

O diagnóstico e a conduta no trauma abdominal vascular

Diagnosis and management of abdominal vascular trauma

DOI:10.34117/bjdv7n8-324

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 13/08/2021

Giovanna Costa Moura Velho

Acadêmica do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do
Centro Universitário de Brasília – FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: giovanna.mouravelho@gmail.com

Beatriz da Costa Luiz Bonelly

Acadêmica do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do
Centro Universitário de Brasília - FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: beatrizbonelly@sempreceub.com

João Guilherme Marques Castello Branco Levy

Acadêmico do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do
Centro Universitário de Brasília - FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: levy.jg@sempreceub.com

Leticia Maia Zica

Acadêmica do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do
Centro Universitário de Brasília - FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: leticia.mz@sempreceub.com

Vinicius de Medeiros Nobre

Acadêmico do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do
Centro Universitário de Brasília - FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: nobrevinicius@hotmail.com

Alberto Vilar Trindade

Mestre em Cirurgia Abdominal pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e professor
do curso de medicina pela Faculdade de Ciências e Educação em Saúde do Centro

Universitário de Brasília - FACES-UniCEUB

Instituição: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Endereço: SEPN 707/907, Asa Norte - Brasília, DF, CEP: 70790-075

E-mail: vilar@ambr.org.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: O trauma abdominal vascular é raro, mas apresenta altas taxas de mortalidade e de morbidade. Assim, é importante que o diagnóstico seja realizado precocemente e que a conduta siga os protocolos estabelecidos. **METODOLOGIA:** Este artigo apresenta revisão narrativa da literatura após a seleção de estudos levantados em bancos de dados eletrônicos (PubMed e Scielo), com a intenção de avaliar o diagnóstico e o tratamento para esse tipo de trauma. **RESULTADOS:** Foram encontrados 50 artigos, dentre os quais, após os critérios de inclusão e exclusão, 30 foram selecionados para embasar os resultados deste trabalho. **DISCUSSÃO:** Avaliando os estudos selecionados, verificou-se que o diagnóstico deve ser baseado no estado hemodinâmico do paciente associado ao exame de tomografia computadorizada e que o tratamento depende do estado hemodinâmico do paciente e do local da lesão. A maioria dos pacientes com trauma abdominal vascular apresenta peritonite ou choque e deve ser levado imediatamente para cirurgia, sendo que a exsanguinação continua sendo a causa mais comum de morte. **CONCLUSÃO:** O principal objetivo da abordagem cirúrgica é o controle da hemorragia e restauração do fluxo sanguíneo na região abdominal e extremidades inferiores. Essa revisão buscou descrever as lesões vasculares abdominais mais importantes, suas características e as condutas adequadas para cada tipo de lesão.

Palavras-chave: Trauma Abdominal Vascular, Lesões Abdominais e Abdome Agudo Hemorrágico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Vascular abdominal trauma is rare, but it has high rates of mortality and morbidity. Therefore, it is important that the diagnosis is made early and that the conduct follows the protocols. **METHODS:** This article presents a narrative review of the literature after selecting studies from electronic databases (PubMed and Scielo), with the intention of evaluating the diagnosis and treatment for this type of trauma. **RESULTS:** 50 articles were selected, of which 30 met the inclusion and exclusion criteria, whose information composed the article. **DISCUSSION:** Evaluating the selected studies, it was found that the diagnosis must be based on the patient's hemodynamic status associated with the computed tomography exam and that the treatment depends on the patient's hemodynamic status and the injury site. Most patients with vascular abdominal trauma will have peritonitis or shock and should be taken immediately for surgery, with exsanguination still the most common cause of death. **CONCLUSION:** The main objective of the surgical approach is to control bleeding and restore blood flow in the abdominal region and lower extremities. This review seeks to describe the most important abdominal vascular injuries, their characteristics and the appropriate conducts for each type of injury.

Keywords: Abdominal Vascular Trauma, Abdominal Injuries and Acute Abdominal Hemorrhage.

1 INTRODUÇÃO

O trauma abdominal vascular, apesar de raro, é altamente fatal e pode ocorrer devido a lesões penetrantes e/ou contusas. Os principais vasos abdominais afetados são: a aorta, a artéria mesentérica superior, as artérias ilíacas, a veia cava inferior, a veia porta

e as veias ilíacas, sendo que majoritariamente há um acometimento concomitante de órgãos viscerais da cavidade abdominal (KOBAYASHI et al., 2016; LEON et al., 2020).

A apresentação clínica dos pacientes é variável com base em vários parâmetros, como o evento, o vaso envolvido, o tamanho da lesão, a presença de lesões associadas e o tempo decorrido desde a lesão. A literatura indica que as lesões penetrantes são as mais comuns e acometem principalmente a artéria aorta e a veia cava inferior. Paralelamente, as lesões contusas são mais raras e apresentam maiores escores de gravidade, acometendo principalmente as artérias ilíacas (KOBAYASHI et al., 2016; PRICHAYUD et al., 2018; KARAOLANIS et al., 2018).

O atraso no diagnóstico dessas lesões e na identificação das manifestações hemorrágicas proporciona um pior prognóstico para o paciente traumatizado. A exsanguinação provocada por essas injúrias ocorre de forma rápida, levando o paciente a óbito em média de duas horas após a admissão hospitalar (BRANCO et al., 2017).

O trauma vascular abdominal pode se apresentar de três maneiras: como hemorragia intraperitoneal livre, hematoma retroperitoneal ou trombose do vaso. Nessas circunstâncias, o estado hemodinâmico dos pacientes deve ser avaliado rapidamente, a fim de dividi-los em dois grupos: os com hemorragia contínua e os sem, mas com presença de hematoma e/ou trombose. Os pacientes com hemorragia ativa chegam ao pronto-socorro hipotensos e irresponsivos à infusão de cristaloides e de sangue devido à presença de sangramento ativo diretamente na cavidade peritoneal e/ou retroperitoneal (KARAOLANIS et al., 2018; KOBAYASHI et al., 2016).

Nessa situação crítica, os pacientes devem ser submetidos a uma avaliação rápida e encaminhados para a sala de cirurgia para abordagem definitiva de suas lesões vasculares. O aquecimento ativo de fluidos e outros esforços para manter a normotermia, como temperatura elevada da sala de operação e o uso de manta com sistema de aquecimento também são importantes, pois a hipotermia é provável devido ao volume de perda de sangue e exposição da cavidade corporal. Nos casos de hematoma ou trombose, o quadro clínico pode ser diferente, onde os pacientes podem apresentar apenas hipotensão modesta e são candidatos a estudos de imagem adicionais (KARAOLANIS et al., 2018; KOBAYASHI et al., 2016).

2 METODOLOGIA

Para a realização desta revisão de literatura, uma pesquisa nas bases de dados PubMed e Scielo, durante o mês de abril de 2021, foi feita. Os descritores "abdominal

vascular trauma", "abdominal injuries", "abdominal aorta", "inferior vena cava", "portal vein", "mesenteric artery", "iliac artery" e suas variações no Mesh foram utilizados para a construção da frase de pesquisa. Foram selecionados ensaios clínicos controlados e randomizados, relatos de casos e artigos em inglês e espanhol, publicados entre 2015 e 2021.

3 RESULTADOS

Inicialmente foram identificados 3257 artigos, e, depois de utilizados os critérios de inclusão e exclusão, 50 publicações foram escolhidas. Após a leitura dos resumos e dos artigos completos, os que não estavam relacionados ao tema proposto foram retirados e 30 estudos foram selecionados para embasar os resultados deste trabalho.

4 DISCUSSÃO

4.1 DEFINIÇÃO

O trauma vascular representa um grande desafio para os profissionais da saúde, pois apresenta altas taxas de morbidade e de mortalidade, a qual pode chegar a 39%, principalmente devido a exsanguinação, que também causa coagulopatias (TALBOT et al., 2019; PRICHAYUDH et al., 2018; WEALE et al., 2018). Além disso, os traumas vasculares são raros e habitualmente estão associados a outras lesões, como traumatismo craniano, lesão de órgãos sólidos e/ou ocos, as quais podem tornar o tratamento mais desafiador (KOBAYASHI et al., 2020; KOBAYASHI et al., 2016).

Os traumas arteriais são mais comuns que os venosos e os vasos mais comumente afetados são a aorta abdominal e a veia cava inferior (KOBAYASHI et al., 2020; TALBOT et al., 2019). Além disso, outros fatores possuem alta repercussão nas taxas de mortalidade e morbidade, como: idade, mecanismo do trauma, local e tipo da lesão vascular e presença associada de condições que ameaçam a vida (hemorragia e/ou isquemia). (KOBAYASHI et al., 2020)

Por fim, o protocolo de Suporte Avançado de Vida no Trauma (ATLS) é o padrão de avaliação hospitalar e deve sempre ser seguido nesses casos (KOBAYASHI et al., 2020).

4.2 EPIDEMIOLOGIA

Dentre os traumas que chegam aos serviços de urgência no mundo, 3% são vasculares. A forma mais comum é o trauma penetrante, que gera lesões mais graves,

maiores gastos do sistema de saúde e maior taxa de amputação (LÓPEZ-NARVÁEZ et al., 2019; BRANCO et al., 2018).

Um estudo de análise do banco de dados do National Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões, do ano de 2002 a 2014, demonstrou que dos 7.191.025 analisados, 165.393 pacientes sofreram lesão vascular, sendo a de veia cava inferior (VCI) responsável por mais de 3% dessas admissões (BRANCO et al, 2018). Além da VCI, a aorta abdominal, a artéria mesentérica superior, as artérias e veias ilíacas e a veia porta também são comumente acometidas (KOBAYASHI et al., 2016).

Devido à sua posição anatômica retroperitoneal, a VCI possui menor probabilidade de ser rompida em traumas. Porém é o vaso abdominal mais acometido (25%) e mesmo com os avanços terapêuticos, a mortalidade continua alta devido à exsanguinação. Por acometer principalmente homens jovens e geralmente num contexto de violência, é uma situação preocupante pois atinge uma faixa da população economicamente ativa. (USMAN et al., 2020; BRANCO et al., 2018).

O trauma de aorta abdominal, apesar de menos frequente, também possui alta morbimortalidade, principalmente nas formas diafragmática e suprarrenal. (KOBAYASHI et al., 2020)

O acometimento da veia porta e da veia mesentérica superior estão normalmente associados a trauma penetrante, frequentemente fatal e associado a lesões de outras estruturas. A trombose do sistema venoso portal é uma complicação do trauma abdominal fechado que pode acometer tanto a veia porta quanto as mesentéricas. Seu diagnóstico é difícil principalmente por não ter uma apresentação clínica específica. O risco é de 1% para a população saudável e aumenta para até 15% em pessoas com fatores de risco (KOBAYASHI et al., 2020; KOBAYASHI et al., 2016; VÉLEZ-LEAL, LÓPEZ-VÉLEZ, 2020).

4.3 QUADRO CLÍNICO E DIAGNÓSTICO

Deve-se suspeitar de trauma vascular grande em pacientes hemodinamicamente instáveis com sinais de peritonite e de trauma abdominal ou pélvico. Ademais, deve-se examinar os pulsos femorais para excluir lesão de artéria ilíaca. O FAST deve ser usado, mas há controvérsias sobre a acurácia para detectar trauma vascular, pois é um exame muito dependente de quem o realiza. Mesmo com um médico capacitado, 10% das lesões vasculares não são vistas no FAST (KOBAYASHI et al., 2020).

A tomografia computadorizada (TC) é o exame complementar padrão-ouro para diagnosticar traumas vasculares, entretanto só deve ser utilizada em pacientes estáveis que não necessitam de laparotomia imediata. Estes pacientes estáveis possuem menores taxas de mortalidade. A angiografia também pode ser útil para o diagnóstico de lesão de artéria renal (KOBAYASHI et al., 2020).

Os pacientes são diagnosticados com hemorragia intra-abdominal e choque hipovolêmico hemorrágico, alguns podem apresentar parada cardiopulmonar devido ao sangramento e devem ser encaminhados à toracotomia de emergência para ressuscitação (KOBAYASHI et al., 2020).

4.4 AORTA

A aorta abdominal é um dos vasos mais acometidos pelos traumas penetrantes e a sua alta mortalidade se deve à exsanguinação (PRYCHADUH et al., 2018; KARAOLANIS et al., 2018).

Esses eventos são classificados em lesão mínima aórtica, lesão grande da túnica íntima, pseudoaneurisma e ruptura, de acordo com os achados na tomografia computadorizada de abdome e de ruptura livre durante a laparotomia. Os padrões também se referem ao contorno aórtico. A lesão mínima aórtica é a ausência de anormalidades no contorno externo da aorta com lesões íntimas e/ou trombos menores que 10mm de largura ou comprimento. Já a lesão grande da túnica íntima é a ausência de anormalidades no contorno externo da aorta e lesões íntimas e/ou trombos maiores que 10mm de largura ou comprimento. O pseudoaneurisma se refere à uma ruptura aórtica contida porém com anormalidades no contorno externo. A ruptura apresenta o contorno externo aórtico modificado, com contraste extravasante livre ou hemoperitônio encontrado durante a laparotomia (KARAOLANIS et al., 2018).

O manejo desses traumas aórticos dependerá do tipo de lesão e das classificações supracitadas. Em traumas aórticos contusos geralmente a conduta é menos urgente e mais conservadora, visto que as lesões em sua grande maioria são de menor extensão. Portanto, o paciente pode ser acompanhado de acordo com a evolução de seu quadro clínico. Já em traumas lacerantes, geralmente há grande quantidade de sangue presente na cavidade peritoneal e retroperitoneal e risco de exsanguinação, portanto, principalmente em casos de ruptura, há necessidade de reparo endovascular cirúrgico (KARAOLANIS et al., 2018).

O reparo endovascular apresentará maior ou menor dificuldade para o cirurgião a depender se a lesão é supra ou inframesocólica. Essa classificação é realizada a partir do mesocólon transverso (KARAOLANIS et al., 2018).

Lesões supramesocólicas apresentam resultados piores para o paciente devido a localização das vísceras e uma maior dificuldade na abordagem da aorta. O cirurgião pode mobilizar todas as estruturas viscerais localizadas do lado esquerdo, como o cólon, rim, baço, cauda do pâncreas e fundo do estômago. Essa técnica, conhecida como “*roof-top*”, permite uma visualização otimizada desde o hiato aórtico até a bifurcação aórtica, o que aumenta as chances de sucesso da operação, além de diminuir os riscos de perfuração da cavidade torácica (KARAOLANIS et al., 2018).

Já as lesões inframesocólicas apresentam resultados melhores para o paciente, principalmente devido à maior facilidade de exposição da aorta. A abordagem mais utilizada nessas situações é a retração do cólon transverso e a mobilização do intestino delgado para a direita (KARAOLANIS et al., 2018).

4.5 ARTÉRIA E VEIA MESENTÉRICA

Injúrias aos vasos mesentéricos constituem uma pequena proporção da totalidade de casos de trauma vascular abdominal, cerca de 1 a 5%. Apesar da sua baixa frequência, a letalidade é alta, variando entre 17 a 52,7%. Entretanto, ao contrário de outros vasos abdominais, seu mecanismo principal de lesão não é o penetrante. Há uma participação importante de traumas contusos na sua patogênese e alguns autores defendem que sejam responsáveis pela maioria dos casos. Além disso, a artéria mesentérica superior é a mais atingida, devido ao fato do intestino delgado ser mais lesado do que o grosso (KUBAT et al., 2020; EVANS et al., 2021)

A abordagem cirúrgica depende da localização da lesão, se for em zona I (próximo a artéria pancreaticoduodenal inferior) e zona II (entre a artéria pancreaticoduodenal inferior e a artéria cólica média) deve ser feito uma rotação visceral medial esquerda, na qual será possível a visualização da artéria mesentérica superior (AMS) após uma dissecação anterior ao rim esquerdo. Se for em zona III (distal à cólica média), a AMS pode ser exposta através da identificação do ligamento de Treitz ou por uma abordagem pela manobra estendida de Kocher. Finalmente, as lesões em zona IV (troncos segmentais intestinais) podem ser abordadas diretamente através dos vasos mesentéricos (KOBAYASHI et al., 2020; KARAOLANIS et al., 2018; KOBAYASHI et al., 2016).

Em relação ao tratamento definitivo, deve-se optar por reparo direto e se a lesão for muito extensa, há a opção de fazer enxertos e reimplantação em pacientes hemodinamicamente estáveis. Em pacientes hemodinamicamente instáveis, deve-se realizar o reparo primário direto com possível uso de ligadura. Apesar do risco de necrose em vísceras intestinais, a ligadura na AMS tem se mostrado eficaz e bem tolerada (KOBAYASHI et al., 2016).

4.6 VEIA PORTA

As lesões de veia porta são raras e em sua maioria secundárias a traumas penetrantes. Geralmente são pacientes graves e a descoberta da lesão ocorre de forma intra operatória, pois a sua visualização é difícil principalmente em situações de emergência (KUBAT, 2020; KOBAYASHI et al., 2016).

A principal complicação é o choque hipovolêmico e nos casos de trauma abdominal fechado, a trombose do sistema venoso portal deve ser pensada. Essa trombose geralmente está associada a lesões de outros órgãos e seus principais sintomas são dor abdominal em epigástrio e mesogástrio, com características inespecíficas. Acredita-se que o trauma, devido ao impacto, gere uma lesão no endotélio ativando a cascata de coagulação e outras patologias hepáticas pré-existentes podem agravar o quadro (VÉLEZ-LEAL, LÓPEZ-VÉLEZ, 2020).

Devido à alta mortalidade, principalmente relacionada ao choque hipovolêmico, o cuidado mais efetivo para aumento da sobrevida dos pacientes é o controle da hemorragia, inicialmente pela manobra de Pringle e utilização de pinça vascular. Além disso, é necessário uma grande exposição por meio da manobra de Kocher, retração do lobo hepático direito e caso necessário, a exposição da porção retropancreática da veia porta a partir do colo do pâncreas. (KOBAYASHI et al., 2016; KOBAYASHI et al., 2020)

4.7 VEIA CAVA INFERIOR

A VCI é o principal vaso acometido, constituindo cerca de 25 a 40% dos casos. Ela pode ser dividida em três segmentos: infrarenal, suprarrenal e retrohepático/suprahepático. O segmento infrarenal apresenta maior importância clínica pois é comumente o mais lesado. Esta classificação auxilia na avaliação do prognóstico do paciente como também na escolha da técnica cirúrgica (KOBAYASHI et al., 2016; BRANCO et al., 2017).

O rápido diagnóstico e encaminhamento para a cirurgia em casos de injúria da veia cava inferior é de extrema importância pois a mortalidade por exsanguinação, antes do atendimento hospitalar, é de 30 a 50%. Alguns fatores que aumentam a probabilidade de desfecho desfavorável são o mecanismo do trauma, presença de choque no momento de atendimento, responsividade a medidas de ressuscitação, segmento afetado e lesões de órgãos sólidos associados (USMAN et al., 2020).

O reparo em pacientes hemodinamicamente estáveis deve ser feito por via direta com sutura contínua, principalmente naqueles pacientes que têm lesões na parede anterior do vaso. Em pacientes hemodinamicamente instáveis, pode ser feita a ligadura com cautela por risco de síndrome compartimental em membros inferiores. Deve-se atentar também para a contra-indicação de fazer ligadura no segmento suprarenal da veia cava pois resultará em sofrimento renal. Nestes casos pode-se optar por fazer um enxerto de uma veia alternativa, como a mesentérica (KARAOLANIS et al., 2018).

5 CONCLUSÃO

Lesões abdominais vasculares são uma fonte significativa de morbidade e mortalidade após o trauma. A sobrevivência depende de qual tipo de vaso foi acometido, número de lesões no vaso e lesões não vasculares associadas. A maioria dos pacientes com trauma abdominal vascular apresentará peritonite ou choque e devem ser direcionados imediatamente ao tratamento cirúrgico, sendo que a exsanguinação continua sendo a causa mais comum de morte. Em poucos pacientes estáveis hemodinamicamente, a tomografia computadorizada deve ser realizada. As novas técnicas cirúrgicas de controle de danos, como intervenções endovasculares, estão sendo usadas com frequência crescente e são associadas com baixas exigências de transfusão de sangue e melhores taxas de sobrevivência. Dessa forma, reconhecimento oportuno e tratamento das lesões permanecem essenciais para o tratamento ideal dessas complexas lesões.

REFERÊNCIAS

KOBAYASHI, Leslie M. et al. Abdominal vascular trauma. *Trauma surgery & acute care open*, v. 1, n. 1, 2016.

LEON, Monica et al. Blunt Aortic/Inferior Vena Cava Injury: Are We Consistently Providing the Same Level of Care?. *Cureus*, v. 12, n. 1, 2020.

PRICHAYUDH S, Rassamee P, Sriussadaporn S, et al. Abdominal vascular injuries: Blunt vs. penetrating. *Injury*. 2019; 50(1):137-141. doi:10.1016/j.injury.2018.11.045

KARAOLANIS, Georgios. et al. Contemporary Strategies in the Management of Civilian Abdominal Vascular Trauma. *Front. Surg.* v. 5, n. 7. 2018.

BRANCO, Bernardino C. et al. Survival trends after inferior vena cava and aortic injuries in the United States. *Journal of Vascular Surgery*. 2018;68(6): 1880-1888.

TALBOT, Ethan et al. Abdominal and pelvic vascular injury: a national trauma data bank study. *The American Surgeon*, v. 85, n. 3, p. 292-293, 2019.

WEALE R, Kong V, Manchev V, et al. Management of intra-abdominal vascular injury in trauma laparotomy: a South African experience. *Can J Surg*. 2018;61(3):158-164. doi:10.1503/cjs.009717

KOBAYASHI L, Coimbra R, Goes AMO Jr, et al. American Association for the Surgery of Trauma-World Society of Emergency Surgery guidelines on diagnosis and management of abdominal vascular injuries. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;89(6):1197-1211. doi:10.1097/TA.0000000000002968

LÓPEZ-NARVÁEZ, Lisseth et al. Trauma vascular periférico. Revisión de la literatura. *Cirujano general*. 2019;41(3):184-190.

USMAN, Ahmad, SHABBIR Ayesha, BASIT Abdul. A Rare Case of Survival from Inferior Vena Cava Injury. *Cureus*. 2020;12(2):e6907. doi: 10.7759/cureus.6907.

VÉLEZ-LEAL, Juan L., LÓPEZ-VÉLEZ Leidy C. Trombosis porto-mesentérica aislada secundaria a trauma abdominal cerrado. *Rev Colomb Cir*. 2020;35:675-81. <https://doi.org/10.30944/20117582.497>

KUBAT, Mehmet. A rare case: Isolated superior mesenteric vein injury occurring after blunt abdominal trauma. *Ulus Travma Acil Ceharri Derg*. 2020;26(3):493-495.

EVANS, Suzanne, et al. Mesenteric Vascular Injury in Trauma: an NTDB study. *Annals of Vascular Surgery*, 2021; 70: 542–548. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.08.101>

FAULCONER, Edwin R. et al. Use of open and endovascular surgical techniques to manage vascular injuries in the trauma setting: a review of the american association for the surgery of trauma PROspective observational vascular injury trial registry. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 84, n. 3, p. 411-417, 2018.