

# ABORDAGEM LAPAROSCÓPICA SUBCUTÂNEA PRÉ-APONEURÓTICA (SCOLA) PARA REPARO DE HÉRNIA VENTRAL E DIÁSTESE DE RETO ABDOMINAL: DESCRIÇÃO TÉCNICA E RESULTADOS INICIAIS

*Subcutaneous onlay laparoscopic approach (SCOLA) for ventral hernia and rectus abdominis diastasis repair: Technical description and initial results*

Christiano Marlo Paggi **CLAUS**<sup>1</sup>, Flavio **MALCHER**<sup>2</sup>, Leandro Totti **CAVAZZOLA**<sup>3</sup>, Marcelo **FURTADO**<sup>4</sup>, Alexander **MORRELL**<sup>5</sup>, Mauricio **AZEVEDO**<sup>6</sup>, Luciana Guimarães **MEIRELLES**<sup>7</sup>, Heitor **SANTOS**<sup>8</sup>, Rodrigo **GARCIA**<sup>9</sup>

Como citar este artigo: Claus CM, Malcher F, Cavazzola LT, Furtado M, Morrell A, Azevedo M, Meirelles LG, Santos H, Garcia R. Abordagem laparoscópica subcutânea pré-aponeurótica (SCOLA) para reparo de hérnia ventral e diástese de reto abdominal: descrição técnica e resultados iniciais. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2018;31(4):e1399. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1399

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Departamento de Clínica Cirúrgica e Cirurgia Mini Invasiva - Instituto Jacques Perissat, Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil; <sup>2</sup>Celebration Health Florida Hospital, Celebration, FL, USA; <sup>3</sup>Serviço de Cirurgia Geral, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>4</sup>Serviço de Cirurgia Geral e Laparoscópica, Hospital Pitangueiras, Jundiá, SP, Brasil; <sup>5</sup>Serviço de Cirurgia Geral, Hospital Einstein, São Paulo, SP, Brasil; <sup>6</sup>Serviço de Cirurgia Geral e Aparelho Digestivo, Hospital Mandaqui, São Paulo, SP, Brasil; <sup>7</sup>Serviço de Cirurgia Geral e do Trauma, Casa de Saúde Santa Maria, Barra Mansa, RJ, Brasil; <sup>8</sup>Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo, Américas Serviços Médicos/Hospital Pró Cardíaco, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>9</sup>Departamento de Cirurgia do Aparelho Digestivo, Hospital do Servidor Público Municipal, São Paulo, SP, Brasil.

**DESCRITORES** - Hérnia. Laparoscopia. Diástese muscular.

## Correspondência:

Christiano Marlo Paggi Claus  
E-mail: christianoclaus@gmail.com;  
drclaus@ijp.com.br

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesse: não há

Recebido para publicação: 18/05/2018  
Aceito para publicação: 24/08/2018

**HEADINGS** - Hernia. Laparoscopy. Diastasis, muscle.

**RESUMO - Racional:** A diástese dos músculos retos abdominais (DMRA) é frequente e pode estar associada à presença de hérnias da parede abdominal. Para pacientes com excesso de pele, a dermolipectomia e plicatura da diástese é o procedimento mais comumente utilizado. Entretanto, há um grupo significativo de pacientes que não necessitam ressecção de pele ou não desejam grandes incisões. **Objetivo:** Descrever uma “nova” técnica (Subcutaneous Onlay Laparoscopic Approach - SCOLA) para a correção das hérnias ventrais combinada à plicatura da DMRA e relatar os resultados iniciais. **Métodos:** A técnica SCOLA de correção de hérnia ventral concomitante com a plicatura da DMRA por técnica endoscópica pré-aponeurótica foi aplicada em quarenta e oito pacientes. **Resultados:** O tempo operatório médio foi de 93,5 min. Não houve nenhuma complicação intra-operatória e nenhuma conversão. Seroma foi a complicação mais frequente (n=13, 27%). Apenas um (2%) apresentou infecção de ferida operatória. Após seguimento médio de oito meses (2-19) apenas um (2%) paciente apresentou recidiva da DMRA e um (2%) retração/fibrose do tecido subcutâneo. Quarenta e cinco (93,7%) relataram estarem satisfeitos com resultado. **Conclusão:** A técnica SCOLA é alternativa segura, reprodutível e efetiva para pacientes com hérnia da parede abdominal associada à DMRA.

**ABSTRACT - Background:** Diastasis of the rectus abdominis muscles (DMRA) is frequent and may be associated with abdominal wall hernias. For patients with redundant skin, dermolipectomy and plication of the diastasis is the most commonly used procedure. However, there is a significant group of patients who do not require skin resection or do not want large incisions. **Aim:** To describe a “new” technique (subcutaneous onlay laparoscopic approach - SCOLA) for the correction of ventral hernias combined with the DMRA plication and to report the initial results of a case series. **Method:** SCOLA was applied in 48 patients to correct ventral hernia concomitant to plication of DMRA by pre-aponeurotic endoscopic technique. **Results:** The mean operative time was 93.5 min. There were no intra-operative complications and no conversion. Seroma was the most frequent complication (n=13, 27%). Only one (2%) had surgical wound infection. After a median follow-up of eight months (2-19), only one (2%) patient presented recurrence of DMRA and one (2%) subcutaneous tissue retraction/fibrosis. Forty-five (93.7%) patients reported being satisfied with outcome. **Conclusion:** The SCOLA technique is a safe, reproducible and effective alternative for patients with abdominal wall hernia associated with DMRA.

## INTRODUÇÃO

**D**iástese dos músculos retos abdominais (DMRA), definida como distanciamento das bordas musculares na linha média maior que 2,2 cm, não é condição rara<sup>3</sup>. Caracteriza-se pelo abaulamento na parede anterior do abdome quando o paciente exerce contração da musculatura abdominal e/ou aumento da pressão intra-abdominal, sendo muitas vezes confundida com hérnia da parede abdominal. A DMRA usualmente não está associada com sintomas, dor ou desconforto, assim como a qualquer risco de complicações<sup>12,25</sup>. A principal queixa é alteração estética da forma do abdome fazendo com que o seu tratamento, nos dias atuais, seja realizado por cirurgias plásticas.

Entretanto, não é incomum a presença simultânea de hérnia da parede abdominal anterior<sup>6,23</sup>. Neste cenário, geralmente os cirurgiões gerais são chamados para realizar

o reparo, e estes nem sempre levam em consideração a particularidades associadas à maior fraqueza da parede abdominal devido à DMRA. A presença concomitante dela e a não utilização de telas parecem ser os mais importantes fatores associados à falha no reparo dos defeitos da linha média e consequente recidiva da hérnia<sup>21,23</sup>.

O tratamento da DMRA, associado ou não à hérnias da parede abdominal em pacientes com excesso de pele é geralmente realizado por uma grande incisão baixa no abdome inferior associada à dermolipectomia<sup>1,17,28</sup>. Técnicas de plicatura são as mais comumente utilizadas podendo ou não estarem associadas com colocação de telas. Entretanto, há um grupo de pacientes em que não há necessidade de ressecção de pele, no qual operação convencional com incisões longitudinais medianas traz resultados desfavoráveis do ponto de vista estético<sup>15,20</sup>.

Visando melhorar estes resultados, na década de 1990 foram descritas as primeiras alternativas de correção da DMRA com uso de técnicas endoscópicas sem necessidade de grandes incisões cutâneas<sup>9,30</sup>. A técnica laparoscópica convencional de colocação de tela intraperitoneal parece não resolver o problema da diástese a menos que ela seja também reparada por sutura intracorpórea ou pontos transfasciais. Ainda assim, os resultados têm sido questionáveis e alternativas extraperitoneais têm sido descritas<sup>4,24</sup>.

O objetivo do presente trabalho foi descrever uma “nova” técnica (Subcutaneous Onlay Laparoscopic Approach - SCOLA) para a correção das hérnias ventrais combinada com a plicatura da diástese dos músculos retos abdominais e apresentar os resultados iniciais de uma série de casos.

## MÉTODO

Entre outubro de 2015 e outubro de 2017, 48 pacientes foram submetidos à correção de hérnia ventral concomitante com a plicatura da DMRA por técnica endoscópica pré-aponeurótica. O reparo foi indicado para pacientes apresentando hérnias abdominais primárias ou incisionais com diástese dos músculos retoabdominais concomitante. Os critérios de exclusão foram: contra-indicação para anestesia geral, história prévia de abdominoplastia, coagulopatia, cirrose hepática ou insuficiência renal. Pacientes com hérnias abominais fora da linha média, os sem desejo de correção concomitante da diástese ou os com indicação/desejo de correção do excesso de pele também foram excluídos.

## TÉCNICA

Antibióticoprofilaxia foi rotineiramente utilizada, consistindo na administração de 1 g de cefazolina endovenosa na indução anestésica.

O paciente é posicionado em decúbito dorsal, sob anestesia geral, com leve extensão do quadril e as pernas abertas. O cirurgião se coloca entre as pernas do paciente e o auxiliar lateralmente.

Uma pequena incisão transversa de 2 cm logo acima da pube é realizada (ponto equivalente à incisão para cesariana). O tecido subcutâneo é dissecado até alcançar a aponeurose anterior do músculo reto do abdome. Com o auxílio de afastadores tipo Farabeuf o tecido subcutâneo é separado da aponeurose anterior com cáterio monopolar tanto superior quanto lateralmente para criar espaço suficiente na colocação de um portal de 11 mm para óptica pela prévia incisão e dois auxiliares de 5 mm lateralmente (Figura 1 A e B). Uma sutura em bolsa é realizada na incisão suprapúbica tanto para fixar o portal da óptica quanto para evitar o escape de CO<sub>2</sub>. A pressão de insuflação de CO<sub>2</sub> é mantida em 8-10 mmHg. Com auxílio de uma pinça com garra na mão esquerda e gancho (ou tesoura) conectado ao eletrocáterio na mão direita, o tecido celular subcutâneo é dissecado da aponeurose anterior do músculo reto abdominal.

O umbigo é desinserido do plano músculo aponeurótico e a dissecação progride até alcançar o xifoide medialmente e rebordos costais lateralmente. No sentido laterolateral a dissecação deve ter pelo menos 12-15 cm (Figura 2). Os sacos herniários são encontrados como projeções que partem do plano músculo aponeurótico em direção ao tecido celular subcutâneo superiormente (geralmente contendo a gordura pré-peritoneal). O saco herniário é facilmente dissecado e o conteúdo reduzido para a cavidade abdominal (Figura 3 A e B). Se houver abertura do peritônio e consequente pneumoperitônio, ele parece não interferir no campo operatório. Ao final da dissecação é fácil identificar os defeitos herniários, assim como a diástase dos músculos retos abdominais (Figura 4 A e B). O passo seguinte é a correção propriamente dita da diástese e do defeito herniário através de uma sutura continua aproximando na linha média as bordas do músculo reto abdominal direito e esquerdo. A sutura deve se estender desde o xifoide até pelo menos 2-3 cm abaixo do umbigo. A utilização de fios barbados pode facilitar esta etapa e parece permitir melhor fechamento na linha média (Figura 5 A e B). A utilização de tela para reforço do reparo ficou a critério do cirurgião, em função do tamanho do defeito herniário/DMRA. Após a plicatura, nos casos em que foi optado, é introduzida no espaço tela de polipropileno no sentido craniocaudal desde o xifoide até pelo 3-4 cm abaixo do umbigo com sobreposição lateral de pelo menos 3-4 cm (Figura 6 A e B). A tela pode ser fixada com grampos, sutura ou cola. O umbigo é refixado ao plano musculoaponeurótico através de um ou dois pontos simples. Devido ao descolamento do subcutâneo é introduzido neste espaço um dreno tubulolaminar utilizando-se a mesma incisão cutânea do portal de 5 mm. Para diminuir o seroma, pode ser realizada sutura do tecido subcutâneo à tela/plano músculo aponeurótico, apesar de difícil tecnicamente. A alternativa para essa sutura é a utilização de cola neste espaço, permitindo a adesão do tecido subcutâneo à tela/plano aponeurótico e consequente diminuição do espaço morto.

## RESULTADOS

### Característica dos pacientes

SCOLA para correção de hérnias ventrais concomitante a plicatura da DMRA foi realizada em 48 pacientes, 28 mulheres e 20 homens, com idade média de 44,25 anos (32-61). O IMC médio foi de 27,7 kg/m<sup>2</sup> (entre 22-32). Trinta e um (64,5%) apresentavam defeito único, enquanto os demais 17 (35,5%) duas ou mais hérnias. Hérnias primárias representaram 79% dos casos (n=38) ao passo que 10 (21%) tinham hérnias recidivadas. O tamanho médio herniário foi de 2,3 cm (1,5-4) enquanto o tamanho médio da DMRA, maior distância, foi de 4,05 cm (3-6).

### Resultados operatórios

Quatro casos foram operados com auxílio de plataforma robótica e os demais 44 (91,6%) por laparoscopia convencional. O tempo operatório médio foi de 93,5 min (70-150). Em apenas três casos não foi utilizada tela associada à sutura da hérnia e plicatura da DMRA. Não houve nenhuma conversão para procedimento aberto. Não houve nenhuma complicação intraoperatória e o sangramento foi desprezível em todos os casos.

### Complicações pós-operatórias

Quinze pacientes (31,2%) tiveram complicações. Seroma foi a mais frequente (n=13, 27%). Seroma foi reabsorvido sem necessidade de intervenção em sete, enquanto em seis foi necessária punção para drenagem. Destes, três pacientes necessitaram apenas uma punção enquanto um necessitou múltiplas e os outros dois drenagem aberta - um associado à dermolipectomia. Após seguimento médio de oito meses (2-

**Trocar Position**

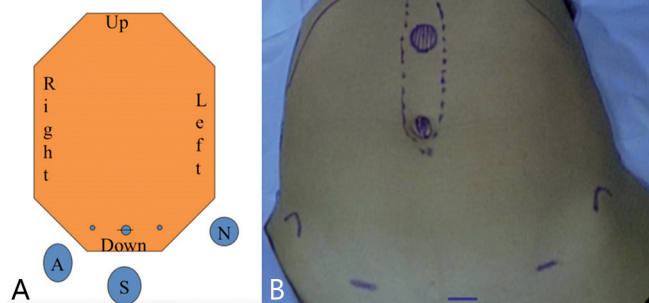


FIGURA 1 – A) Ilustração esquemática do posicionamento da equipe cirúrgica e posicionamento dos portais (S - cirurgião; A - auxiliar); B) foto com desenho representativo dos principais defeitos herniários (umbilical e epigástrico) e da DMRA e posicionamento dos portais

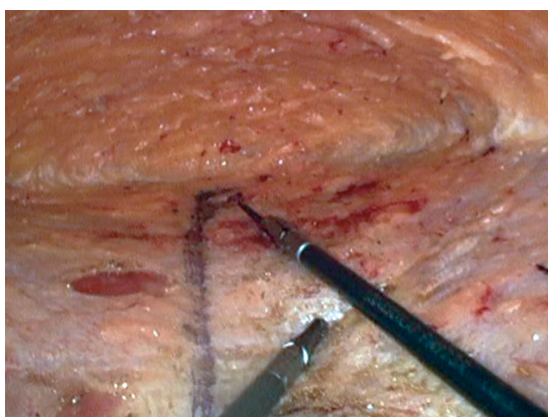


FIGURA 2 - Dissecção até a região subcostal superiormente e dissecção lateral

19), um (2%) paciente apresentou recidiva da DMRA e um (2%) retração/fibrose do tecido subcutâneo. Quarenta e cinco (93,7%) pacientes relataram estarem satisfeitos com resultado do tratamento cirúrgico. Apenas um (2%) apresentou infecção de ferida operatória e foi tratado com antibioticoterapia.

**DISCUSSÃO**

A DMRA é condição frequente, especialmente durante a gravidez e regride espontaneamente após o parto na maioria das mulheres. Entretanto, até um terço ainda apresenta DMRA 12 meses no pós-parto<sup>27</sup>. DMRA é caracterizada pelo afinamento e alargamento da linha alba geralmente combinada à flacidez dos músculos da parede abdominal. A DMRA é definida de acordo com a classificação de Beer: distância entre os músculos retos abdominais maior que 2,2 cm, medidos 3 cm acima do umbigo com abdome relaxado<sup>3</sup>.

A maioria dos pacientes com DMRA é tratada conservadoramente, já que usualmente não está associada com sintomas ou risco de complicações<sup>12,25</sup>. Programas de fisioterapia têm sido utilizados para pacientes com DMRA; entretanto, os resultados apresentados não são animadores<sup>18,22</sup>. O fortalecimento da musculatura abdominal parece exercer algum papel apenas adjuvante ao tratamento cirúrgico<sup>29</sup>.

A principal queixa em pacientes com DMRA é alteração da forma do abdome. O reparo cirúrgico é geralmente considerado procedimento estético, portando endereçada aos cirurgiões plásticos.

Entretanto, o afinamento da linha alba é importante fator de risco para o desenvolvimento de hérnia da parede abdominal<sup>15</sup>. A concomitância de hérnias em pacientes com DMRA não é incomum. Nestes casos, geralmente os pacientes

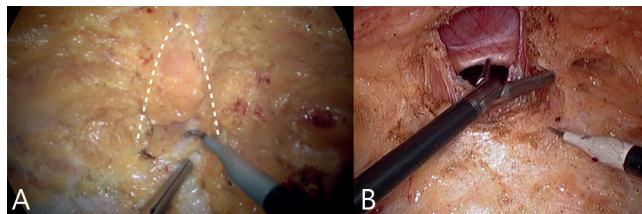


FIGURA 3 – A) Projeção com saco herniário (linha tracejada); B) dissecação/ressecção do saco/conteúdo herniário

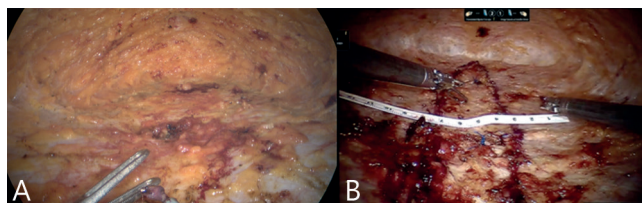


FIGURA 4 – A) Demonstração da dissecção completa; B) marcação da diástase (tinta azul) e medida com régua

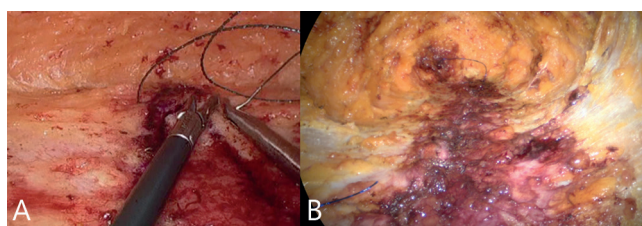


FIGURA 5 - A e B) Plicatura da DMRA

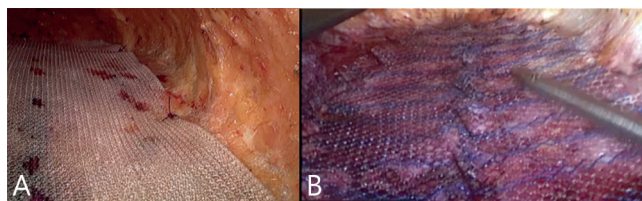


FIGURA 6 - A e B) Tela cobrindo a plicatura da DMRA colocada em posição pré-aponeurótica

procuram os cirurgiões gerais para reparo da hérnia abdominal, e o diagnóstico de DMRA associada é realizado.

Apesar de não haver método padrão para o reparo das hérnias da parede abdominal anterior e a utilização de telas ser questionada, estudos recentes têm demonstrado resultados que suportam o seu uso rotineiro, mesmo em hérnias pequenas<sup>2,10</sup>. Arroyo et al, em estudo randomizado, demonstrou redução significativa no risco de recidiva (1% vs. 11%, p=0,0015) sem aumento na taxa de complicações quando tela de polipropileno foi utilizada<sup>2</sup>. Em cohort prospectiva - Danish Ventral Hernia Database<sup>10</sup> (n=4786) - também ficou demonstrada redução no risco de recidiva de 5,6% para 2,2% (p=0,001) quando utilizada tela para o reparo. A taxa de complicações foi similar aos reparos baseados apenas em sutura. Neste estudo, apesar do tamanho das defeitos ser pequeno (média=2,3 cm, entre 1,5 e 4 cm) em 93,7% dos casos foi utilizado tela.

Se o uso de telas vem sendo mais aceito, parece que cirurgiões têm negligenciado a importância de se levar em conta a presença concomitante da DMRA para o tratamento das hérnias da linha média. É verdade que o tratamento concomitante da diástase implica em operações mais complexas, e nem sempre os pacientes desejam ou necessitam tal correção. Entretanto, mesmo que a DMRA não seja motivo de queixa, o enfraquecimento que ela causa na linha média - e nos casos ao redor do defeito herniário - tem sido associado ao elevado risco de recidiva. Kohler et al<sup>21</sup> relatou recidiva de 31,1% em

pacientes com hérnias epigástricas ou umbilicais menores que 2 cm, com DMRA vs. 8.3% nos sem DMRA após seguimento de 24 meses. A não utilização de telas, de suturas absorvíveis e presença concomitante de diástase têm sido relatadas como os principais fatores técnicos relacionados à recidiva<sup>2,10,21</sup>.

Várias opções para o tratamento concomitante de hérnias abominais associadas com a DMRA têm sido descritas, desde técnicas abertas, laparoscópicas, híbridas ou endoscópicas<sup>8,9,30</sup>. Independente da forma de acesso, parece que as técnicas de plicatura têm maior aceitação na literatura uma vez que a abertura da linha média está associada ao potencial maior risco de hérnia incisional e suas complicações.

Para pacientes com excesso de pele, adicional dermolipectomia oferece melhores resultados. Entretanto, um número significativo de pacientes não apresenta excesso de pele ou não deseja uma grande incisão em abdome inferior. Da mesma forma, incisão longitudinal em abdome superior para plicatura da diástase e correção está associada a resultados estéticos desapontadores. Nestes casos, alternativa é a correção endoscópica da DMRA através de uma incisão de 4-5 cm utilizando a incisão cesareana se previamente existente ou correspondente e outra peri-umbilical<sup>13</sup>. Técnica híbrida que associa a visão endoscópica com utilização de instrumentais de operação convencional, na qual o espaço pré-aponeurótico é dissecado até o xifoide seguido de plicatura da diástase.

Recentemente este procedimento foi descrito por técnica endoscópica “exclusiva”, ou seja, através de pequenas incisões suprapúbicas para os portais e insuflação de CO<sub>2</sub> para manutenção do campo operatório<sup>4,24</sup>. Entretanto, neste artigo apresenta-se algumas modificações técnicas em relação ao estudo original publicado por cirurgiões argentinos, principalmente a colocação de uma tela maior em posição pré-aponeurótica e ausência de incisões de relaxamento, técnica que chamamos de SCOLA. As principais vantagens são diminuir as complicações de ferida operatória e o resultado estético. Nesta série inicial, apenas um paciente (2%) apresentou infecção superficial de ferida operatória tratada de maneira conservadora e 93,7% relataram estarem satisfeitos com os resultados obtidos. A indicação foi para paciente sem obesidade ou excesso de pele (IMC médio=27,7; entre 22 e 32)

Outra alternativa é reconstrução endoscópica-assistida da linha alba, conhecida entre outros nomes como ELAR<sup>20</sup>. É técnica híbrida, que a partir de incisão peri-umbilical com extensão 2-3 cm superior e auxílio da visão endoscópica, o espaço pré-aponeurótico é dissecado até o xifoide e, após, realizada plicatura da diástase reforçada pela colocação de tela de polipropileno (ELAR plus). Vários autores têm relatados resultados satisfatórios com esta técnica, apesar de complicações relacionadas à ferida operatória em até 6,4%<sup>19,20</sup>.

A principal complicação destas técnicas é seroma pós-operatório descrito em até um terço dos pacientes. Nesta série, 27% apresentaram seroma clinicamente diagnosticado. Entretanto, como relatado pela maioria dos autores, ele tende a se reabsorver espontaneamente (53,8% nesta série) sendo considerado complicação menor. Também aqui, metade dos seromas resolveu após a primeira punção enquanto, nos outros três pacientes, um necessitou três punções, um drenagem aberta e outro foi submetido à dermolipectomia na evolução.

Apesar de não se ter avaliado de forma precisa neste estudo, parece haver correlação entre o tempo de permanência dos drenos e a ocorrência de seroma. Pacientes com dreno por até duas semanas, ou drenagem inferior a 20 ml dia, tiveram menor incidência do que aqueles onde ele permaneceu menos de 10 dias ou drenagem inferior a 50 ml dia.

Alternativas às técnicas pré-aponeuróticas têm sido descritas e têm como principal vantagem minimizar a incidência do seroma. Schwarz et al<sup>26</sup>, descreveram uma técnica híbrida que, através de uma incisão peri-umbilical com auxílio de visão endoscópica, tem o espaço retromuscular dissecado para colocação da tela, conhecida como MILOS. Daes et al<sup>11</sup> e

Belyansky et al<sup>5</sup> descreveram e têm utilizado técnicas totalmente extraperitoneais para correção de hérnias da parede anterior associado a DMRA. Apesar de resultados bastante animadores, estes procedimentos são mais complexos e exigem maior conhecimento anatômico e habilidades laparoscópicas que as técnicas onlay.

Plicaturas laparoscópicas com pontos transfasciais e telas intra-peritoneais também são opções de técnicas minimamente invasivas e pequena ocorrência de seroma. Entretanto as suturas transfasciais são dolorosas além do maior custo associado com as telas intraperitoneais. O fechamento do defeito com colocação de grandes telas pré-peritoneais para reforço da fraqueza peri-herniária - conhecida como TAPP umbilical - em pacientes que não necessitam ou desejam correção da diástase tem sido recentemente utilizada<sup>7,16</sup>.

Os resultados do reparo das hérnias da parede abdominal com correção concomitante da DMRA relatados na literatura são bastante variados, de acordo com as diferentes técnicas. Além disso, pouco são os estudos comparativos, assim como o seguimento em geral é curto. Nesta série, apesar do pequeno tempo de seguimento (médio=8 meses; entre 2 e 19) foi relatado apenas um caso (2%) de recidiva. Apenas três (6,25%) apresentaram resultados insatisfatórios - uma recidiva, um seroma encapsulado que resultou em dermolipectomia e uma retração/fibrose do tecido subcutâneo.

Alguns casos (n=4) desta série foram operados com auxílio de plataforma robótica. De acordo com os cirurgiões que realizaram sob laparoscopia convencional e robótica, não houve vantagens adicionais as já conhecidas como melhor ergonomia e estabilidade do campo operatório. Os portais de trabalho colocados no eixo da plicatura e fixação da tela, que são realizados no “assoalho” do campo operatório, permitem que as suturas sejam realizadas com facilidade por laparoscopia. A impressão que os autores deste trabalho tiveram, apesar de não compararem diferença no tempo operatório, é que os fios de sutura “farpados” ou “barbados” são importantes para auxiliar na plicatura da DMRA.

Novas séries e resultados em longo prazo são necessários; entretanto, parece boa opção para pacientes sem indicação de dermolipectomia.

## CONCLUSÃO

A técnica SCOLA é alternativa segura, reprodutível e efetiva para pacientes com hérnia da parede abdominal associada à DMRA.

## REFERÊNCIAS

1. American Society of Plastic Surgeons (2011) Plastic surgery statistics report. <http://www.plasticsurgery.org/news-and-resources/2012-plastic-surgery-statistics.html>.
2. Arroyo AI, Garcia P, Perez F et al (2001) Randomized clinical trial comparing suture and mesh repair of umbilical hernia in adults. *Br J Surg* 88(10):1321-1323
3. Beer GM et al (2009) The normal width of the linea alba in nulliparous women. *Clin Anat* 22(6):706-711.
4. Bellido Luque J, Bellido Luque A, Valdivia J, Suarez Gráu JM, Gomez Menchero J, García Moreno J, Guadalajara Jurado J. Totally endoscopic surgery on diastasis recti associated with midline hernias. The advantages of a minimally invasive approach. Prospective cohort study. *Hernia*. 2015 Jun;19(3):493-501
5. Belyansky I, Daes J, Radu VG, Balasubramanian R, Reza Zahiri H, Weltz AS, Sibia US, Park A, Novitsky Y. A novel approach using the enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) technique for laparoscopic retromuscular hernia repair.
6. Brauman D (2008) Diastasis recti: clinical anatomy. *Plast Reconstr Surg* 122(5):1564-1569
7. Capitano S. Laparoscopic transabdominal preperitoneal approach for umbilical hernia with rectus diastasis. *Asian J Endosc Surg*. 2017 Aug;10(3):334-335. doi: 10.1111/ases.12365. *Surg Endosc*. 2017 Sep 15.

8. Core GB, Mizgala CL, Bowen JC, Vasconez LO. Endoscopic abdominoplasty with repair of diastasis recti and abdominal wall hernia. *Clin Plast Surg* [1995 Oct 22(4):707-22.
9. Corrêa MA. Videoendoscopic subcutaneous techniques for aesthetic and reconstructive plastic surgery. *Plast Reconstr Surg* 1995 Aug;96(2):446-53.
10. Christoffersen MW, Helgstrand F, Rosenberg J et al (2013) Lower reoperation rate for recurrence after mesh versus sutured elective repair in small umbilical and epigastric hernias. A nationwide register study. *World J Surg* 37(11):2548-2552.
11. Daes J. Endoscopic subcutaneous approach to component separation. *J Am Coll Surg* 2014 Jan; 218(1):e1-4.
12. Emanuelsson P et al (2016) Operative correction of abdominal rectus diastasis (ARD) reduces pain and improves abdominal wall muscle strength: A randomized, prospective trial comparing retromuscular mesh repair to double-row, self-retaining sutures. *Surgery* 160(5):1367-1375
13. Faria-Correa MA (2008) Videoendoscopic subcutaneous abdominoplasty. In: *Endoscopic plastic surgery*, 2nd edn., vol 4(16). Quality Medical Publishing, Inc., Missouri, pp 559-586
14. Faria-Correa MA (1992) Videoendoscopy in plastic surgery: brief communication. *Rev Soc Bras Cir Plast Est Reconstr* 7:80-82
15. Hickey F, Finch JG, Khanna A. A systematic review on the outcomes of correction of diastasis of the recti. *Hernia* (2011) 15:607-14. doi:10.1007/s10029-011-0839-4
16. Hilling DE, Koppert LB, Keijzer R, Stassen LP, Oei IH. Laparoscopic correction of umbilical hernias using transabdominal preperitoneal approach: results of a pilot study. *Surg Endosc*. 2009 Aug;23(8):1740-4. doi: 10.1007/s00464-008-0177-5. Epub 2008 Nov 18.
17. Kato JM, Iuamoto LR, Suguita FY, Essu FF, Meyer A, Andraus W. Impact of obesity and surgical skills in laparoscopic totally extraperitoneal hernioplasty. *Arq Bras Cir Dig*. 2017 Jul-Sep;30(3):169-172.
18. Khandale SR, Hande D (2016) Effects of abdominal exercises on reduction of diastasis recti in postnatal women. *IJHSR* 6(6):182-191
19. Köckerling F, Botsinis MD, Rohde C, Reinhold W. Endoscopic-Assisted Linea Alba Reconstruction plus Mesh Augmentation for Treatment of Umbilical and/or Epigastric Hernias and Rectus Abdominis Diastasis - Early Results. *Front Surg*. 2016 May 13;3:27. doi: 10.3389/fsurg.2016.00027.
20. Köckerling F, Botsinis MD, Rohde C, Reinhold W, Schug-Pass C. Endoscopic-assisted linea alba reconstruction: New technique for treatment of symptomatic umbilical, trocar, and/or epigastric hernias with concomitant rectus abdominis diastasis. *Eur Surg*. 2017;49(2):71-75.
21. Kohler G, Luketina RS, Emmanuel K. Sutured Repair of Primary Small Umbilical and Epigastric Hernias: Concomitant Rectus Diastasis Is a Significant Risk Factor for Recurrence. *World J Surg* (2015) 39:121-126
22. Litos K (2014) Progressive therapeutic exercise program for successful treatment of a postpartum woman with a severe diastasis recti abdominis. *J Women & Health Phys Ther* 38(2):58-73
23. Mommers EHH, Ponten JEH, Al Omar AK, de Vries Reilingh TS, Bouvy ND, Nienhuijs SW. The general surgeon's perspective of rectus diastasis. A systematic review of treatment options. *Surg Endosc*. 2017 Dec;31(12):4934-4949
24. Muas DMJ, Verasay GF, Garcia WM. Reparación endoscópica prefascial de la diástasis de los rectos: descripción de una nueva técnica. *Rev Hispanoam Hernia*. 2017;5(2):47-51.
25. Parker MA, Millar LA, Dugan SA (2009) Diastasis rectus abdominis and lumbo-pelvic pain and dysfunction-are they related? *J Women's Health Phys Ther* 33(2):15-22
26. Schwarz J, Reinhold W, Bittner R. Endoscopic mini/less open sublay technique (EMILOS)-a new technique for ventral hernia repair. *Langenbecks Arch Surg*. 2017 Feb;402(1):173-180. doi: 10.1007/s00423-016-1522-0. Epub 2016 Oct 20.
27. Sperstad JB et al (2016) Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain. *Br J Sports Med* 50(17):1092-1096
28. Veríssimo P, Nahas FX, Barbosa MV, de Carvalho Gomes HF, Ferreira LM. Is it possible to repair diastasis recti and shorten the aponeurosis at the same time? *Aesthetic Plast Surg*. 2014 Apr;38(2):379-86.
29. Walton LM et al (2016) The effects of a 6 week dynamic core stability plank exercise program compared to a traditional supine core stability strengthening program on diastasis recti abdominis closure, pain, Oswestry disability index (ODI) and pelvic floor disability index scores (PFDI). *Phys Ther Rehabil* 3(1):3
30. Zukowski ML, Ash K, Spencer D, Malanoski M, Moore G. Endoscopic intracorporeal abdominoplasty: a review of 85 cases. *Plast Reconstr Surg* 1998 Aug; 102(2):516-27.