

Pressões máximas inspiratórias e expiratórias no pré e pós-operatório de pacientes com hérnias incisionais abdominais corrigidas pela técnica de Lázaro da Silva

Maximal inspiratory and expiratory pressures during pre- and post-operative periods of patients with abdominal incisional hernias corrected using the Lázaro da Silva technique

DANILO NAGIB SALOMÃO PAULO, ECBC-ES^{1,2} ; ALCINO LÁZARO DA-SILVA, ECBC-MG³; LUCAS NAGIB LEMOS PAULO⁴; ALEXANDRE OLIOSI CALIMAN²; MARCELA SOUZA LIMA PAULO⁵; MATHEUS NAGIB LEMOS-PAULO⁶

R E S U M O

Objetivo: verificar o efeito da hieniorrafia incisional abdominal longitudinal na pressão dos músculos da respiração. **Método:** a técnica de hieniorrafia incisional utilizada foi a proposta por Lázaro da Silva. Para aferir a pressão foi utilizado manômetro de água, em 20 pacientes, idade mediana 48,5 anos (mínimo 24, máximo 70). Foram analisadas a pressão máxima inspiratória no nível do volume residual (PIVR) e da capacidade residual funcional (PICRF) e a pressão máxima expiratória da capacidade residual funcional (PECRF) e da capacidade pulmonar total (PECPPT), no pré-operatório e pós-operatório tardio (entre 40 e 90 dias), em 13 pacientes com hérnias incisionais grandes e em 7 pacientes com hérnias incisionais médias. **Resultados:** houve aumento significativo da PICRF ($p=0.027$), da PIVR ($p=0.011$), da PECPPT ($p=0.003$) nos pacientes com hérnias incisionais grandes. A PECRF aumentou, porém de forma não significativa. Nos pacientes com hérnias incisionais médias as alterações não foram significativas. **Conclusão:** a correção cirúrgica da hérnia incisional grande melhora a função dos músculos da respiração, porém a cirurgia da hérnia incisional média não altera a referida função.

Palavras chave: Hérnia Incisional. Hérnia Abdominal. Músculos Respiratórios. Testes Respiratórios.

INTRODUÇÃO

A hérnia incisional abdominal é doença cirúrgica relativamente frequente, com incidência estimada em torno de 15-20% de todas as laparotomias¹. Sem tratamento, tende a aumentar progressivamente e complicar com encarceramento^{2,3}, obstrução, estrangulamento⁴, desvio da coluna lombar com lombalgia, úlcera de pele, infecção cutânea, ruptura herniária², perda de domicílio⁵, alterações musculares⁶, alterações circulatórias⁶, insuficiência respiratória⁷, e tende a piorar a qualidade de vida dos pacientes^{8,9}.

A disfunção respiratória tem sido atribuída à disfunção diafragmática e à falta de ação normal dos músculos abdominais que estão anatomicamente mal posicionados. Quando se corrige a hérnia incisional com restabelecimento anatômico dos músculos da parede abdominal, ocorre o reposicionamento diafragmático

com consequente melhora da função dos músculos da respiração.

Num estudo inicial¹⁰ foram analisados apenas a pressão dos músculos da respiração no nível da capacidade residual funcional (volume de ar que fica no pulmão após expiração normal), e não foram comparadas as pressões geradas pelos músculos das hérnias grandes e médias, e nem se relataram as pressões geradas do volume residual (volume de ar que fica no pulmão após expiração forçada) e da capacidade pulmonar total (volume máximo de ar que fica no pulmão após inspiração profunda), que podem gerar outros tipos de resultados. Diante dessa questão foi realizado o presente estudo.

O objetivo foi verificar a pressão máxima respiratória em pacientes com hérnias incisionais abdominais longitudinais grandes e médias, antes e após a correção cirúrgica, em diferentes volumes pulmonares, e o efeito da cirurgia sobre essas pressões.

1 - Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Professor Titular de Cirurgia - Vitória - ES - Brasil 2 - Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Departamento de Cirurgia Geral - Vitória - ES - Brasil 3 - Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Professor Emérito - Minas Gerais - MG - Brasil 4 - Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, 11º período do Curso de Medicina - Vitória - ES - Brasil 5 - Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Professora - Vitória - ES - Brasil 6 - Hospital Evangélico de Vila Velha - ES, Serviço de Anestesiologia - Vila Velha - ES - Brasil

MÉTODOS

Após a aprovação pelo Comitê de Ética da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, número 3.416.830, foi realizado estudo retrospectivo, com dados obtidos em prontuário médico próprio. Foram analisados 20 pacientes com hérnias incisionais abdominais longitudinais, idade entre 24 e 70 anos (M.A 48,50 ± 14,13), 9 homens e 11 mulheres, 13 com hérnias incisionais grandes (anel herniário = 10cm no sentido transversal) e 7 com hérnias incisionais médias (anel herniário = 4-10cm no sentido transversal), de acordo com a Sociedade Europeia de Hérnia¹¹ submetidos a herniorrafia incisional abdominal pela técnica de Lázaro da Silva¹².

Foram avaliadas a pressão inspiratória máxima na capacidade residual funcional (PICRF) e no volume residual (PIVR), e a pressão expiratória na capacidade residual funcional (PECRF) e na capacidade pulmonar total (PECPT). Foi utilizado manômetro de água para aferição das pressões no pré-operatório e no pós-operatório tardio (40 a 90 dias).

O manômetro de água foi descrito em trabalho anterior¹⁰, e foi assim constituído: frasco coletor de plástico, com capacidade para 5 litros de água, tendo abertura superior e outra inferior; tubo de plástico com aproximadamente 20cm de comprimento por 1cm de diâmetro, conexionado à abertura superior do referido frasco; na extremidade livre, era acoplado tubo descartável em que o paciente adaptava os lábios para realizar o exame; tubo de plástico longo com 1cm de diâmetro que saía da abertura inferior do frasco coletor, e era afixado em suporte de madeira, em forma de U, um ramo vertical maior que o outro. No ramo menor, era preso o frasco coletor, cerca de 1,35m do solo e a porção inicial, descendente do tubo longo. Este era preso, também, no ramo horizontal e ramo ascendente da haste de madeira. O ramo ascendente graduado em centímetros e, portanto, o tubo de plástico longo tinha comprimento de 3,5m, a partir do solo. Neste tubo era fixada régua graduada em cm para leitura dos valores pressóricos (Figura 1).

O conteúdo aquoso do frasco coletor era completado até a coluna de água atingir o nível zero, marcado na régua graduada. As pressões obtidas, acima desse nível, eram positivas e as abaixo, negativas. Para medida das pressões inspiratórias e expiratórias, conduzia-se o teste com as seguintes orientações¹⁰: -

Manter o paciente em posição ortostática; - Adaptar, perfeitamente, o tubo de plástico menor com o tubo descartável à boca, para evitar entrada ou saída de ar durante o exame; - A seguir, o paciente era orientado a respirar normalmente e, após expiração máxima, fazer inspiração forçada. - Assim, a coluna de água descia do nível zero em direção ao solo; obtinha-se a pressão inspiratória no volume residual (PIVR), que era medida no ponto em que a coluna líquida se mantivesse estável por 1 segundo, no tubo de plástico longo.

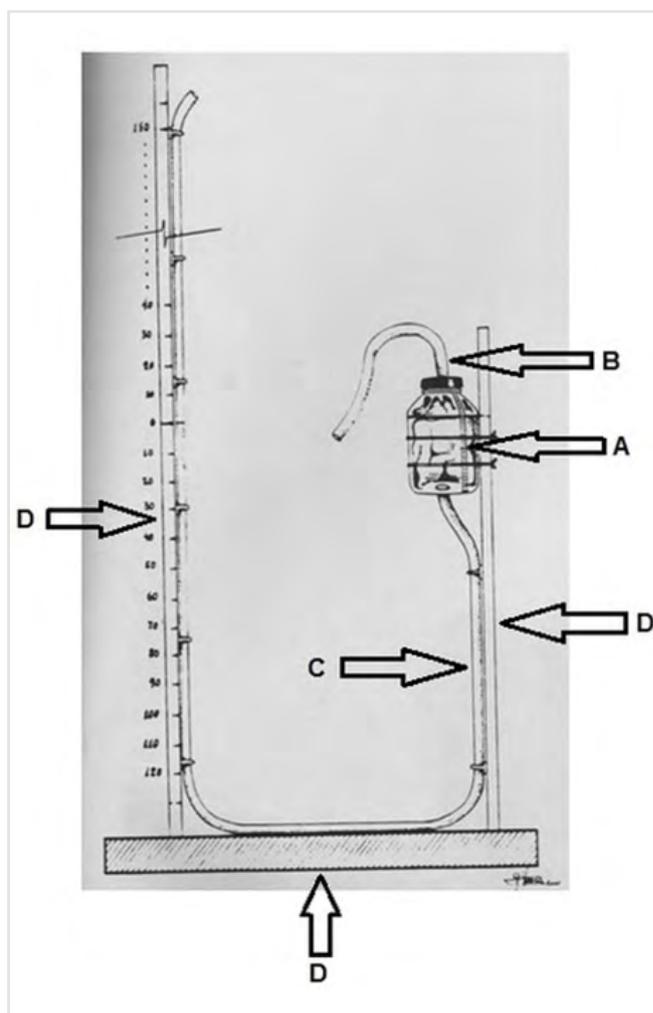


Figura 1. Esquema do manômetro de água utilizado para medida das pressões inspiratórias e expiratórias. A - Frasco coletor de água com capacidade para 5 litros; B - Tubo menor de 20cm, em que o paciente insere os lábios na parte livre em que é acoplado tubo de plástico descartável, para o exame; C - Tubo maior de plástico em que circula água durante o exame; D - Suporte de madeira que fixa o tubo de plástico maior em cuja porção ascendente está fixado a régua graduada em cm, para leitura dos valores pressóricos.

Se após a expiração normal, o paciente realizasse uma inspiração forçada, a pressão obtida era

a pressão inspiratória no nível da capacidade residual funcional (PICRF). Se após a expiração normal, o paciente realizava expiração forçada, a pressão obtida era a pressão expiratória da capacidade residual funcional (PECRF). Se o paciente realizasse inspiração máxima e a seguir expiração forçada, a pressão obtida era a pressão expiratória da capacidade pulmonar total (PECPT). Para medida das pressões inspiratórias, realizamos pequeno orifício (agulha nº 40/12) no tubo de plástico menor, para impedir que o paciente fechasse a glote durante o procedimento inspiratório. A realização de cada procedimento pressórico (PIVR, PICRF, PECRF, PECPT) era igualmente repetida por 10 vezes, com o mesmo intervalo entre uma e outra tentativa, a fim de permitir o descanso do paciente. As medidas de pressão foram repetidas até que foram obtidos valores que preenchiam os seguintes critérios¹⁰: que os esforços fossem teoricamente perfeitos, isto é, que não houvesse vazamentos e que a pressão máxima atingida durante a manobra fosse mantida por, no mínimo, um segundo; que os dois valores obtidos tivessem, entre si, uma variação de, no máximo, 10%; que o valor máximo obtido não fosse o último da série; que o próprio indivíduo não se considerasse capaz de realizar um esforço melhor.

Os resultados foram tratados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras relacionadas. Todos os testes foram bicaudais. Um valor $p < 0.05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS

Do pré-operatório para o pós-operatório tardio, entre os pacientes com hérnias incisionais grandes, a variação da mediana da PICRF, da PIVR, da PECRF e da PECPT pode ser observada na tabela 1, figuras 2 e 3.

Neste período, entre os pacientes com hérnias incisionais médias, a variação da mediana da PICRF, da PECRF, da PIVR e da PECPT pode ser observada na tabela 2 e figura 2. Observa-se que houve aumento significativo da PIVR, da PICRF e da PECPT do pré-operatório para o pós-operatório tardio em pacientes com hérnias incisionais grandes. A PECRF, neste tipo de hérnia não teve aumento significativo. Nos pacientes com hérnias incisionais médias não houve alterações significantes do pré-operatório para o pós-operatório tardio (Tabela 2, Figuras 2 e 3).

Tabela 1. Valores das pressões máximas respiratórias no pré-operatório e nos pós-operatório de pacientes com hérnias incisionais grandes.

	Pré-operatório			Pós-operatório tardio			p
	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	
PIVR	65	116	65	90	125	90	0.011
PECRF	30	150	93	45	160	88	0.080
PICRF	33	116	60	21	115	95	0.027
PECPT	32	160	85	52	160	120	0.003

PIVR-Pressão inspiratória no nível do volume residual; PECRF-Pressão expiratória no nível da capacidade residual funcional; PICRF-Pressão inspiratória no nível da capacidade residual funcional; PECPT- Pressão expiratória na capacidade pulmonar total. Teste de Wilcoxon. $p=0.05$ -significante.

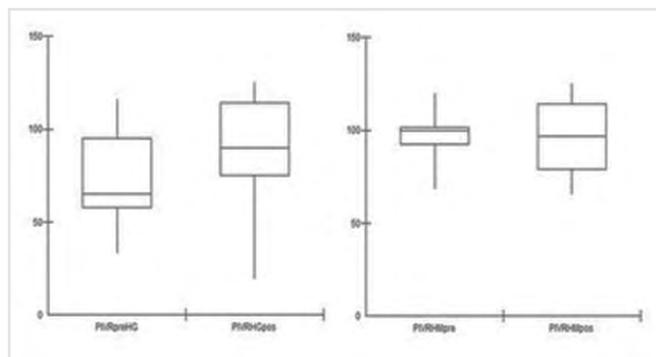


Figura 2. Pressão inspiratória no volume residual (PIVR) na hérnia grande e na hérnia média. Observar que na hérnia grande (gráfico a esquerda) o aumento da PIVR foi significativo. Na hérnia média não houve alteração (gráfico à direita).

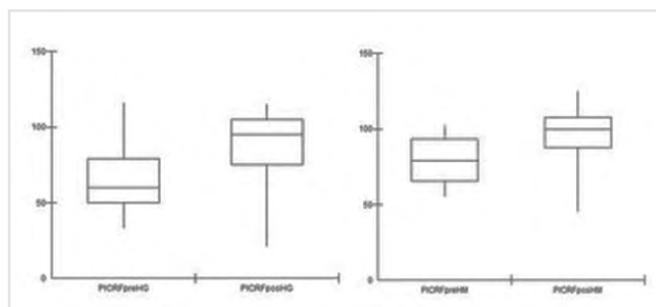


Figura 3. Pressão inspiratória na capacidade residual funcional (PICRF) no pré-operatório de hérnia grande (PICRF pré-HG) e no pós-operatório (PICRF pós-HG) e a PICRF na hérnia média no pré-operatório (PICRF pré-HM) e PICRF no pós-operatório da hérnia média (gráfico à esquerda).

Tabela 2. Valores das pressões máximas respiratórias no pré-operatório e no pós-operatório de pacientes com hérnias incisionais médias.

	Pré-operatório			Pós-operatório tardio			p
	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	
PIVR	68	120	100	65	125	97	0.83
PECRF	55	160	104	55	160	110	0.22

PICRF	55	102	79	45	125	100	0.09
PECPT	84	170	125	70	170	125	0.60

PIVR-Pressão inspiratória no nível do volume residual; PECRF-Pressão expiratória no nível da capacidade residual funcional; PICR-Pressão inspiratória no nível da capacidade residual funcional; PECPT-Pressão expiratória na capacidade pulmonar total. Teste de Wilcoxon. $p=0.05$ -significante.

DISCUSSÃO

Diferentemente da espirometria, que analisa volume e fluxos pulmonares, a manometria analisa a pressão gerada pelos músculos respiratórios. Teoricamente quanto maior a pressão gerada pelos músculos respiratórios, maior o volume e fluxos pulmonares, desde que não haja obstrução respiratória ou qualquer outro fator que possa interferir nesta correlação. Este é um fato que necessita comprovação científica com bom nível de evidência.

Neste estudo avaliamos as pressões respiratórias com manômetro de água cuja técnica de realização dos exames pressóricos já foi descrita¹⁰. Embora pareça aparelho rudimentar, é fiel nas medidas desde que não haja obstrução ou vazamento da tubulação. É inclusive utilizado para calibrar outros tipos de manômetros¹³.

O exame neste manômetro é facilmente assimilável pelo paciente, reprodutível, e até então não havia relatos das pressões inspiratórias do volume residual e da pressão expiratória da capacidade pulmonar total no pré-operatório e no pós-operatório de pacientes com hérnias incisionais grandes e médias.

Observou-se que as pressões respiratórias avaliadas em diferentes volumes pulmonares em pacientes com hérnias incisionais grandes, apresentaram aumento do pré-operatório para o pós-operatório tardio. Conforme foi demonstrado houve melhora significativa da PICRF, da PIVR e da PECPT do pré-operatório para o pós-operatório tardio. Isto poderia ser explicado pelo fato de que nas hérnias incisionais grandes há afastamento maior dos músculos abdominais da linha média, músculos estes que podem inclusive estar alterados pela cirurgia prévia. Tal fato dificulta a ação desses músculos que passam a gerar menor pressão.

Após correção cirúrgica, com o reposicionamento fisiológico desses músculos, esses passam a gerar maior

pressão conforme foi demonstrado pelo aumento da PECRF ($p=0.08$) e da PECPT ($p=0.003$) no pós-operatório tardio. O aumento significativo da PECPT observado neste estudo está de acordo com o resultado relatado por Jensen *et al.* que observaram após 1 ano de correção cirúrgica da hérnia incisional, melhora significativa da pressão máxima expiratória¹⁴.

É importante lembrar que a técnica de herniorrafia utilizada neste trabalho foi a proposta por Lázaro da Silva que dentre as vantagens, está a restauração da linha alba^{10,12}. A restauração da linha alba durante a cirurgia está associada com melhora da função da parede abdominal. A análise da função do músculo reto com o dinamômetro mostrou melhora significativa nas medidas isocinéticas e isométricas, todas foram associadas com melhora da qualidade de vida¹⁵.

Cumprir lembrar que nas grandes hérnias incisionais há também rebaixamento do diafragma, diminuição da zona de aposição deste músculo, o que faz com que esse músculo não exerça a ação normal¹⁰. De forma semelhante, já foi relatado que nas hérnias incisionais grandes há disfunção diafragmática, comprovada pela ultrassonografia abdominal e que essa alteração melhora com o enfaixamento abdominal e conseqüente redução do conteúdo visceral à cavidade abdominal¹⁶. Com a cirurgia, o diafragma reposicionado passa a exercer maior força inspiratória, isso pode ser vislumbrado neste trabalho com o aumento significativo das PICRF e da PIVR. Considerando o diafragma como o principal músculo da inspiração não foi surpresa o fato da PIVR e da PICRF estarem diminuídas nos pacientes com hérnia incisional e haver restabelecimento dessas pressões após a correção da mesma, o que se traduziu em aumento das referidas pressões.

Neste trabalho, as pressões respiratórias avaliadas em pacientes com hérnias incisionais médias não sofreram variações significativas. Isso pode ser verificado pela não alteração da PIVR, PECRF, PICRF e PECPT do pré-operatório para o pós-operatório tardio. Imagina-se que nas hérnias incisionais médias não haja importante subversão da anatomia dos músculos da inspiração e da expiração. Assim a pressão respiratória gerada por esses músculos não cai tanto em pacientes com hérnias médias, e a elevação dessas pressões após a cirurgia não seria tão pronunciada quanto nas hérnias incisionais grandes.

Isso parece explicar a razão pela qual a variação dessas pressões não tenha sido significativa.

É importante lembrar que a correção cirúrgica com melhora da função dos músculos da respiração, melhora também a função respiratória em termos de ventilação. Isso poderia prevenir as doenças pulmonares decorrentes da má ventilação pulmonar.

Este estudo apresenta limitações. Dentre essas podemos citar a amostra limitada, sendo utilizado, para contornar essa questão, teste não paramétrico para amostras pequenas. Apesar desta limitação, as variações das pressões respiratórias nos pacientes com hérnias grandes foram significantes. Estudo com maiores amostras poderia confirmar os resultados. Uma segunda limitação foi a utilização do manômetro de água, que é criticado por alguns cirurgiões por tratar-se de aparelho rústico, não habitualmente utilizado, porém fornece resultados

confiáveis, conforme assinalamos. A terceira limitação é que o exame pós-operatório, nos demais estudos, foi realizado em períodos após 30 dias. Neste estudo os exames foram realizados no mínimo com 40 dias e no máximo com 90 dias. Essa diferença de tempo de realização dos exames poderia ser um viés nos resultados, uma vez que a recuperação da parede abdominal poderia variar neste período entre 40 e 90 dias. Uma última questão é se os resultados deste estudo persistem em longo prazo, e quais as variáveis que podem interferir neles.

CONCLUSÃO

A correção cirúrgica da hérnia incisional grande melhora a função dos músculos da respiração. Entretanto, a cirurgia da hérnia incisional média não altera a referida função.

ABSTRACT

Objective: To verify the effect of longitudinal abdominal incisional herniorrhaphy on respiratory muscle pressure. **Method:** The technique of incisional herniorrhaphy used was proposed by Lázaro da Silva. To measure the pressure, we used a water manometer in 20 patients, median age 48.5 years (range 24-70). We analyzed the maximum inspiratory pressure at the level of residual volume (IP-RV) and functional residual capacity (IP-FRC) and the maximum expiratory pressure of functional residual capacity (EP-FRC) and total lung capacity (EP-TLC) in the preoperative and late postoperative (40-90 days) periods, in 13 patients with large incisional hernias and in 7 patients with medium incisional hernias. **Results:** There was a significant increase in IP-FRC ($p = 0.027$), IP-RV ($p = 0.011$) and EP-TLC ($p = 0.003$) in patients with large incisional hernias. EP-FRC increased, but not significantly. In patients with medium incisional hernias, the changes were not significant. **Conclusion:** Surgical correction of large incisional hernias improves the function of the breathing muscles; however, surgery for medium incisional hernias does not alter this function.

Keywords: Incisional Hernia. Hernia, Abdominal. Respiratory Muscles. Breath Tests.

REFERÊNCIAS

- Hernández-Granados P, López-Cano M, Morales-Conde S, Muysoms F, García-Alamino J, Pereira-Rodríguez JA. Incisional hernia prevention and use of mesh. A narrative review. *Cir Esp*. 2018;96(2):76-87.
- Emegoakor C, Dike E, Emegoakor F. Unusual complications of incisional hernia. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4(6):971-4.
- Azin A, Hirpara D, Jackson T, Okrainec A, Elnahas A, Chalidi SA, et al. Emergency laparoscopic and open repair of incarcerated ventral hernias: a multi-institutional comparative analysis with coarsened exact matching. *Surg Endosc*. 2019;33(9):2812-20.
- Pandey H, Thakur DS, Somashekar U, Kothari R, Agarwal P, Sharma D. Use of polypropylene mesh in contaminated and dirty strangulated hernias: short-term results. *Hernia*. 2018;22(6):1045-50.
- Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Jiménez R, García Pastor P. Preoperative combination of progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with loss of domain hernia. *Surg Endosc*. 2018;32(8):3599-608.
- Stoppa R, Henry X, Canarelli JP, Lagueche S, Verhaeghe P, Abet D, et al. Les indications de méthodes opératoires sélectionnées dans le traitement des ventrations post-opératoires de la paroi abdominale

- antero-laterale. Propositions sur une serie de 326 observations. *Chirurgie*. 1979;105(4):276-86.
7. Rives J, Lardennois B, Pire JC, Hibon J. Les grandes éventrations. Importance du volet abdominale et des troubles respiratoires qui lui sont secondaires. *Chirurgie*. 1973;99(8):547-63.
 8. Dietz UA, Menzel S, Lock J, Wiegering A. The treatment of incisional hernia. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(3):31-7. Erratum in: *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(6):98.
 9. Chung L, O'Dwyer PJ. Pain and its effects on physical activity and quality of life before operation in patients undergoing elective inguinal and ventral hernia repair. *Am J Surg*. 2014;208(3):406-11.
 10. Paulo DNS. Repercussões respiratórias funcionais do tratamento da hérnia incisional abdominal longitudinal pela técnica da Transposição peritônio-aponeurótica longitudinal bilateral [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 1993.
 11. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*. 2009;13(4):407-14.
 12. Silva AL, Vieira RG, Anjos GC. Recidivation of bilateral longitudinal peritoneum-aponeurotic transposition on incisional hernioplasty. *Arq Gastroenterol*. 2004;41(2):134-6.
 13. Jardim JRB. Respiratory muscle. *Rev Hosp Sao Paulo*. 1989;1:101-12.
 14. Jensen KK, Backer V, Jorgensen LN. Abdominal wall reconstruction for large incisional hernia restores expiratory lung function. *Surgery*. 2017;161(2):517-24.
 15. Criss CN, Petro CC, Krpata DM, Scafler CM, Lai N, Fiutem J, et al. Functional abdominal wall reconstruction improves core physiology and quality-of-life. *Surgery*. 2014;156(1):176-82.
 16. Koo P, Gartman EJ, Sethi JM, McCool FD. Physiology in Medicine: physiological basis of diaphragmatic dysfunction with abdominal hernias-implications for therapy. *J Appl Physiol (1985)*. 2015;118(2):142-7

Recebido em: 04/12/2019

Aceito para publicação em: 02/03/2020

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Alexandre Olios Caliman

E-mail: caliman.alexandre@gmail.com

