https://doi.org/10.22491/2357-9730.123704

Correlação entre capacidade funcional, força muscular respiratória e força de preensão palmar em candidatos a transplante de fígado

Correlation of functional capacity, respiratory muscle strength, and hand grip strength in liver transplant candidates

Tamiris Aparecida Castro Souza[1], Kellita Juzo[2], Odete Mauad Cavenaghi[2], Juliana Rodrigues Correia de Mello[2], Lucas Lima Ferreira[2,3]

RESUMO

Introdução: O transplante de fígado (TxF) é o procedimento padrão recomendado para pacientes com doença hepática terminal. Muitos, enquanto aguardam o TxF apresentam como deterioração funcional a diminuição da força muscular respiratória, força de preensão palmar e capacidade funcional. O objetivo deste estudo foi correlacionar a capacidade funcional, força muscular respiratória e força de preensão palmar em candidatos a transplante de fígado.

Métodos: Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, quantitativo. Participaram do estudo pacientes candidatos ao TxF que estavam em tratamento na unidade de transplante de fígado em um hospital de referência no noroeste paulista. Os pacientes foram avaliados por meio de: teste de caminhada de seis minutos, manovacuometria e dinamometria. Para análise dos dados foi utilizado o teste de correlação linear de Pearson. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados significantes.

Resultados: Foram avaliados 38 pacientes cirróticos no pré-operatório de TxF. A média de idade dos pacientes foi de 54,34 ± 8,18 anos, com predominância do gênero masculino (68%), a média do MELD e do IMC foram de 20,84 ± 6,26 pontos e 27,75 ± 5,0 kg/m^2, respectivamente. Na força muscular respiratória verificou-se que os pacientes apresentaram média de pressão inspiratória máxima (PImáx) 75,89% e pressão expiratória máxima (PEmáx) 76,82% do predito. Nas análises de correlações entre as variáveis do estudo verificou-se correlação diretamente proporcional, significativa ($p \leq 0,0001$) e forte entre preensão manual *vs* força muscular respiratória, moderada entre preensão manual *vs* capacidade funcional e moderada entre força muscular respiratória *vs* capacidade funcional.

Conclusão: Os pacientes candidatos a TxF apresentaram correlação positiva entre capacidade funcional, força muscular respiratória e força de preensão palmar. Alterações na força muscular respiratória e de preensão palmar se correlacionaram a redução na capacidade funcional nestes pacientes.

Palavras-chave: *Transplante de fígado; teste de caminhada de seis minutos; força muscular; fisioterapia*

ABSTRACT

Introduction: Liver transplantation (TxF) is the standard procedure recommended for patients with terminal liver disease. Many, while waiting for the TxF present as functional deterioration the decrease in respiratory muscle strength, hand grip strength, and functional capacity. The aim of this study was correlate functional capacity, respiratory muscle strength, and hand grip strength in liver transplant candidates.

Clin Biomed Res. 2022;42(4):313-318

1 Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. São José do Rio Preto, SP, Brasil.

2 Serviço de Fisioterapia, Hospital de Base. São José do Rio Preto, SP, Brasil.

3 Departamento de Fisioterapia, União das Faculdades dos Grandes Lagos. São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Autor correspondente:
Lucas Lima Ferreira
lucas_lim21@hotmail.com
Departamento de Fisioterapia, União das Faculdades dos Grandes Lagos
Rua Atílio Luiz Fasanelli, 385, apto. 12
15091-300, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

CC BY

Methods: This is an observational, prospective, quantitative study. Candidates for TxF who were being treated at the liver transplant unit in a referral hospital in northwest São Paulo participated in the study. The patients were evaluated using: six- minute walk test, manovacuometry, and dynamometry. Pearson's linear correlation test was used for data analysis. Values of $p \leq 0.05$ were considered significant.

Results: A total of 38 cirrhotic patients were evaluated in the preoperative period of TxF. The mean age of the patients was 54.34 ± 8.18 years, with a predominance of males (68%), the mean MELD and BMI were 20.84 ± 6.26 points and 27.75 ± 5.0 kg/m^2, respectively. Regarding respiratory muscle strength, it was found that patients had a mean maximum inspiratory pressure (PImax) 75.89% and maximum expiratory pressure (PEmax) 76.82% of the predicted. In the analysis of correlations between the study variables, there was a directly proportional, significant ($p \leq 0.0001$) and strong correlation between hand grip vs respiratory muscle strength, moderate between hand grip vs functional capacity and moderate between respiratory muscle strength vs functional capacity.

Conclusion: Candidate patients for TxF showed a positive correlation between functional capacity, respiratory muscle strength, and hand grip strength. Changes in respiratory muscle strength and hand grip was correlated with the reduction in functional capacity in these patients.

Keywords: *Liver transplantation; six-minute walk test; muscle strength; physical therapy*

INTRODUÇÃO

O fígado é o maior órgão sólido do corpo humano e pesa aproximadamente 1,4 quilos, localizado no lado direito do abdômen, abaixo das costelas, tem função importante para a manutenção da vida, como: digestão das gorduras, absorção de vitaminas, produção de substâncias como fatores de coagulação, transformação de proteínas, produção da glicose e transformação de alguns medicamentos[1]. Este órgão em disfunção agrava o estado de saúde dos pacientes e piora ao longo do tempo a qualidade de vida na fila de espera[2].

O transplante de fígado (TxF) é o tratamento indicado para pacientes com doenças do fígado de evolução progressiva, irreversível e terminal, possibilitando maior sobrevida destes indivíduos. Com os avanços na medicina, desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas, anestésica e uso da imunossupressão, atualmente tem se tornado uma opção terapêutica segura e eficiente, promovendo melhora na qualidade e expectativa de vida[3].

As indicações de TxF atualmente estão bem estabelecidas e, devendo existir uma seleção daqueles submetidos ao transplante, quando foram esgotados os métodos terapêuticos convencionais. As indicações mais comuns para o TxF são: hepatite B ou C crônica, doença hepática alcoólica, cirrose biliar primária, colangite esclerosante, hepatite autoimune, carcinoma hepatocelular e hepatite fulminante[3]. Muitas dessas doenças levam a alterações metabólicas e estão associadas à desnutrição, apresentando repercussões negativas nos sistemas musculoesqueléticos e respiratório[1].

Algumas complicações decorrentes da hepatopatia, como a ascite volumosa, alteram a mecânica respiratória que pode levar a desequilíbrio entre complacência e elastância. As alterações pulmonares determinam um padrão ventilatório restritivo, acompanhadas de redução da capacidade vital (CV), volume corrente (VC), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e capacidade residual funcional (CRF)[4,5].

Há estudos que relatam perda significativa de massa muscular devido a disfunção hepática, o que leva a prejuízo no sistema muscular, resultando na piora da condição funcional, da força muscular respiratória e da capacidade de exercício. As associações destes fatores interferem negativamente nas atividades de vida diária (AVDs) e na qualidade de vida dos pacientes[3,6].

Desta forma, a abordagem fisioterapêutica é fundamental em todas as fases da doença hepática crônica, pois seus principais objetivos são manter e restabelecer a funcionalidade, sendo elementos chave para prevenção das complicações cardiorrespiratória e musculoesquelética, contribuindo para que os pacientes possam ter um retorno precoce às suas AVDs[5,7].

A partir do exposto, o objetivo deste estudo foi correlacionar a capacidade funcional, força muscular respiratória e força de preensão palmar em candidatos a transplante de fígado.

MÉTODOS

Estudo observacional, prospectivo e quantitativo. Participaram do estudo pacientes com idade superior ou igual a 18 anos, no período pré-operatório de TxF, enquanto estavam internados na unidade de transplante de fígado do Hospital de Base de São José do Rio Preto – SP. Foram excluídos do estudo os pacientes que não conseguiram realizar os testes e os que apresentavam instabilidade hemodinâmica: frequência cardíaca (FC) > 130 ou < 40 bpm; pressão arterial média (PAM) > 120 ou < 60 mmHg; saturação periférica de oxigênio (SpO_2) < 90%.

A avaliação dos pacientes foi realizada por meio da coleta de dados como: idade, sexo, peso, em quilogramas, estatura, em centímetros, índice de massa corporal (IMC), pela fórmula: peso dividido pela

estatura ao quadrado, e escore *Model for End-stage Liver Disease* (MELD) diretamente do prontuário clínico do paciente. A avaliação dos pacientes foi realizada por meio de três testes: teste de caminhada de seis minutos, manovacuometria e dinamometria.

Teste de caminhada de seis minutos

Alguns testes podem ser úteis para avaliar a capacidade funcional, entre eles o teste de caminhada de seis minutos (TC6) que avalia a resposta do indivíduo ao exercício e propicia uma análise do sistema cardiorrespiratório e metabólico, o que pode representar de forma adequada a capacidade física e funcional em simular suas AVDs[8].

O teste de caminhada foi realizado segundo as diretrizes do consenso de 2002, da American Thoracic Society[9]. Os pacientes foram informados e orientados a caminhar o mais rápido que conseguiam, sem correr, durante 6 minutos, em um corredor de 30 metros, podendo parar ou diminuir o ritmo caso se sentisse muito cansado, porém deveria voltar a andar assim que possível. Pontos de início foram sinalizados por cones, o paciente deveria ir de um cone até o outro sem parar e a cada um minuto sua FC e a SpO_2 foram medidas e tabeladas. O paciente foi orientado a interromper o teste caso sentisse sensações desconfortáveis como dispneia e sudorese intensa, dor nas pernas e taquicardia intensa[10]. Antes de iniciar o teste o paciente permaneceu sentado em repouso para a avaliação dos parâmetros vitais basais. Sinais como FC, pressão arterial (PA), frequência respiratória (FR), SpO_2, escala de Borg (escala subjetiva da sensação de dispneia e fadiga de membros inferiores), peso e altura foram mensurados e marcados em planilha. Todos os sinais vitais iniciais e escala de Borg foram verificados no sexto minuto e após cinco minutos de descanso e anotadas em planilha.

Manovacuometria

Para avaliar a força muscular respiratória, que reflete a pressão inspiratória (PI) e a pressão expiratória (PE) máximas, utiliza-se a manovacuometria, sendo que estas medidas são preditoras de mortalidade em diversas populações, inclusive no TxF[5,8].

A manovacuometria consiste na mensuração das pressões respiratórias estáticas máximas – PImáx (pressão inspiratória máxima) e PEmáx (pressão expiratória máxima) através do manovacuômetro analógico E-150/+150 cmH_2O – Ventcare, que tem como objetivo mensurar a força muscular respiratória. Na PImáx: o paciente realiza uma expiração até alcançar o volume residual, conecta-se a peça bucal na boca do avaliado que realiza um esforço inspiratório máximo. Na PEmáx: paciente realiza uma inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total (CPT) e, então, conecta-se a peça bucal enquanto o indivíduo realiza uma expiração máxima. Em ambas as pressões foram realizadas três medidas, sendo utilizado o maior valor das pressões. Os valores obtidos foram comparados às equações de normalidade – Homens de 20 a 80 anos: PImáx (cmH_2O) = 143 − 0,55 × idade (anos); PEmáx (cmH_2O) = 268 − 1,03 × idade (anos). Mulheres de 20 a 80 anos: PImáx (cmH_2O) = 104 − 0,51 × idade (anos); PEmáx (cmH_2O) = 170 − 0,53 × idade (anos)[11].

Dinamometria

A dinamometria consiste na medida da força de preensão palmar (FPP), é um importante indicador da força muscular total, a medida ajuda na avaliação da força e no estado nutricional de pacientes pré e pós-cirúrgicos[12]. A FPP tem sido investigada, principalmente, por meio da medição da força isométrica máxima que pode ser exercida sobre um dinamômetro, em inúmeros padrões de empunhadura ou pegada. Desta forma foi realizada a dinamometria para avaliação dinâmica da condição física do participante. O equipamento utilizado foi o dinamômetro hand grip digital 130 kg Wct fitness – cinza digital com análise de três preensões bilaterais com descanso de 1 minuto entre cada medição. A posição tida como padrão pelos autores é a recomendada pela ASHT (Associação Americana de Terapeutas da Mão), no qual o indivíduo foi orientado a ficar sentado com o ombro aduzido e em rotação neutra, cotovelo fletido a 90° e antebraço e punho em posição neutra. A medida da FPP foi realizada em ambas as mãos, dominante e não dominante, o método utilizado para cálculo dos valores foi a maior de três tentativas[13].

A mensuração da FPP se dá por meio do dinamômetro, que tem como função avaliar a força muscular periférica. O desequilíbrio dietético, associado com a inanição do músculo esquelético, tal desequilíbrio entre o estado nutricional, ingestão dietética inadequada, perturbações metabólicas, além de má absorção e perda da massa muscular esquelética, acelera a perda da musculatura de pacientes em lista de espera para TxF, levando à redução da prática de atividades físicas[14,15].

Outros autores mostram a importância de avaliar a FPP em pacientes com doenças crônicas, pois as habilidades funcionais, força e massa muscular, estão associadas ao estado nutricional. Visto que os hepatopatas crônicos apresentam um desequilíbrio dietético entre ingestão inadequada, má absorção e perda de massa muscular[14,16].

Aspectos éticos

Todos os procedimentos do estudo foram realizados na enfermaria da unidade de transplante de fígado, durante os meses de março a agosto de 2019. Todos os pacientes foram informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

O projeto de pesquisa CAAE: E21612919.4.0000.5415 foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (CEP/FAMERP), parecer número 3705326.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas por frequência absoluta (n) e relativa (%). As variáveis quantitativas foram apresentadas por média e desvio padrão. Para correlacionar as variáveis foram utilizadas o teste de correlação linear de Pearson. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes.

RESULTADOS

Foram avaliados 38 pacientes cirróticos no período pré-operatório de TxF. A média de idade dos pacientes foi de 54,34 ± 8,18 anos, 26 (68%) pacientes eram do sexo masculino, a média do escore MELD foi de 20,84 ± 6,26 e o IMC médio 27,75 ± 5,0 kg/m^2, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: Características sociodemográficas, antropométricas e clínicas dos pacientes.

Variável	Média ± desvio-padrão	n (%)
Idade (anos)	54,34 ± 8,18	–
Sexo		
Masculino	–	26 (68)
Feminino	–	12 (32)
Peso (kg)	78,77 ± 14,7	–
Altura (m)	1,68 ± 0,1	–
IMC (kg/m^2)	27,75 ± 5,0	–
MELD	20,84 ± 6,26	–

IMC: Índice de massa corporal; MELD: *Model for end-stage liver disease*.

Em relação a força muscular respiratória, verificou-se que os pacientes apresentaram PImáx média de 75,89% do predito, PEmáx média de 76,82% do predito. Na dinamometria, verificou-se preensão palmar direita média de 28,29 kgf e esquerda de 27,53 kgf. Na capacidade funcional, verificou-se distância média de 63,17% do predito (Tabela 2).

Tabela 2: Força muscular respiratória e periférica e capacidade funcional dos pacientes.

Variável	Média ± desvio-padrão
PImáx (cmH_2O)	−80,63 ± 29,1
PImáx (% predito)	75,89 ± 22,5
PEmáx (cmH_2O)	83,78 ± 30,1
PEmáx (% predito)	76,82 ± 22,6
Preensão palmar direita (kgf)	28,29 ± 9,5
Preensão palmar esquerda (kgf)	27,53 ± 8,8
TC6min (m)	354,47 ± 216,9
TC6min (% predito)	63,17 ± 37,2

PImáx: Pressão inspiratória máxima; PEmáx: Pressão expiratória máxima; TC6min: Teste de caminhada de 6 minutos.

Nas análises de correlações entre as variáveis do estudo verificou-se correlação diretamente proporcional e extremamente significativa ($p \leq 0,0001$) entre preensão palmar *vs* força muscular respiratória, preensão palmar *vs* capacidade funcional e força muscular respiratória *vs* capacidade funcional (Tabela 3).

Tabela 3: Correlação entre força muscular respiratória, dinamometria e capacidade funcional nos pacientes cirróticos.

Correlações	r-valor	p-valor*
Preensão palmar direita *vs* PImáx	0,7	**< 0,0001**
Preensão palmar esquerda *vs* PImáx	0,6	**< 0,0001**
Preensão palmar direita *vs* PEmáx	0,7	**< 0,0001**
Preensão palmar esquerda *vs* PEmáx	0,7	**< 0,0001**
Preensão palmar direita *vs* TC6min	0,5	**0,0004**
Preensão palmar esquerda *vs* TC6min	0,5	**0,0001**
PImáx *vs* TC6 min	0,6	**< 0,0001**
PEmáx *vs* TC6min	0,5	**0,0005**

PImáx: Pressão inspiratória máxima; PEmáx: Pressão expiratória máxima; TC6min: Teste de caminhada de 6 minutos; *Teste de correlação linear de Pearson.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram a presença de déficit na capacidade funcional de pacientes candidatos a transplante hepático, fato verificado pelo percentual do predito obtido no teste desta variável. Além disso, este estudo demonstrou correlação positiva e significativa entre força muscular respiratória, FPP e capacidade funcional nestes pacientes. Dessa forma, pode-se inferir que alterações na força muscular respiratória e periférica resultaram na redução da capacidade funcional destes pacientes.

Os resultados da correlação entre FPP e força muscular respiratória demonstraram significância estatística, isso mostra que quanto maior a força de preensão palmar maior a força muscular respiratória de acordo com a idade e sexo e vice-versa. Carvalho et al.[4] compararam a força dos músculos respiratórios e FPP em pacientes em lista de espera para TxF e verificaram que as variáveis apresentaram-se baixas em relação aos valores preditos, de acordo com peso e idade. Os pacientes foram divididos em grupo A – pacientes que morreram na lista de espera e grupo B – pacientes que sobreviveram até o TxF. As PImax dos grupos A e B foram 65,7 ± 28 vs 77,5 ± 33,8 cmH_2O ($p = 0,04$), já as PEmax dos grupos A e B foram 72,9 ± 32,9 vs 84,4 ± 33,1 cmH_2O ($p = 0,07$), respectivamente. As FPP das mãos esquerda e direita dos grupos A e B foram 18,5 ± 8,1 e 21,5 ± 10,5 kg ($p = 0,08$), 20,2 ± 9,7 e 23,5 ± 12,5 kg ($p = 0,10$), respectivamente. Verificou-se similaridade entre os valores de PImáx, PEmáx e FPP do estudo de Carvalho et al.[4] em comparação ao presente

estudo, com exceção apenas para PImáx do grupo A do estudo citado. Contudo, metodologicamente os estudos não são comparáveis, pois Carvalho et al.[4] não correlacionaram FPP e força muscular respiratória.

Acredita-se que o paciente com cirrose hepática e ascite tenha uma desvantagem mecânica do músculo diafragma o que poderá interferir no comprimento-tensão do músculo e, consequentemente, na força muscular respiratória. A FPP é um importante indicador de declínio do status nutricional e também um bom indicador da capacidade funcional e tem sido utilizada em diversas situações clínicas como para correlacionar índices de mortalidade em pacientes na lista de espera para o TxF[17]. Pelo exposto acima, fica clara a importância e a necessidade de avaliação e monitoramento dessas duas variáveis físicas em pacientes que aguardam o TxF, pois as mesmas podem ser utilizadas como marcadores prognósticos nessa população.

Neste estudo a correlação entre a força muscular respiratória e o TC6 atingiram significância estatística, assim como o estudo de Pereira et al.[18], que comparou e correlacionou a força muscular respiratória e a capacidade funcional dos candidatos ao TxF com Child-Pugh Score classe B ou C. Os autores observaram que Child B apresentaram maiores valores de PImáx, distância caminhada no TC6 e correlação positiva entre a PImáx e o TC6. Esses achados corroboram com o presente estudo que tange a correlação positiva entre PImáx e TC6 e pode ser explicado pelas complicações decorrentes do avanço da doença hepática como perda de massa magra, ascite e encefalopatia hepática.

Alguns estudos[4,19,20] verificaram que indivíduos com maior mortalidade na lista de espera para o transplante hepático apresentavam PImáx menor que o grupo controle. A deterioração clínica desses pacientes também se reflete na piora da força muscular respiratória, e existe correlação entre ela, a capacidade de exercício e a condição funcional, o que pode indicar um prejuízo muscular global[4].

Em relação à condição funcional, os resultados demonstraram prejuízo para os indivíduos cirróticos, verificaram que candidatos ao transplante hepático que caminhavam menos de 250 metros no TC6m, apresentavam uma mortalidade maior do que aqueles que caminhavam mais do que 350 metros. Além disso, o avanço da doença hepática, com piora clínica dos pacientes, evidenciada pelo Child-Pugh escore, interfere na distância percorrida no TC6m[21].

A identificação da correlação entre FPP e TC6 identificadas nesse estudo foi significativa, pode se dar ao fato de que a presença de perda de massa muscular é uma comorbidade frequente tanto em pacientes com insuficiência cardíaca quanto em pacientes com hepatopatia crônica. De acordo com o estudo[22] a menor força muscular, capacidade de exercício reduzida e menor fração de ejeção do ventrículo esquerdo está associada a perda de massa muscular esquelética, alterações metabólicas nos músculos esqueléticos e lesões microvasculares dos pulmões podendo comprometer a capacidade de exercício dos pacientes após o transplante cardíaco e de fígado[23].

Os principais fatores limitantes da capacidade de exercício são definidos a níveis periféricos, e que o descondicionamento por si só não parece ser um fator limitante para a capacidade de exercício anos após o transplante[24,25].

A capacidade funcional avaliada pelo TC6 mostrou distância média percorrida de 354 metros (63% do previsto). A distância percorrida no TC6 além de avaliar o desempenho físico pode servir como indicador de prognóstico em pacientes portadores de disfunções hepáticas[26]. Além disso, distâncias percorridas inferiores a 250 metros no TC6 estão relacionadas com um aumento significativo do risco de morte na lista de espera para o transplante[21].

A perda gradativa da força muscular deve-se à progressividade da doença e está relacionada aos hábitos de vida de cada indivíduo. O tempo de espera pelo transplante favorece também o aparecimento de condições mórbidas decorrentes da inatividade física. Valores de preensão palmar inferiores a 85% dos valores previstos para normalidade apontam possíveis complicações pós-operatórias. Estudos afirmam que pacientes cirróticos, apresentam diminuição da massa muscular e inatividade física devido à dificuldade de dinamismo decorrente da ascite e por recorrentes hospitalizações e infecções[4,17-22,24,26,27].

Dessa forma os pacientes em lista de espera para transplante de fígado, apresentam-se atróficos, com fraqueza muscular, que proporciona o descondicionamento físico, expresso por redução da capacidade aeróbica, força muscular e da resistência muscular[28]. A redução da capacidade física no paciente pré-transplante de fígado afeta o desempenho para as atividades da vida diária e, consequentemente, a qualidade de vida[29].

As limitações do presente estudo incluem o reduzido tamanho amostral, a ausência de cálculo amostral, o que inviabiliza extrapolar os resultados encontrados, a ausência de acompanhamento ou *follow-up* dos pacientes incluídos para analisar em que momento a capacidade funcional, a FPP e a força muscular respiratória recuperaram seus valores basais e a ausência de identificação de desfechos como taxa de complicações e mortalidade pós-transplante.

Os pacientes cirróticos candidatos a transplante de fígado deste estudo apresentaram correlação positiva entre capacidade funcional, força muscular respiratória e força de preensão palmar. Dessa forma, verificou-se que alterações na força muscular respiratória e força de preensão palmar se correlacionaram a redução na capacidade funcional nestes pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Galant LH, Forgiarini LA Jr, Dias AS, Marroni CA. Condição funcional, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes cirróticos. *Braz J Phys Ther*. 2012;16(1):30-4.

2. Pereira JLF, Galant LH, Garcia E, Rosa LHT, Brandão ABM, Marroni CA. Suporte ventilatório e tempo de hospitalização após transplante hepático em cirróticos com síndrome hepatopulmonar. *Einstein (Sao Paulo)*. 2017;15(3):322-6.

3. Pereira CS, Carvalho AT, Bosco AD, Forgiarini LA Jr. Escala Perme como preditor de funcionalidade e complicações após a alta da unidade de terapia intensiva em pacientes submetidos a transplante hepático. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(1):57-62.

4. Carvalho EM, Isern MRM, Lima PA, Machado CS, Biagini AP, Massarollo PCB. Muscle strength and mortality while on a liver transplant waiting list. *Braz J Phys Ther*. 2008;12(3):235-40.

5. Prudente GFG, Pessoa GS, Ferreira SRR, Nunes NP, Bravo LG, Macena RHM, et al. Atuação fisioterapêutica no transplante hepático: revisão bibliográfica narrativa e integrativa. *UNOPAR Cient Cienc Biol Saude*. 2015;17(1):51-5.

6. Pereira JLF, Galant LH, Garcia E, Brandão ABM, Marroni CA. Exercise capacity of cirrhotic patients with hepatopulmonary syndrome. *Ann Hepatol*. 2015;14(3):361-8.

7. Sarmento GJV, Vega JM, Lopes NS. *Fisioterapia em UTI*. São Paulo: Atheneu; 2010.

8. Cavenaghi OM. *Análise do teste de caminhada de seis minutos e sua correlação com os escores Child e MELD em candidatos a transplante de fígado* [dissertação]. São José do Rio Preto: Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto; 2015.

9. ATS 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.

10. Olsson LG, Swedberg K, Clark AL, Witte KK, Cleland JGF. Six minute corridor walk test as an outcome measure for the assessment of treatment in randomized, blinded intervention trials of chronic heart failure: a systematic review. *Eur Heart J*. 2005;26(8):778-93.

11. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002;28(Supl 3):S155-65

12. Geraldes AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(1):12-6.

13. Martin FG, Nebuloni CC, Najas MS. Correlação entre estado nutricional e força de preensão palmar em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2012;15(3):493-504.

14. Ferreira LG, Santos LF, Anastácio LR, Lima AS, Correia MITD. Resting energy expenditure, body composition, and dietary intake: a longitudinal study before and after liver transplantation. *Transplantation*. 2013;96(6):579-85.

15. Rodrigues DO, Ueno E, Theis G, Ramos SAA, Azevedo LC. Estado nutricional de pacientes submetidos ao transplante de fígado. *Braspen J*. 2019;34(1):70-6.

16. Ferraz-Neto BH, Zurstrassen MPVC, Hidalgo R, Meira-Filho SP, Rezende MB, Paes AT, et al. Analysis of liver transplantation outcome in patients with MELD Score > or = 30. *Transplant Proc*. 2008;40(3):797-9.

17. von Haehling S, Lainscak M, Doehner W, Ponikowski P, Rosano G, Jordan J, et al. Diabetes mellitus, cachexia and obesity in heart failure: rationale and design of the Studies Investigating Co-morbidities Aggravating Heart Failure (SICA-HF). *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1(2):187-94.

18. Pereira JLF, Figueredo TCM, Galant LH, Forgiarini LA Jr, Marroni CA, Monteiro MB, et al. Functional capacity and respiratory muscle strenght of candidates to hepatic transplant. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(5):315-8.

19. Machado CS, Massorollo PCB, Carvalho EM, Isern MRM, Lima PA, Mies S, et al. Efeito da força da musculatura respiratória pré-operatória no resultado do transplante de fígado. *Braz J Transplant*. 2008;11(3):948-53.

20. Limongi V, Cestaro EJ, Veloso-Guedes CA, Rosalen ST, Silva AMO, Boin IFSF. Relação entre a força da musculatura respiratória e capacidade vital na mortalidade em lista de espera e no pós-operatório do transplante de fígado. *Braz J Transplant*. 2011;14(4):1594-7.

21. Carey EJ, Steidley DE, Aqel BA, Byrne TJ, Mekeel KL, Rakela J, et al. Six-minute walk distance predicts mortality in liver transplant candidates. *Liver Transpl*. 2010;16(12):1373-8.

22. Hsieh PL, Wu YT, Chao WJ. Effects of exercise training in heart transplant recipients: a meta-analysis. *Cardiology*. 2011;120(1):27-35.

23. Pereira JLF. *Capacidade de exercício em cirróticos com e sem síndrome hepatopulmonar* [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal de Ciências da Saude de Porto Alegre; 2014.

24. Nytrøen K, Gullestad L. Exercise after heart transplantation: an overview. *World J Transplant*. 2013;3(4):78-90.

25. Fernandes LCBC. *Avaliação da massa e força muscular em pacientes no pré e pós-transplante cardíaco* [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2015.

26. Epstein SK, Freeman RB, Khayat A, Unterborn JN, Pratt DS, Kaplan MM. Aerobic capacity is associated with 100-day outcome after hepatic transplantation. *Liver Transpl*. 2004;10(3):418-24

27. Figueiredo FA, Dickson ER, Pasha TM, Porayko MK, Therneau TM, Malinchoc M, et al. Utility of standard nutritional parameters in detecting body cell mass depletion in patients with end-stage liver disease. *Liver Transpl*. 2000;6(5):575-81

28. Pereira JLF. *Capacidade de exercício em cirróticos com e sem síndrome hepatopulmonar* [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal de Ciências da Saude de Porto Alegre; 2014.

29. Leitão AVA, Castro CLN, Basile TM, Souza THS, Braulio VB. Avaliação da capacidade física e do estado nutricional em candidatos ao transplante hepático. *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49(4):424-8.

Recebido: 12 abr, 2022
Aceito: 10 jul, 2022