo nesta população. Na análise dos pacientes que tiveram complicações pós-operatórias não se identificou correlação com a média de repetições atingida no TSL1, isto é, o desempenho médio da amostra no teste não interferiu nas complicações pós-operatórias.

CONCLUSÃO

Conclui-se que existe correlação entre a resistência muscular periférica avaliada pelo TSL1 com o TC6, a força muscular respiratória e circunferência de cintura, isto significa que os indivíduos no pré-operatório de cirurgia cardíaca que obterem um desempenho do TC6 adequado, com preservação da força muscular respiratória e com baixa circunferência de cintura, terão um desempenho melhor na realização do TSL1. Bem como se os pacientes

forem do sexo masculino e com baixo nível de estresse.

São poucos os estudos na literatura que utilizam o TSL1 como critério de avaliação da resistência muscular periférica de pacientes submetidos a cirurgia cardíaca, isso limita nossa discussão. Estudos que contemplem esse teste na posteridade, permitirão identificar outros dados de importância a essa população.

REFERÊNCIAS

1. Siqueira ASE, Siqueira-Filho AG, Land MGP. Impacto econômico das doenças cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol.*; 2017; 109(1): 39-46.
2. Laizo A, Delgado FEF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010; 25(2): 166-171.
3. Cani KC, Araujo CLP, Karloh M, Alexandrino DFH, Palú M, Rojas D et al. Características clínicas de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *Assobrafir Ciência.* 2015 Dez; 6(3): 43-54.
4. Cordeiro ALL, Queiroz GO, Souza MM, Guimarães AR, Araújo TM, Junior MAVC et al. Ventilação Mecânica e Força Muscular em Cirurgia Cardíaca. *Int J Cardiovasc Sci.*; 2016; 29(2): 134-138.
5. Beccaria L, Cesarino C, Werneck A, Góes N, dos Santos K, Machado, M. Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital de ensino. *Arq De Cien Da Saúde.* 2015; 22(3), 37-41.
6. Ferro CRC, Oliveira DC, Nunes FP, Piegas LS. Fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.*; 2009.
7. Santos KMS, Neto MLC, Carvalho VO, Filho VJF, Junior WMS, Filho AAA et al. Avaliação da força muscular periférica de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva: estudo longitudinal. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014; 29(3): 355-9.
8. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test in patients with 6 min walk testin patients with COPD. *Respiratory Medicine;* 2007. 101, 286-293.
9. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioter Mov.;* 2012 jan/mar; 25(1): 105-15.

10. Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, de Oliveira AD Júnior, Di Lorenzo VAP. Comparação de diferentes testes funcionais de membros inferiores em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Fisioter Mov.*; 2013 jul/set; 26(3): 491-502.
11. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p. 256.
12. American Thoracic Society. Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.*; 2002; 166(1): 111-7.
13. Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol.*; 2006; 47: 757-63.
14. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J of Med Biol Res.*; 1999, 32: 719-727.
15. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancellero KM, Montebelo MI. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol*; 2010; 36(3): 306-12.
16. Steffens É, Dallazen F, Sartori C, Chiapinotto S, Battisti IDE, Eliane Roseli Winkelmann ER. Condições Físico-Funcionais E Qualidade De Vida De Pacientes No Pré E Pós-Operatório De Cirurgia Cardíaca. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*; 2016 Nov; 6(4): 422-429.
17. Santos RG, Tribess S, Meneguici J, Bastos LLAG, Damião R, Virtuoso Júnior JS. Força de membros inferiores como indicador de incapacidade funcional em idosos. *Motriz Rio Claro*; 2013; 19 (3): S35-S42. Suplemento, jul/set.
18. Ricardo DR, Araújo CGS. Teste de sentar-levantar: influencia do excesso de peso corporal em adultos. *Rev Bras Med Esporte*; 2001; 7(2): 45-52. Mar/Abr.
19. Borges DL, et al. Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Act Health.* 2016; 13: 946-51.
20. Cordeiro ALL, et al. Inspiratory Muscle Training and Functional Capacity in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016; 31 (2): 140-44
21. Milani R, Brofman P, Varela A, Souza JA, Guimarães M, Pantarolli R et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes acima de 75 anos: análise dos resultados imediatos. *Arq Bras Cardiol.*; 2005 Jan; 84(1): 34-7.
22. Oliveira JMA, Silva AMF, Cardoso SB, Lima FF, Zierer MS, Carvalho ML. Complicações no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. *R. Interd jan. fev. mar.* 2015; 8(1): 09-15.
23. Janssen AMS, Azevedo PR, Silva LDC, Dias RS. Perfil Sociodemográfico E Clínico De Pacientes Submetidos À Cirurgia De Revascularização Do Miocárdio. *Rev Pesq Saúde*; jan-abr, 2015, 1: 29-33.
24. Peixoto RS, Júnior HRP, Netto MVR, Pena FM, Areas GS, Moraes FVD et al. Revascularização Miocárdica no Idoso. *Rev SOCERJ.* 2009; Jan-Fev; 22(1): 24-30.
25. Damascena KG, et al. Functional capacity and obesity reflect the cognitive performance of older adults living in long-term care facilities. *Psychogeriatrics.* 2017; 17(6): 439-445.