



# Avaliação dos parâmetros pressóricos intra-abdominal e pulmonar em pacientes submetidos à abdominoplastia

*Evaluation of pressure parameters intra-abdominal and thoracic in patients submitted to abdominoplasty*

JEFFERSON DI LAMARTINE  
GALDINO AMARAL<sup>1,2</sup>  
DANIEL AUGUSTO DOS SANTOS  
SOARES<sup>2\*</sup>  
JULDASIO GALDINO DE OLIVEIRA  
JUNIOR<sup>1,2</sup>  
LEONARDO MARTINS COSTA  
DAHER<sup>2</sup>  
LUCIANO GOMES MOURA<sup>2</sup>  
FERNANDO CASSIO DE ANDRADE<sup>3,4</sup>  
EDINEI FABIANO REBONATTO<sup>3,4</sup>  
JOSÉ CARLOS DAHER<sup>1,2</sup>

Instituição: Hospital Daher Lago Sul,  
Brasília, DF, Brasil.

Artigo submetido: 2/11/2016.  
Artigo aceito: 21/2/2017.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2017RBCP0036

## RESUMO

**Introdução:** O abdome é um segmento estético-funcional importante na caracterização do contorno corporal. A confecção da plicatura do reto abdominal pode ocasionar diversos transtornos como o aumento da pressão intra-abdominal e torácica. Assim, este estudo tem como objetivo avaliar os parâmetros de pressão abdominal e pulmonar em pacientes submetidos à abdominoplastia com lipoaspiração.

**Métodos:** Estudo longitudinal prospectivo descritivo. As pacientes foram submetidas à lipoabdominoplastia com lipoaspiração de flancos pelo mesmo cirurgião plástico sênior. A mensuração da pressão intra-abdominal foi feita por meio do uso de um dispositivo acoplado à sonda vesical de demora do paciente e a pressão intratorácica foi aferida por meio do monitor do aparelho de ventilação. As medições foram feitas antes e após a plicatura e durante a posição de Fowler.

**Resultados:** O tempo médio do ato operatório foi de 4 horas e 8 minutos. A pressão intra-abdominal antes e após a plicatura do músculo reto abdominal variou de 2 a 11 cm H<sub>2</sub>O e 5 a 16 cm H<sub>2</sub>O, respectivamente. A pressão intratorácica antes e após a plicatura do músculo reto abdominal variou de 13 a 17 cm H<sub>2</sub>O e 14 a 18 cm H<sub>2</sub>O, respectivamente. A pressão intra-abdominal em posição de Fowler variou de 6 a 23 cm H<sub>2</sub>O. A pressão intratorácica em posição de Fowler variou de 15 a 19 cm H<sub>2</sub>O. Foi observado um caso de deiscência, um caso de seroma e um caso de desconforto respiratório.

**Conclusão:** Os resultados elucidam que a plicatura do reto abdominal ocasiona o aumento da pressão intra-abdominal e pulmonar sem gerar alterações sistêmicas significativas.

**Descritores:** Abdominoplastia; Pressão; Reto do abdome.

<sup>1</sup> Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Hospital Daher Lago Sul, Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup> Sociedade Brasileira de Anestesiologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup> Hospital São Francisco, Ceilândia, DF, Brasil.

## ■ ABSTRACT

**Introduction:** The abdomen is an important aesthetic and functional segment in the characterization of body contouring. The plication of the rectus abdominis may cause various problems to the patient such as increased intra-abdominal and thoracic pressure. Thus, this study aims to evaluate abdominal pressure and pulmonary parameters in patients undergoing abdominoplasty with liposuction. **Methods:** This is a descriptive longitudinal prospective study. All patients underwent the lipoabdominoplasty with liposuction of flanks by the same senior plastic surgeon. The intra-abdominal pressure was measured by a device attached to indwelling urinary catheter of the patient and intra-thoracic pressure was measured by the ventilation device monitor. Measurements were made before and after plication and in Fowler's position. **Results:** Mean surgery time was 4 hours and 08 minutes. Intra-abdominal pressure before and after plication of the rectus abdominis ranged from 2 to 11 cm H<sub>2</sub>O and 5-16 cm H<sub>2</sub>O, respectively. Intra-thoracic pressure before and after plication of the rectus abdominis ranged from 13 to 17 cm H<sub>2</sub>O and 14-18 cm H<sub>2</sub>O respectively. The intra-abdominal pressure in Fowler's position ranged from 6 to 23 cm H<sub>2</sub>O. The intra-thoracic pressure in Fowler's position ranged from 15 to 19 cm H<sub>2</sub>O. One case of small dehiscence, one case of seroma and one case of respiratory distress were observed. **Conclusion:** The results demonstrate that plication of the rectus abdominis increases intra-abdominal and pulmonary pressure without generating significant systemic changes.

**Keywords:** Abdominoplasty; Pressure; Rectus abdominis.

## INTRODUÇÃO

As paredes abdominal e torácica são estruturas anatômicas que proporcionam proteção das vísceras com o objetivo de manter as funções fisiológicas tal como a posição dos órgãos contidos em seu interior durante as mudanças das forças gravitacionais<sup>1</sup>. O abdome é um segmento estético-funcional importante na caracterização do contorno corporal. A abdominoplastia é uma das cirurgias de maior frequência dentre os procedimentos estéticos e a sua realização associada à plicatura da aponeurose do músculo reto abdominal restaura a aparência graciosa e jovial desta unidade<sup>2</sup>.

A confecção da plicatura do reto abdominal deve levar em consideração alguns valores de mensuração. A largura da linha alba é considerada normal quando suas medidas forem menores do que 22 mm cerca de três centímetros acima do umbigo e até 16 mm cerca de dois centímetros abaixo do umbigo<sup>3</sup>.

A realização desta etapa nas abdominoplastias pode ocasionar diversos transtornos ao paciente, caso não seja devidamente confeccionada. O aumento da pressão intra-abdominal provocado pela plicatura dos retos abdominais pode levar à síndrome do compartimento

abdominal, além do aumento da morbidade pulmonar, com alterações da função respiratória por aumento da pressão intratorácica<sup>4,5</sup>.

Nos últimos anos, especialmente na última década, a abdominoplastia vem sendo acrescida de modificações e aperfeiçoamentos visando à obtenção de resultados mais satisfatórios e diminuição de complicações. O uso correto da técnica atrelada à monitorização do paciente proporciona segurança e resultado estético satisfatório no pós-operatório<sup>5,6</sup>.

## OBJETIVO

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar os parâmetros de pressão abdominal e pulmonar em pacientes submetidos à abdominoplastia com lipoaspiração.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo descritivo desenvolvido no período de dezembro de 2015 a julho de 2016 pelo serviço de cirurgia plástica do autor sênior em Brasília. As medidas pressóricas

foram avaliadas antes e após a plicatura do músculo reto abdominal e em posição de Fowler.

O projeto de pesquisa seguiu os trâmites legais determinados pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde no que se refere à pesquisa envolvendo seres humanos e foi submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIEURO/DF por meio seguinte código: 1.578.501.

Pelo fato de ser classificado em um estudo prospectivo foi incluído o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido na pesquisa a todos os pacientes.

A amostra foi do tipo intencional e baseada nos perfis de pacientes submetidos à abdominoplastia com lipoaspiração no período de dezembro de 2015 a julho de 2016. O banco de dados para o desenvolvimento dessa pesquisa foi coletado no intraoperatório pelos autores do estudo.

As variáveis avaliadas foram sexo, idade, complicações cirúrgicas no pós-operatório, índice de massa corporal (IMC), tempo de cirurgia, peso da peça abdominal, quantidade total de gordura lipoaspirada, tempo de internação hospitalar e diurese total após o procedimento cirúrgico.

Foram avaliados também o distanciamento entre as bordas internas dos retos abdominais (supraumbilical, infraumbilical e umbilical), bem como os valores da pressões intra-abdominal e torácica antes e após a plicatura do músculo reto abdominal e em posição de Fowler.

Estavam incluídos todos os pacientes submetidos à abdominoplastia durante o período de estudo. Foram excluídos os pacientes que se recusaram a participar da pesquisa.

### **Técnica cirúrgica**

Com o objetivo de equalizar a amostra, todos os pacientes foram submetidos à lipoabdominoplastia com lipoaspiração de flancos pelo mesmo cirurgião plástico sênior, na mesma sala de cirurgia, com o objetivo de manter a mesma equipe cirúrgica e anestésica. Iniciava-se com a incisão arciforme em abdome inferior (após marcação prévia) com descolamento do retalho dermogorduroso até a altura do apêndice xifoide e confecção da tunelização do retalho após descolamento da cicatriz umbilical.

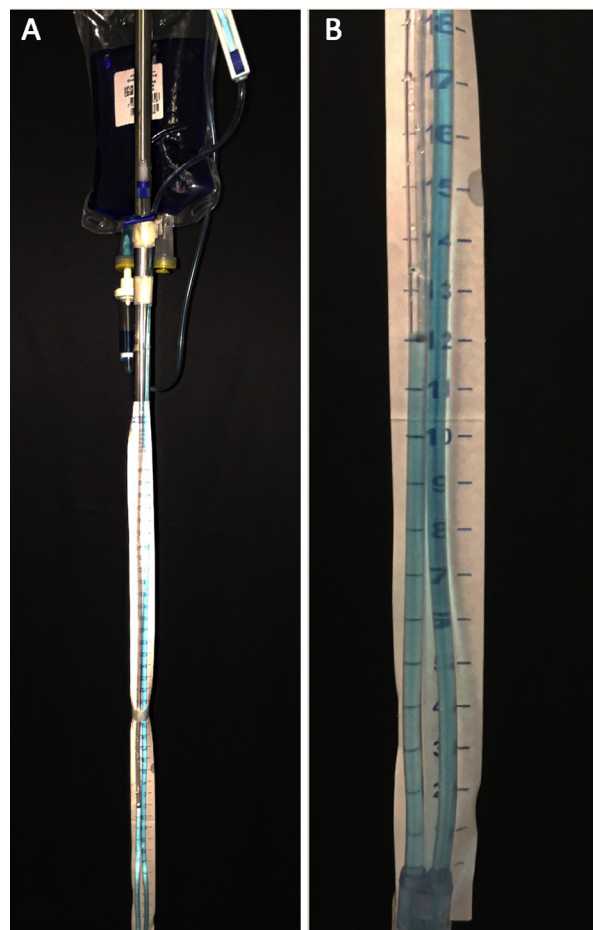
Antes do tempo de plicatura, foi inicialmente identificada a distância das bordas internas do reto abdominal (supraumbilical, infraumbilical e umbilical) com auxílio de uma régua cirúrgica e obtidos os valores de pressão intra-abdominal e pulmonar.

A plicatura do músculo reto abdominal foi realizada em todos os pacientes com pontos simples de fio de nylon 2-0 e em uma única camada.

Após a plicatura, uma nova mensuração pressórica intra-abdominal e pulmonar era realizada.

### **Avaliação da pressão intra-abdominal e pulmonar**

A avaliação da pressão abdominal foi aferida indiretamente com um dispositivo conectado à sonda vesical do paciente. O dispositivo era composto por uma régua (a qual foi acoplada a um suporte com o marco zero ao nível da sínfise púbica do paciente) com um equipo utilizado para aferição de pressão venosa central da marca Hartmann®, o qual estava conectado em uma bolsa de soro fisiológico de 500 ml corado com azul de metileno (1 ml) para facilitar a leitura (Figura 1). Para aferição da pressão, calibrava-se adequadamente o sistema conectando à sonda vesical do paciente (com bexiga previamente esvaziada e com infusão de 100 ml de soro fisiológico 0,9%) e devidamente pinçada durante o processo de aferição.



**Figura 1. A:** Evidenciado o sistema de aferição da pressão intra-abdominal o qual era acoplado a uma bolsa de 500 ml de soro fisiológico com 1 ml de azul de metileno para auxiliar a aferição; **B:** O valor obtido da pressão abdominal após a plicatura do músculo reto abdominal.

A avaliação da pressão pulmonar foi medida indiretamente com auxílio do monitor do aparelho de anestesia da marca Dräger® (modelo Fabius plus) utilizado para avaliação dos parâmetros durante a ventilação mecânica (Figura 2). Com o objetivo de equalizar a amostragem, todos os pacientes foram submetidos à anestesia geral e peridural, sendo a monitorização feita pelo mesmo aparelho de anestesia, devidamente calibrado.



Figura 2. Aparelho utilizado para a mensuração da pressão pulmonar.

### Análise estatística

A análise estatística foi avaliada a partir dos resultados obtidos, organizados em planilhas do Microsoft Excel 2008 e analisados nos programas Epi Info, versão 3.5.1, e BioEstat, versão 5.0.

## RESULTADOS

Foram analisados 22 pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico, todas do gênero feminino (Tabela 1).

A faixa etária das pacientes variou de 22 a 51 anos, com média de 34 anos.

O média do IMC das pacientes foi de 25,6 kg/m<sup>2</sup>.

Tabela 1. Distribuição dos gêneros submetidos ao procedimento cirúrgico.

Gênero	Total	%
Feminino	22	100

O tempo médio do ato operatório foi de 4 horas e 8 minutos.

O tempo de internação hospitalar variou de 24 a 48 horas.

O peso das peças cirúrgicas do abdome variou de 1,54 a 3,45 kg, com média de 3,06 kg.

A quantidade média de gordura lipoaspirada foi de 3,02 L.

A diurese total dos pacientes variou de 1,32 L a 2,15 L, com média de 1,68 L.

A distância da borda interna dos retos abdominais supraumbilical variou de 44 a 82 mm, com média de 67,3 mm. A distância da borda interna dos retos abdominais na altura umbilical variou de 42 a 81 mm, com média de 65,6 mm. A distância da borda interna dos retos abdominais infraumbilical variou de 39 a 77 mm, com média de 61,9 mm.

A pressão intra-abdominal antes e após a plicatura do músculo reto abdominal variou de 2 a 11 cm H<sub>2</sub>O (média de 8,5 cm H<sub>2</sub>O) e 5 a 16 cm H<sub>2</sub>O (média de 12,3 cm H<sub>2</sub>O), respectivamente. A pressão intratorácica antes e após a plicatura do músculo reto abdominal variou de 13 a 17 cm H<sub>2</sub>O (média de 14,7 cm H<sub>2</sub>O) e 14 a 18 cm H<sub>2</sub>O (média de 16,2 cm H<sub>2</sub>O), respectivamente. A pressão intra-abdominal em posição de Fowler variou de 6 a 23 cm H<sub>2</sub>O com média de 18,2 cm H<sub>2</sub>O. A pressão intratorácica em posição de Fowler variou de 15 a 19 cm H<sub>2</sub>O, com média de 17,5 cm H<sub>2</sub>O.

Em nossa casuística, observamos um caso de pequena deiscência, sendo tratado de forma conservadora. Houve ainda um caso de seroma tratado por punções seriadas e drenagens linfáticas e um caso de desconforto respiratório devidamente tratado com fisioterapia respiratória e ventilação não invasiva.

Não foram observadas complicações cirúrgicas como hematoma, tromboembolismo pulmonar, trombose venosa profunda (TVP), necrose do retalho e/ou infecção (Tabela 2).

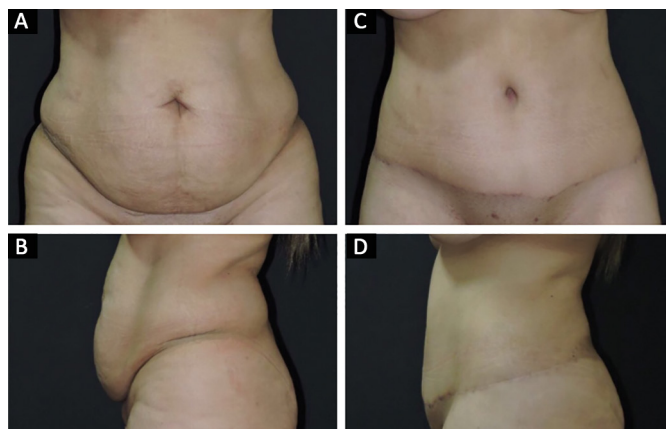
A Figura 3 ilustra o resultado obtido com o procedimento realizado.

## DISCUSSÃO

A plicatura da aponeurose do músculo reto abdominal tem o objetivo de retomar a integridade da parede abdominal, reforçando a camada musculoaponeurótica do abdome. A revisão da literatura evidencia diversas técnicas descritas para sua realização, contudo, a plicatura

**Tabela 2.** Complicações observadas em pacientes submetidas ao procedimento cirúrgico.

Complicações	Total	(%)
Hematoma	0	0
Necrose do retalho	0	0
Infecção	0	0
Trombose venosa profunda	0	0
Tromboembolismo pulmonar	0	0
Deiscências	1	4,5
Seroma	1	4,5
Desconforto respiratório	1	4,5

**Figura 3.** Paciente submetida à abdominoplastia clássica. **A e B:** Pré-operatório; **C e D:** Pós-operatório.

da bainha anterior permanece como a mais utilizada<sup>7</sup>, sendo esta realizada neste estudo.

O aumento da pressão intra-abdominal ocasionado pela plicatura musculoponeurótica excessiva pode ocasionar diversas complicações ao paciente, dentre elas a síndrome do compartimento abdominal, descrita pela primeira vez por Étienne-Jules Marey, em 1893<sup>8,9</sup>.

Para a mensuração da pressão intra-abdominal, diversas técnicas são descritas pela literatura. No entanto, o método intravesical é o meio mais reprodutível e viável para a sua avaliação, sendo considerado padrão ouro pela *World Society of the Abdominal Compartment Syndrome*<sup>9</sup>, o qual foi utilizado em nosso estudo.

Os valores de normalidade da pressão intra-abdominal variam entre 0 e 16,3 cm H<sub>2</sub>O, podendo atingir 20-25 cm H<sub>2</sub>O no pós-operatório e os 34 cm H<sub>2</sub>O em pacientes críticos<sup>10</sup>.

A hipertensão intra-abdominal é caracterizada pela elevação sustentada da pressão intra-abdominal acima dos 16,3 cm H<sub>2</sub>O. Pode ser classificada em moderada (16,3 - 20,4 cm H<sub>2</sub>O), grave (22 - 27 cm H<sub>2</sub>O), síndrome compartimental moderada (28,5 - 34 cm H<sub>2</sub>O) e síndrome compartimental grave (> 34 cm H<sub>2</sub>O)<sup>10</sup>.

Em nosso estudo observamos que todas as pacientes submetidas ao procedimento cirúrgico foram do gênero feminino. A pressão intra-abdominal antes da plicatura (2 a 11 cm H<sub>2</sub>O) estava dentro da normalidade. Foi observada uma elevação da pressão após a plicatura do músculo reto abdominal (5 a 16 cm H<sub>2</sub>O) com um aumento maior na posição de Fowler (6 a 23 cm H<sub>2</sub>O). Apesar da elevação pressórica observada, não houve comprometimento sistêmico, uma vez que a diurese observada no pós-operatório estava dentro dos parâmetros de normalidade (1,32 L a 2,15 L).

Oneal et al.<sup>11</sup> realizaram estudo prospectivo com oito pacientes submetidas à abdominoplastia com ampla plicatura dos retos. As pacientes tiveram monitorização da pressão intravesical. Em nenhuma das pacientes a pressão intravesical alcançou mais do que 15 centímetros de água, acima dos níveis pré-operatórios. Durante o procedimento, nenhuma paciente apresentou dificuldade de ventilação.

Os resultados obtidos em nosso estudo foram semelhantes ao de Oneal et al.<sup>11</sup>. Não obtivemos em nenhum dos casos um aumento maior do que 15 centímetros de água na pressão intravesical acima dos níveis pré-operatórios.

Abramo et al.<sup>12</sup> realizaram estudo com 20 pacientes submetidas à abdominoplastia com tratamento do plano musculoponeurótico. As medições da pressão pulmonar foram realizadas no intraoperatório antes da plicatura (20-21 cm H<sub>2</sub>O), imediatamente após (25-30 cm H<sub>2</sub>O) e ao final do procedimento (20-24 cm H<sub>2</sub>O). Os autores não obtiveram complicações tromboembólicas ou pulmonares.

Os resultados obtidos em nosso estudo evidenciaram uma pressão intratorácica antes da plicatura do músculo reto abdominal (13 a 17 cm H<sub>2</sub>O) e após a plicatura (14 a 18 cm H<sub>2</sub>O) semelhantes ao estudo Abramo et al.<sup>12</sup>. Não houve nenhuma complicação tromboembólica.

Por fim, sabe-se que o aumento da pressão intra-abdominal mediante a plicatura da aponeurose pode colaborar para o aumento da morbidade pulmonar no pós-operatório. No entanto, outros fatores devem ser levados em consideração para o comprometimento respiratório, dentre eles a posição de Fowler (semissentada) necessária no pós-operatório, e o uso de cinta cirúrgica apertada<sup>13,14</sup>.

Em nosso estudo, observamos um aumento de pressão tanto abdominal (6-23 cm H<sub>2</sub>O) quanto intratorácica (15-19 cm H<sub>2</sub>O) durante a posição de Fowler, o que corrobora com os estudos descritos na literatura.

Dentre as complicações obtidas neste estudo, os autores destacam um caso de desconforto respiratório em uma paciente diagnosticado no primeiro dia pós-operatório. Durante a internação, a paciente realizou tratamento de suporte com ventilação não invasiva e

fisioterapia respiratória, recebendo alta no segundo dia de pós-operatório, evoluindo sem intercorrências.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo implicam que a correção cirúrgica da diástase do músculo reto do abdome por meio da plicatura da lâmina anterior da bainha do reto restaura a aparência graciosa e ocasiona o aumento da pressão intra-abdominal e pulmonar após a plicatura dos retos abdominais e em posição de Fowler; no entanto, sem ocasionar alterações sistêmicas significativas, quando realizada de maneira segura e obedecendo todos os princípios técnicos, em pacientes submetidos à abdominoplastia com lipoaspiração.

## COLABORAÇÕES

- JDLGA** Aprovação final do manuscrito; realização das operações e/ou experimentos.
- DASS** Análise estatística; concepção e desenho do estudo; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.
- JGOJ** Realização das operações e/ou experimentos.
- LMCD** Análise e/ou interpretação dos dados; concepção e desenho do estudo.
- LGM** Concepção e desenho do estudo.
- FCA** Realização das operações e/ou experimentos.
- EFR** Realização das operações e/ou experimentos.
- JCD** Aprovação final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

- Nahas FX, Augusto SM, Ghelfond C. Should diastasis recti be corrected? *Aesthetic Plast Surg.* 1997;21(4):285-9. PMID: 9263554
- Dini GM, Ferreira LM. Putting the umbilicus in the midline. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(6):1971-3. PMID: 17440407 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.prs.0000259800.70743.3c>
- Beer GM, Schuster A, Seifert B, Manestar M, Mihic-Probst D, Weber SA. The normal width of the linea alba in nulliparous women. *Clin Anat.* 2009;22(6):706-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ca.20836>
- Saggi BH, Sugerman HJ, Ivatury RR, Bloomfield GL. Abdominal compartment syndrome. *J Trauma.* 1998;45(3):597-609. PMID: 9751558 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199809000-00033>
- Talisman R, Kaplan B, Haik J, Aronov S, Shraga A, Orenstein A. Measuring alterations in intra-abdominal pressure during abdominoplasty as a predictive value for possible postoperative complications. *Aesthetic Plast Surg.* 2002;26(3):189-92. PMID: 12140697 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00266-001-1469-5>
- da Silva DB, Nahas FX, Bussolaro RA, de Brito MJ, Ferreira LM. The increasing growth of plastic surgery lawsuits in Brazil. *Aesthetic Plast Surg.* 2010;34(4):541-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00266-009-9460-7>
- Tadiparthi S, Shokrollahi K, Doyle GS, Fahmy FS. Rectus sheath plication in abdominoplasty: assessment of its longevity and a review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(3):328-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2011.09.024>
- Marey EJ. *Physiologie Médicale de la Circulation du Sang.* Paris: Adrien Delahaye; 1863.
- Malbrain ML, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med.* 2006;32(11):1722-32. PMID: 16967294 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0349-5>
- Malbrain M. Abdominal perfusion pressure as a prognostic marker in intra-abdominal hypertension. In: Vicent JL, eds. *Year book of Intensive Care and Emergency Medicine.* Berlin: Springer; 2002. p. 792-814.
- Oneal RM, Mulka JP, Shapiro P, Hing D, Cavaliere C. Wide abdominal rectus plication abdominoplasty for the treatment of chronic intractable low back pain. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(1):225-31. PMID: 21200216 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181fad2f7>
- Abramo AC, Casas SG, Oliveira VR, Marques A. H-Shaped, double contour plication in abdominoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 1999;23(4):260-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s002669900279>
- Martins FMT, Jardim JRB, Nery LE, de Moraes VPP, dos Santos ML. Alteração da função pulmonar no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *J Pneumol.* 1980;6(4):169-72.
- Daher JC, Reis CT. Alterações da dinâmica respiratória nas abdominoplastias. *Rev Brasília Méd.* 1976;12(1-2):121-4.

\*Autor correspondente:

**Daniel Augusto dos Santos Soares**

CCSW 02 Lote 03, Residencial Unique Duplex apt. 105 - Sudoeste - Brasília, DF, Brasil

CEP 70680-250

E-mail: [daniel.soares@globo.com](mailto:daniel.soares@globo.com)