**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

RAFAEL KIYUZE DE FREITAS

**Embolização transarterial percutânea de sangramento ativo
abdominopélvico no contexto do paciente politraumatizado**

**RIBEIRÃO PRETO
2018**

Rafael Kiyuze de Freitas

**Embolização transarterial percutânea de sangramento ativo abdominopélvico
no contexto do paciente politraumatizado**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para titulação
de Mestrado Profissional.

Área de concentração: Radiologia
Intervencionista

Orientador: Prof. Dr. Daniel Giansante
Abud

RIBEIRÃO PRETO

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Freitas, RK.

Embolização transarterial percutânea de sangramento ativo abdominopélvico no contexto do paciente politraumatizado., 2017.

62 p.; 5 il.; 30 cm

Dissertação de mestrado profissional apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Radiologia intervencionista.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Giansante Abud

1. Trauma 2. Sangramento ativo abdominal
3. Embolização. 4. Procedimentos endovasculares.

FREITAS, RK. Embolização transarterial percutânea de sangramento ativo abdominopélvico no contexto do paciente politraumatizado. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para titulação de Mestrado Profissional. Área de Concentração: Radiologia intervencionista.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Neusa e Freitas, pelo carinho e incentivo aos estudos.

A minha irmã Aline por todo apoio e dedicação a minha vida.

A minha noiva Marjorie pela compreensão e ajuda nos momentos de dificuldades.

Ao professor e orientador Daniel Giansante Abud

Aos médicos assistentes e amigos, Guilherme Seizem Nakiri, Lucas Moretti Monsignore e Luis Henrique de Castro Afonso

Aos enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem e técnicos de radiologia do setor de Radiologia Intervencionista, pelo companheirismo e auxílio prestado durante os procedimentos realizados.

NUCLEO DE PESQUISA/SETOR

Setor de Neurorradiologia Terapêutica e Radiologia Intervencionista, Centro de Ciência das Imagens e Física Médica, Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - USP

LOCAL DE EXECUÇÃO

Unidade de emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo (UE-HCFMRP-USP)

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS

Dr. Rafael Kiyuze de Freitas (<http://lattes.cnpq.br/0749825631213658>)

Médico Residente do Setor de Radiologia Intervencionista e Diagnóstico por Imagem do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP

Prof. Dr. Daniel Giansante Abud (<http://lattes.cnpq.br/5460321530457922>)

Professor Doutor do Setor de Radiologia Intervencionista e Diagnóstico por Imagem do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP

PESQUISADORES ENVOLVIDOS

Dr. Lucas Moretti Monsignore (<http://lattes.cnpq.br/2152727780970670>)

Médico Assistente do Setor de Radiologia Intervencionista e Diagnóstico por Imagem do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP

Dr. Luis Henrique de Castro Afonso (<http://lattes.cnpq.br/1315000588991086>)

Médico Assistente do Setor de Radiologia Intervencionista e Diagnóstico por Imagem do Departamento de Clínica Médica da FMRP-USP

RESUMO

Freitas RK. **Embolização transarterial percutânea de sangramento ativo abdominopélvico no contexto do paciente politraumatizado.** Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2017.

Introdução: A radiologia intervencionista utiliza técnicas endovasculares minimamente invasivas para se estancar hemorragias, em cenários clínicos relacionados ao trauma. O objetivo destas técnicas é conter o sangramento de forma rápida e eficaz, sem o estresse fisiológico determinado pela cirurgia aberta. Neste contexto, esta modalidade terapêutica foi descrita pela primeira vez em 1977(1), no tratamento de trauma abdominal fechado com sangramento por lesão hepática. Desde então as técnicas endovasculares e os materiais utilizados evoluíram, atingindo reconhecimento como método adjuvante no tratamento não cirúrgico de lesões pós traumáticas hemorrágicas. A angiografia por subtração digital permite a identificação e a pronta avaliação dos sítios de hemorragia, sendo por muitas vezes mais sensível que outros métodos de imagem, além deste fato, podendo oferecer o recurso terapêutico no mesmo ato do exame diagnóstico(2). **Objetivo:** Nosso estudo visa avaliação da eficácia e segurança relacionadas ao manejo transarterial - não cirúrgico - dos pacientes vítima de trauma, com análise dos resultados técnicos e clínicos do tratamento endovascular destes pacientes com diferentes agentes embolizantes. **Materiais e métodos:** Estudo de coorte retrospectiva que incluiu pacientes vítimas de traumatismo abdominopélvico fechado ou perfurante, com sangramento ativo, evidenciado por método de imagem, submetidos a embolização transarterial percutânea, na Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas da

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, entre janeiro de 2009 e janeiro de 2018. Todos os pacientes incluídos no estudo foram avaliados em conjunto pelas equipes de cirurgia e de radiologista intervencionista de plantão, que analisaram a indicação de angiografia arterial para pesquisa de sangramento e embolização transarterial baseada em protocolo pré-estabelecido na rotina do atendimento do paciente politraumatizado admitidos na Instituição.

Resultados: Os achados encontrados foram consistentes com a literatura atual demonstrando altas taxas de sucesso técnico e clínica associado a baixas taxas de complicações inerentes ao procedimento transarterial percutâneo. **Conclusão:** O presente estudo demonstrou a segurança do procedimento com elevada taxa de sucesso clínico e angiográfico, associado com baixos índices de complicações relacionadas ao procedimento.

Palavras-chave: Trauma. Sangramento ativo abdominopélvico. Embolização. Procedimentos endovasculares.

ABSTRACT

Freitas RK. Percutaneous transarterial embolization of active bleeding in the context of the polytraumatized patient. Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, 2017.

Introduction: Interventional radiology uses minimally invasive endovascular techniques to staunch hemorrhages in trauma-related clinical settings. The purpose of these techniques is to contain bleeding quickly and effectively, without the physiological stress determined by open surgery. In this context, this therapeutic modality was first described in 1977 (1), in the treatment of closed abdominal trauma with bleeding due to hepatic injury. Since then the endovascular techniques and the materials used have evolved, reaching recognition as an adjuvant method in the non-surgical treatment of bleeding post traumatic lesions. Digital subtraction angiography allows the identification and prompt evaluation of hemorrhage sites, being often more sensitive than other imaging methods, besides being able to offer the therapeutic resource at the same time as the diagnostic examination (2). **Objective:** Our aim is to evaluate the efficacy and safety of the non-surgical transarterial management of the victims of trauma and to verify the repercussion in the technical and clinical results of the endovascular treatment of these patients with different embolizing agents. **Materials and methods:** A retrospective cohort study that included patients with traumatic or blunt trauma, with active bleeding, evidenced by imaging method, submitted to endovascular embolization, at the Hospital das Clínicas Emergency Unit - FMRP-USP, from January 2009. All the patients included in the study were evaluated jointly by the interventional and interventional radiology team on call at the institution, together the teams analyzed the indication of arterial angiography for

bleeding and endovascular embolization based on a pre-established protocol in the routine of care of the polytraumatized patient admitted to the Emergency Unit (HCFMRP-USP). **Results:** The findings were consistent with current literature demonstrating high rates of technical and clinical success associated with low rates of complications inherent to the percutaneous transarterial procedure. **Conclusion:** The present study demonstrated the safety of the procedure as well as its high clinical and angiographic success rate, associated with a low rate of complications related to the procedure.

Keywords: Trauma. Active abdominopelvic bleeding. Embolization. Endovascular procedures.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AB:	Arma branca
ATLS®:	<i>Advanced trauma life support - American College of Surgeons</i>
ASD:	Angiografia por subtração digital
Auto:	Automobilístico
BA:	Blush arterial
Cola:	Cola nBCA (n-butil cianoacrilato)
E:	Esplênico
EC:	Extravasamento/estagnação de contraste
F:	Feminino
F:	French
HC:	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IV:	Irregularidade vascular
M:	Espirais metálicos
M:	Masculino
MI:	Membro inferior
mm:	Milímetros
PVA:	Partículas de Polivinilacrilato
PA:	Pseudoaneurisma
PE:	Pelve
H:	Hepático
Q:	Queda de altura

RM:	Ressonância magnética
TC:	Tomografia computadorizada
TCLE:	Termo de consentimento livre e esclarecido
UE:	Unidade de emergência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
USG:	Ultrassonografia
Vas:	Vascular

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Sangramento adrenal ativo visto a angiografia por subtração digital e tomografia computadorizada
- Figura 2. Controle pós embolização de sangramento esplênico ativo visto a angiografia por subtração digital
- Figura 3. Sangramento hepático ativo visto a angiografia por subtração digital e tomografia computadorizada
- Figura 4. Controle pós embolização de sangramento renal ativo visto a angiografia por subtração digital

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Escala de lesão hepática
- Tabela 2. Escala de lesão esplênica
- Tabela 3. Escala de lesão adrenal
- Tabela 4. Escala de lesão renal
- Tabela 5. Resumo dos resultados das pacientes do estudo

LISTA DE FLUXOGRAMAS

- Fluxograma 1. Fluxograma de atendimento intra-hospitalar ATLS®

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	29
2.1. Objetivo principal	30
2.2. Objetivos secundários	30
3. MATERIAIS E MÉTODOS	31
3.1. Metodologia	32
3.2 Considerações Éticas	34
3.3. Técnica dos procedimentos	34
4.RESULTADOS	39
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÕES	52
7. BIBLIOGRAFIA	54
8. ANEXOS.....	62
Anexo 1. Parecer do comitê de ética em pesquisa	63

O conjunto de agravos decorrentes de violências e acidentes, denominado causas externas, têm grande impacto social devido a sua alta prevalência e incidência(3,4). No Brasil as causas externas representam as principais causas de mortalidade na atualidade.

O governo brasileiro, assim como outros países, tem buscado formas de combater e prevenir este agravo de saúde, por intermédio de campanhas e capacitação de profissionais de saúde e da população no que diz respeito a prevenção de acidentes e ao atendimento pré-hospitalar.

O trauma é a 10º causa de morte mundial na população em geral e a segunda causa de morte entre os jovens brasileiros e primeira entre a população jovem mundial, segundo a Organização mundial de saúde(5,6), e terceira principal causa de morte em todas as idades(7), tornando-se desta forma um grande fator de impacto na saúde pública. Dentro dessa população cerca de 40% das mortes precoces são causadas por sangramentos incontroláveis relacionados ao trauma, principalmente quando relacionado a sangramento advindos de órgãos sólidos e fraturas pélvicas(7–9).

O atendimento intra-hospitalar do paciente politraumatizado é baseado segundo os critérios do ATLS® (Fluxograma 1), mesmo não sendo consenso pleno, o método é o mais amplamente aceito em 60 países desde o ano de 1978 quando foi implementado(10,11). O atendimento baseado no ATLS® visa auxiliar os profissionais médicos de saúde a sistematizar, acelerar e tornar eficiente a avaliação inicial do paciente e reduzir o tempo entre a chegada do paciente e sala de cirurgia. Após o início do uso dessa metodologia observou-se importante redução da morbimortalidade dos pacientes vítimas de trauma. Esse método também auxiliou os cirurgiões nas decisões dos possíveis exames de imagem a serem solicitados(11).

Apesar de não constar do atendimento preconizado pelo ATLS®, talvez por ainda não serem globalmente acessíveis, os procedimentos intervencionistas fazem parte do protocolo de atendimento das instituições onde se encontram disponíveis, muitas vezes à frente das condutas cirúrgicas.

Os traumas podem advir de múltiplas etiologias e apresentar-se de diversas formas, como por exemplo podem ter como etiologia ferimentos por armas de fogo e branca, acidentes automobilísticos e queda de altura, sendo observado que o trauma automobilístico ocupa a primeira colocação(12). Nota-se que o trauma abdominal fechado é mais frequente que o penetrante e que o órgão mais afetado é o baço, seguido pelo fígado(9). No presente estudo abordamos os traumas fechado e penetrante abdominais e pélvicos, enfatizando as lesões que apresentam sangramento ativo de vísceras e estruturas vasculares pélvicas.

A tomografia computadorizada (TC) contrastada dinâmica é considerada e utilizada como exame diagnóstico de escolha para os pacientes politraumatizados estáveis hemodinamicamente. Apesar da TC contrastada dinâmica no paciente politraumatizado não ser o exame que inicia a investigação, o mesmo apresenta alta sensibilidade e especificidade nos diagnósticos de lesões viscerais e vasculares nos pacientes hemodinamicamente estáveis, além de ter acurácia de diferenciar um extravasamento de contraste venoso de um arterial(13,14). No paciente considerado instável, a TC é considerada por alguns autores como procedimento supérfluo que atrasa o atendimento do paciente. (10,11)

Estas lesões podem se revelar por meio de exames de imagem de ultrassonografia (US), TC contrastada e angiografia por subtração digital (ASD). Os achados de imagens podem ser múltiplos, podendo apresentar-se desde lesão contusa de órgão até ruptura vascular. Alguns dos principais achados a TC e ASD

são extravasamento/estagnação extra vascular de contraste (Figuras 1 e 2), irregularidade vascular, blush arterial, pseudoaneurisma (Figuras 3 e 4) e fístula arteriovenosa (Figura 5)(13,15).

Figura 1. (A), (B) e (C). Paciente vítima de acidente automobilístico. Trauma hepático. Angiografia por subtração digital, sequência dinâmicas, injeção de contraste pelo cateter diagnóstico curva Cobra 2, evidenciando foco de sangramento extravasamento de contraste em topografia hepática. (D), (E) e (F). Angiografia por subtração digital, cateterização seletiva da artéria hepática direita, sequência dinâmica, injeção de contraste pelo microcateter, evidenciando foco de sangramento ativo em topografia hepática.

Figura 2. Acidente automobilístico. Trauma adrenal. (A) e (B). Tomografia computadorizada multidetectores com contraste evidenciando foco de estagnação de contraste em topografia da glândula adrenal direita. (C). Angiografia por subtração digital, após injeção seletiva evidencia foco de sangramento ativo em topografia de glândula adrenal direita. (D). Angiografia por subtração digital, cateterização seletiva da artéria adrenal direita, após injeção de contraste pelo microcateter, melhor evidencia foco de sangramento ativo em topografia de glândula adrenal direita.

Figura 3. Trauma esplênico. Tomografia computadorizada multidetectores sem administração de contraste, evidencia (A) discreto foco espontaneamente hiperdenso em topografia esplênica na fase sem contraste, que na fase pós-contraste. (B) demonstra imagem sugestiva de pseudoaneurisma. (C) TC sem contraste realizado 30 dias após tratamento evidencia material de alta densidade (cola acrílica - nBCA) de embolização prévia em topografia esplênica. (D) ASD, fase arterial, com injeção de contraste pelo cateter diagnóstico curva Cobra 2, evidencia pseudoaneurismas em topografia esplênica. (D). ASD, cateterização seletiva da artéria esplênica, fase arterial, evidenciando material radiopaco de embolização (nBCA), sem contratação dos pseudoaneurismas. (E) Cast do material de embolização (nBCA) em topografia esplênica.

Figura 4. Trauma Renal. Ferimento por arma branca. Tomografia computadorizada multidetectores com contraste dinâmico, evidencia (A)discreto foco hiperdenso em topografia do terço médio do rim direito associado a laceração do parênquima renal e hematoma retroperitoneal, na fase tardia pós-contraste. (B) ASD, fase artéria/parenquimatosa, injeção de contraste pelo cateter diagnóstico curva Cobra 2, evidencia o pseudoaneurisma em topografia do terço médio do rim direito, com irregularidade vascular na mesma topografia. (C). ASD, microcateterização de artéria segmentar do rim direito, fase arterial, melhor evidencia pseudoaneurisma e irregularidade vascular. (D) Controle pós embolização com cola acrílica - nBCA. Material radiopaco de embolização em topografia renal, com resolução pseudoaneurisma e sem sinais de outras lesões.

As lesões traumáticas de vísceras sólidas são classificadas por métodos de imagem segundo os critérios da Associação América de Cirurgia do Trauma (AAST, do inglês *The American Association for the Surgery of Trauma*), sendo que cada órgão apresenta sua própria escala para classificação e graduação do nível de lesão, levando-se em consideração presença ou não de hematoma, profundidade das lesões e envolvimento vascular, melhor exemplificado pelas tabelas de 1 a 4.(16)

Tabela 1. Escala de lesão hepática

Grau	Lesão	Características ao exame de tomografia
I	Hematoma	Subcapsular <10% da área de superfície
	Laceração	Ruptura capsular <1 cm de profundidade no parênquima
II	Hematoma	Subcapsular, 10 a 50 % da área de superfície
	Laceração	Intraparenquimatoso, < 2 cm de diâmetro 1 a 3 cm de profundidade no parênquima, <10 cm de extensão
III	Hematoma	Subcapsular >50% da área de superfície ou em expansão Ruptura subcapsular ou hematoma parenquimatoso Hematoma intraparenquimatoso > 2 cm ou em expansão
	Laceração	Maior que 3 cm de profundidade
IV	Laceração	Laceração do parênquima envolvendo 25-75% do lobo hepático ou 1-3segmentos de Couinaud ou mesmo lobo.
V	Laceração	Laceração do parênquima envolvendo >75% do lobo hepático ou 1-3segmentos de Couinaud ou mesmo lobo.
	Vascular	Lesão de veias portahepáticas ou veias hepáticas/veia cava retrohepática
VI	Vascular	Avulsão vascular

moore et al.

Tabela 2. Escala de lesão esplênica

Grau	Lesão	Características ao exame de tomografia
I	Hematoma	Subcapsular <10% da área de superfície
	Laceração	Ruptura capsular <1 cm de profundidade no parênquima
II	Hematoma	Subcapsular, 10 a 50 % da área de superfície.
	Laceração	Intraparenquimatoso, < 5 cm de diâmetro. Capsular; 1 a 3 cm de profundidade no parênquima, <10 cm de extensão
III	Hematoma	Subcapsular >50% da área de superfície ou em expansão. Ruptura subcapsular ou hematoma parenquimatoso
	Laceração	Hematoma intraparenquimatoso > 5 cm ou em expansão Maior que 3 cm de profundidade ou envolvendo vasos trabecular
IV	Laceração	Laceração com comprometimento de vaso segmentar ou hilar produzindo desvascularização de >25% do baço Fragmentação total do baço
V	Laceração Vascular	Lesão hilar com desvascularização esplênica

moore et al.

Tabela 3. Escala de lesão adrenal

Grau	Lesão	Características ao exame de tomografia
I	Contusão	Contusão
II	Laceração	Envolvendo apenas o córtex (<2cm)
III	Laceração	Estendendo-se até a medular (>2cm)
IV	Laceração	Destrução > 50% do parênquima
V	Laceração	Fragmentação total da adrenal
	Vascular	Lesão hilar com desvascularização adrenal

*Adiciona um grau para lesões bilaterais até o grau V

moore et al.

Tabela 4. Escala de Lesão Renal

Grau	Lesão	Características ao exame de tomografia
I	Hematoma	Subcapsular não expansivo, sem laceração
	Contusão	Hematúria macro ou microscópica, estudos urológicos normais
II	Hematoma	Perirrenal não expansivo confinado ao retoperitônio
	Laceração	<1 cm de profundidade no parênquima, sem ruptura do sistema coletor e sem extravasamento urinário
III	Laceração	>1 cm de profundidade no parênquima, sem ruptura do sistema coletor e sem extravasamento urinário
IV	Laceração	Laceração estendendo-se através da junção corticomedular e sistema coletor
	Vascular	Lesão da artéria ou veia renal, com hemorragia contida
V	Laceração	Fragmentação total do rim
	Vascular	Lesão hilar com desvascularização renal

A ASD não é utilizada como critério pela classificação da AAST, sendo empregada como forma diagnóstica e, principalmente, terapêutica. Permite a identificação dos sítios de hemorragia e sua pronta resolução (2,17). A ASD associada à embolização de lesões traumáticas abdominopélvicas tem um papel terapêutico estabelecido para estes tipos de lesões. (14)

A Radiologia intervencionista no contexto do paciente politraumatizado utiliza técnicas endovasculares minimamente invasivas para se diagnosticar e interromper hemorragias, em cenários clínicos relacionados ao trauma de diversas etiologias. O objetivo destas técnicas é conter o sangramento de forma rápida, eficaz e segura, sem o estresse fisiológico determinado pela cirurgia convencional ou aberta. Esta modalidade terapêutica no contexto do trauma foi descrita pela primeira vez em 1977(1), no tratamento de trauma abdominal fechado com sangramento por lesão

hepática. Desde então as técnicas endovasculares e os materiais utilizados evoluíram de forma exponencial, atingindo importante reconhecimento como método adjuvante no tratamento não cirúrgico de lesões pós-traumáticas hemorrágicas, ou até mesmo auxiliando no diagnóstico das mesmas.

Desta forma, a embolização transarterial dos vasos lesionados tornou-se um precioso auxiliar no tratamento dos pacientes vítimas de trauma e ampliou o espectro de cuidado a estes pacientes. Sua utilização, nestes pacientes, pode fornecer hemostasia em áreas de difícil acesso cirúrgico, evitar a necessidade de reabordagem cirúrgica em casos de ressangramento, ou ainda ajudar no manejo não cirúrgico de lesões viscerais sólidas ou de lesões vasculares isoladas, e preservando ao máximo a função do órgão embolizado (2,9,17). Além desses fatores ainda determina redução nas taxas de mortalidade (2,14,17).

O tratamento transarterial percutâneo baseia-se na oclusão permanente, controlada e intencional de vasos sanguíneos e pode ser realizada por uma gama de agentes embolizantes. A maioria desses agentes levam à trombose local e oclusão mecânica do vaso. A característica determinante para a escolha do método mais adequado é a identificação da lesão, sua topografia no órgão e a experiência do radiologista intervencionista(9). A embolização transarterial pode ser realizada com agentes embolizantes sólidos, como as espirais metálicas com destacamento controlado, micropartículas de polivinilálcool (PVA), eventualmente Gelfoam, entre outros, ou agentes líquidos adesivos, como o cianoacrilato.

A indicação e execução desta técnica não-cirúrgica de tratamento, depende da interação de uma equipe multidisciplinar composta por cirurgiões e radiologistas intervencionistas e da disponibilidade de equipamentos, materiais específicos para a execução dos procedimentos e um protocolo de atendimento bem definido. Dentro

de uma estrutura hospitalar universitária, onde se dispõem tanto de profissionais capacitados nestas respectivas áreas, quanto dos materiais e equipamentos adequados à realização dos procedimentos, tem-se o ambiente ideal para o exercício pleno tanto das opções cirúrgicas quanto não-cirúrgicas no manejo do paciente vítima de trauma (7,9).

Neste contexto, este trabalho propõe a avaliação do impacto desta abordagem multidisciplinar num hospital universitário de urgência, visando a avaliação da eficácia e segurança do procedimento, além dos resultados técnico e clínica da embolização transarterial percutânea nos pacientes vítimas de traumatismo fechado e/ou perfurante, com sinais diretos ou indiretos de hemorragia associada confirmadas por US, TC ou ASD.

2.1. Objetivo principal

Descrever os achados tomográficos, angiográficos, e as taxas de sucesso técnico e clínico dos pacientes atendidos na UE com trauma abdominopélvico submetidos a embolização transarterial percutânea para tratamento de lesões hemorrágicas.

2.2. Objetivos secundários

Comparar os achados obtidos à literatura atual disponível.

Avaliar a segurança e descrever os índices de complicações.

3.1. Metodologia

Este é um estudo coorte retrospectivo de um único centro, com avaliação de dados de pacientes tratados na UE.

Todos os pacientes incluídos no estudo foram avaliados em conjunto pelas equipes de cirurgia e de radiologista intervencionista de plantão na Instituição, que analisaram a indicação de ASD para pesquisa de sangramento e embolização transarterial baseada em protocolo pré-estabelecido na rotina do atendimento do paciente politraumatizado admitidos na UE.

O levantamento de número de casos foi realizado através de sistema eletrônico hospitalar e registro em caderno de notas do setor. O sistema eletrônico de prontuários permite acesso a todas as informações necessários no que diz respeito ao procedimento cirúrgico, material utilizado e evolução dos pacientes.

Foram coletadas as seguintes informações: idade no momento do diagnóstico, sexo, idade, etiologia, localização e grau do traumatismo, realização de cirurgia aberta prévia à embolização, material embólico utilizado, complicações relacionadas, potencialmente relacionadas ou não relacionadas ao procedimento, necessidade posterior de intervenção cirúrgica ou nova embolização transarterial, óbitos e causa mortis.

O sucesso técnico foi definido como obtenção s hemostasia evidenciada ao término do procedimento intervencionista de embolização transarterial. O sucesso clínico foi definido como estabilidade hemodinâmica sem necessidade de novas transfusões e ausência de necessidade de abordagem cirúrgica visando hemostasia daquele foco de sangramento ou necessidade de nova embolização.

Foram consideradas complicações relacionadas com o procedimento: sangramento, hematoma ou infecção do sítio de punção, dissecação iatrogênica da

artéria puncionada como via de acesso ao procedimento, formação de pseudoaneurisma ou fístula arteriovenosa no vaso puncionado, isquemia do membro puncionado, isquemia de órgão não-alvo da embolização. Foram consideradas complicações potencialmente relacionadas ou não relacionadas ao procedimento: formação de abscesso na topografia do sangramento e óbito.

A mortalidade foi definida como morte inicial dos pacientes antes da alta, com as seguintes causas: hemorragia persistente, trauma concomitante e complicações (síndrome do desconforto respiratório do adulto, falha de múltiplos órgãos, sepse e etc).

3.1.2 Critérios de inclusão

Paciente vítima de traumatismo fechado ou perfurante, abdominopélvico, com sangramento ativo, evidenciado por método de imagem, submetido a embolização transarterial percutânea, na Unidade de Emergência do Hospital das Clínicas – FMRP-USP, de janeiro de 2009 até janeiro de 2018 pela equipe da Radiologia Intervencionista.

3.1.3 Critérios de exclusão

Sinais aos diferentes métodos de imagem de sangramento ativo pós-traumático em vísceras ou vasos abdominopélvicos não submetidos a embolização transarterial percutânea.

Lesões hemorrágicas em outros territórios que não o abdominopélvico.

Lesões hemorrágicas abdominopélvicas de etiologia não traumática.

Ausência de documentação dos métodos de imagem para revisão.

3.2 Considerações Éticas

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP, com dispensa da realização de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) das pacientes específico ao estudo, e segue a resolução CNS 466/2012 que regulamenta a pesquisa em seres humanos.

Como protocolo do serviço, todos os pacientes que são submetidos a tratamentos invasivos ou seus responsáveis legais são orientados quanto à indicação do procedimento, sendo apresentados os possíveis benefícios e eventuais riscos relacionados, seguido de assinatura do TCLE.

3.3. Técnica dos procedimentos

Na UE a embolização transarterial de sangramento ativo relacionado ao trauma é realizado exclusivamente pela equipe de Radiologia intervencionista em sala de angiografia digital dedicada nesta instituição. Esta sala está equipada com materiais de suporte para a equipe de anestesiologia. Estava à disposição equipe multidisciplinar composta de profissionais médicos radiologistas intervencionistas e anestesiológicos (quando solicitado), além da equipe de enfermagem e técnicos em radiologia. O procedimento pode ser realizado sob anestesia local, salvo em situações que o paciente não apresente condições clínicas ou colaborativas que permitam a adequada realização do procedimento.

Quando possível alguns exames laboratoriais são solicitados para a realização do procedimento e algumas condutas são tomadas previamente ao

procedimento dependendo dos resultados. Os exames solicitados de rotina são o tempo de protrombina (TP) para cálculo do INR, tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA), hemograma completo. Em caso de algum desses exames apresentarem alterações significativas e o paciente não apresentar instabilidade hemodinâmica ou qualquer outra característica de emergência essas alterações são corrigidas para posterior prosseguimento da terapêutica transarterial.

A equipe anestésica quando solicitada se encarregou de decidir por qual tipo de preparo anestésico realizar, variando entre anestesia geral e sedação anestésica.

O acesso arterial usual para o procedimento é a femoral direita, sendo optado pela femoral esquerda, braquial esquerda e braquial direita, nesta ordem, quando o primeiro acesso não pode ser utilizado, como em casos de infecção cutânea na região inguinal ou obstrução arterial, ou quando este acesso não permitiu adequada cateterização dos vasos e estabilidade do acesso necessários para a realização do procedimento com segurança.

Todas pacientes foram submetidas a tricotomia na região inguinal bilateral. Após realizado preparo com tricotomia inguinal bilateral, procedeu-se o posicionamento introdutores valvulados 5F na artéria femoral comum, mais comumente a direita, utilizando-se da técnica de Seldinger. As vias de lavagem dos introdutores foram conectadas a sistemas de perfusão de solução fisiológica acoplados a manômetro de pressão, mantendo-se fluxo padrão de 3-5 ml por minuto durante todo o procedimento, para diminuir a possibilidade de complicações tromboembólicas regionais. A utilização de solução de heparina foi selecionada de caso a caso.

O protocolo do tratamento transarterial pode variar secundário a localização do foco de sangramento, no entanto consisti em sua maioria na angiografia seletiva da aorta abdominal através de cateter angiográfico diagnóstico 5F, curva pigtail (Performa, Merit Medical, UT, EUA ou Radiofocus Optitorque, Terumo, NJ, EUA), previamente dirigido sobre fio guia hidrofílico, curva angulada (Glidewire, Terumo, NJ, EUA), para definição da anatomia da aorta abdominal e estudo da origem do tronco celíaco, da mesentérica superior e inferior, artérias renais e demais ramos. Prossegue-se, então, a angiografia por cateterização seletiva da mesentérica superior para definição da anatomia da artéria hepática, com definição de presença de artéria hepática direita acessória ou anômala emergindo diretamente da mesentérica superior. Na sequência é realizada angiografia por cateterização seletiva do tronco celíaco e da hepática comum para determinação da anatomia locoregional. Os cateteres utilizados para a cateterização seletiva destes vasos são os cateteres angiográficos diagnósticos 5F, curvas Cobra 1, Cobra 2 ou Simmons 1 (Performa, Merit Medical, UT, EUA ou Radiofocus Optitorque, Terumo, NJ, EUA), dependendo da anatomia vascular observada no momento do exame.

A ASD, além de determinar a anatomia vascular abdominal e pélvica, demonstra as possíveis lesões hemorrágicas e seu suprimento arterial.

Após a caracterização da lesão sangrante, o cateter angiográfico utilizado é mantido na localização mais distal possível, irrigado com solução fisiológica durante todo o procedimento. Válvula hemostática em Y (AccessPLUS, Merit Medical, Irlanda) é conectada à extremidade do cateter angiográfico para permitir a passagem de materiais durante o procedimento sem que ocorra refluxo sanguíneo.

Um microcateter é utilizado sobre um microguia para alcançar a artéria nutridora da lesão o mais próximo possível da mesma, para que o menor volume de órgão alvo seja embolizado e todo o suprimento arterial direcionado à lesão esteja abrangido, sendo o posicionamento dos mesmos confirmados com injeção de meio de contraste iodado sob fluoroscopia.

A segunda etapa do procedimento endovascular inicia-se com séries angiográficas realizadas a partir do microcateter, para estudo da anatomia dos ramos arteriais e possíveis anastomoses. Sempre que possível, os microcateteres foram posicionados de forma mais seletiva possível. Dessa forma, sendo identificado o foco de tratamento, foi selecionado conforme cada caso e paciente o material embólico e os microcateteres a serem utilizados.

Quando selecionado apenas partículas foi realizada injeção de microesferas embolizantes (500–700 μm , Embospheres, Biosphere Medical, Paris, França; 500, Embozene;) para ocluir ramos distais e redução/exclusão do sangramento. Quando selecionado apenas cola n-butil cianoacrilato (NBCA acrylic glue [Histoacryl (B. Braun Melsungen AG, Melsungen, Germany) or Glubran 2 (GEM, Viareggio, Italy) foi realizada diluição da mesma com Lipiodol, em diluições variadas, sendo assim injetada a solução até a exclusão do território nutridor do sangramento. Técnicas combinadas com utilização de espirais metálicas associadas a cola e partículas também foram utilizadas neste estudo.

Séries angiográficas são realizadas para controle de efetividade do tratamento e para verificação de possíveis complicações hemorrágicas e tromboembólicas.

O procedimento foi considerado encerrado caso tivesse ocorrido a exclusão angiográfica da lesão, considera-se sucesso técnico.

Após os controles angiográficos, o introdutor valvulado é retirado, seguido de compressão manual do local puncionado por pelo menos 15 minutos para hemostasia e, após curativo local, o paciente/equipe médica e enfermagem responsável pelo paciente é orientada a permanecer em decúbito dorsal pelo período de 6 horas para reduzir a chance de complicações hemorrágicas do sítio de punção arterial.

Após o procedimento o paciente foi mantido em regime de internação hospitalar pelo período necessário até a estabilização do quadro clínico.

Foram realizadas embolizações de sangramento ativo em 40 pacientes de janeiro de 2009 até dezembro de 2017 na UE. A tabela 5 resume os dados referentes a todos pacientes do estudo.

A idade média dos pacientes deste estudo foi de 39,4 anos (variando entre 3 e 81 anos). O estudo apresentou 32 pacientes do sexo masculino e 8 do sexo feminino, o que corrobora com as estatísticas mundiais em relação a homens e mulheres afetados por causas traumáticas.

As possíveis etiologias dos traumas são diversas, no entanto, assim como na literatura atual a principal causa observado neste estudo foi o acidente automobilístico, contemplando 77% dos casos. Sendo observado ainda 4 casos de ferimento por arma branca, 5 casos que queda de altura (queda de andaime, telhados e etc.) e 1 caso de pisoteamento por boi.

Dentre as localidades do trauma foram evidenciados que 28 dos 40 casos trataram-se de traumas abdominais, sendo 16 hepáticos, 8 esplênicos, 1 renal, 1 adrenal e 1 parede abdominal. Os traumas pélvicos foram em número de 12, sendo 2 relacionados a ruptura vesical e os demais relacionados as patologias vasculares (ruptura, stop, irregularidade de vasos). Os traumas hepáticos, esplênicos, renais e adrenal foram classificados segundo os critérios da associação americana de cirurgia do trauma, sendo observado nos traumas hepáticos 23% de Grau V, 54% de Grau IV, 7,7% de grau III e 15,3% de Grau II. Os traumas esplênicos ficaram divididos em 12,5% de Grau V, 25% de Grau IV, 50% de Grau III e 12,5% de Grau II. O trauma renal foi classificado em Grau IV e o adrenal de Grau III. Em dois casos não foi possível determinar o grau da lesão devido à falta ou inconsistências de informações.

Dos 40 casos estudados 39 realizam tomografia computadorizada com contraste e também angiografia por subtração digital (diagnóstica e terapêutica no mesmo tempo), sendo que apenas um paciente realizou apenas angiografia por subtração digital, este paciente em especial apresentava grande instabilidade hemodinâmica no momento da chegada na instituição, sem possibilidades de realização de exame de imagem (TC) ou mesmo condições cirúrgicas para cirurgia aberta, sendo assim optado por realização de angiografia por subtração digital com intuito diagnóstico/terapêutico. A realização do exame de imagem como TC, na UE, em pacientes politraumatizados estáveis hemodinamicamente na chegada do mesmo a instituição de saúde respeita protocolos como o ATLS®, para melhor definição de possíveis lesões internas nos pacientes.

O principal achado no exame de imagem de TC, relacionado ao sangramento ativo, foi o extravasamento de contraste e um caso de fístula arteriovenosa. Já na ASD foram observados extravasamento de contraste, estagnação de contraste, blush arterial ou blush anômalo, pseudoaneurisma, irregularidade/stop vascular e fístula arteriovenosa, sendo também o extravasamento de contraste o mais comum dentre todos os achados nesta modalidade de exame. Observou-se ainda que em 72,5 % dos casos estudados os achados na TC e na ASD corroboraram. E em 27,5% dos casos os achados relacionados a sangramento ativo foram diagnosticados apenas na ASD.

Os materiais de embolização do sangramento ativo foram determinados caso a caso levando-se em consideração o tipo de trauma e localização, podendo ser usados isolados ou em associação. Os agentes embolizantes utilizados neste estudo foram espirais metálicas, cola acrílica nBCA e partículas de PVA, estes materiais foram melhor descritos em capítulo anterior desta tese. Sendo que em 29

casos deste estudo foi utilizado apenas cola acrílica NBCA como material embólico, 4 casos utilizando-se apenas partículas de PVA, 1 caso de uso de espirais metálicos isoladamente, 4 casos de cola NBCA associado a partículas de PVA, 1 caso com associação dos três métodos e 1 caso com associação de cola e espirais metálicos.

Em relação ao procedimento evidenciou-se que 60% dos procedimentos foram realizados sob anestesia geral e o restante realizado sob anestesia local apenas. 36 casos utilizaram o acesso arterial via artéria femoral direita, 1 caso de artéria femoral esquerda e 3 casos de associação de vias braquiais e femorais direitas.

Dentre os pacientes do estudo foram observados 8 óbitos, nenhum relacionado a complicações do procedimento. As principais causas das mortes foram relacionadas a outras afecções como o trauma de múltiplos sítios ou a patologias encefálicas, como hemorragia intracraniana. Sendo um óbito resultante de morte por múltiplos traumatismos, 1 hemotórax traumático, 1 anemia refratária de causa não especificada e 5 óbitos foram secundários a traumatismos cranianos. Sete dos oito pacientes que evoluíram para óbito haviam realizado cirurgia aberta antes do procedimento de embolização. Sete dos oito pacientes apresentaram óbito com tempo maior que 24 horas após o início da internação nesta Instituição.

A análise dos prontuários não identificou complicações hemorrágicas ou tromboembólicas atribuíveis ao procedimento endovascular.

Em 100% dos casos analisados neste estudo observou-se sucesso terapêutico, clínico, angiográfico e técnico ao término do procedimento, compatível com os resultados da literatura onde são relatados sucessos técnicos iniciais de 98 a 100%.

Tabela 5 – resumo dos dados das pacientes do estudo.

Paciente	Idade (anos)	sexo	Localização	Tipo de trauma	Gravidade do trauma	Causa do trauma	Exame realizado	Achado de imagem	Tipo de achado	Material Embólico utilizado	Acesso arterial	Anestesia geral	Complicações	Óbito
1	M	ABD	H	V	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
2	M	ABD	H	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;P A	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
3	M	ABD	H	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;P A	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
4	M	ABD	H	IV	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
5	M	ABD	H		Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;F AV	C;M	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
6	M	PE	Vas	-	AB	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
7	M	PE	Prostatico/vesical	-	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
8	F	PE	Hematoma extraperitoneal	-	Q	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
9	M	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
10	M	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
11	M	ABD	E	IV	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C;P	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
12	F	ABD	H	IV	Auto	TC;A SD	ASD	EC;IV	C;P	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
13	M	ABD	H	IV	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
14	M	ABD	E	V	Auto	TC;A SD	ASD	EC	C;P	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
15	F	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
16	M	PE	Vesical	Ruptura	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	P	Si m	F E	Si m	Nã o	Si m
17	M	PE	Vas	-	Q	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
18	M	ABD	E	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	BA	P	Si m	F; B	Nã o	Nã o	Nã o
19	M	ABD	H	IV	Pisoteamento	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
20	M	ABD	E	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	P	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
21	F	ABD	Parede abdominal	-	Q	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Si m
22	M	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
23	M	ABD	E	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	P	Si m	F; B	Nã o	Nã o	Nã o
24	F	ABD	H	IV	Q	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
25	F	ABD	H	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
26	M	ABD	Adrenal	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
27	M	PE	Vas	Ruptura arterial	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;IV	M	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o
28	M	ABD	H	II	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C;P	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
29	M	ABD	E	II	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	P	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
30	M	ABD	E;V	III	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C;P; M	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
31	F	PE	Vas	-	Auto	TC;A	ASD	EC	C	Si	F	Nã	Nã	Nã

						SD				m		o	o	o
32	M	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
33	M	AB D	H	IV	AB	ASD	ASD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
34	M	PE	Vas	-	Auto	TC;A SD	ASD	EC;B A	C	Si m	F	Si m	Nã o	Si m
35	M	AB D	H	V	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
36	M	AB D	H	V	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C	Si m	F	nã o	Nã o	Nã o
37	M	AB D	H	IV	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC;B A	C	Si m	F	nã o	Nã o	Nã o
38	M	AB D	Renal	IV	AB	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Si m	Nã o	Nã o
39	M	AB D	H	II	Auto	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	nã o	Nã o	Nã o
40	M	AB D	E	IV	Q	TC;A SD	TC;A SD	EC	C	Si m	F	Nã o	Nã o	Nã o

Legenda: TC: tomografia computadorizada ASD: angiografia por subtração digital EC: extravasamento/estagnação de contraste BA: blush arterial PA: Pseudoaneurisma IV: Irregularidade vascular M: masculino F: feminino Auto: automobilístico Q: queda de altura AB: Arma branca C: Cola NBCA M: espirais metálicos P: Partículas de PVA H: hepático E: esplênico PE: Pelve Vas: Vascular FAV: Fístula artério venosa

O trauma é uma condição causadora de diversas formas de lesões em órgãos sólidos intra-abdominais assim como de outras estruturas do corpo humano, afetando em sua maioria pacientes na idade adulta. É também observado que esta patologia é causadora de severas sequelas futuras e até mesmo da morte. Apresentando também um importante impacto econômico, sendo responsável por 12% dos custos das doenças no mundo(18).

O advento do avanço nas técnicas de imagem médica como a TC, permite o diagnóstico confirmatório das possíveis lesões com elevada sensibilidade e especificidade e grande rapidez(9,13). Dessa forma, quando há tempo hábil estes exames auxiliam o planejamento de estratégia de abordagem do tratamento das lesões traumáticas, sendo indispensáveis para a abordagem rápida e segura.

Nas últimas décadas a utilização da ASD como método diagnóstico está sendo reduzida, talvez devido ao avanço da tecnologia da tomográfica computadorizada com contraste dinâmico e a melhor indicação dos exames de ASD(9,13). A TC tem como maior benefício e superioridade diagnóstica em relação a ASD devido a possibilidade em apenas um exame realizar diagnósticos de lesões em múltiplos sítios e de forma muito rápida.(9,19) Sendo que a TC auxilia na tomada de decisões em relação ao manejo operatório e não operatório das principais lesões traumáticas.

Nos últimos tempos ocorreu um aumento no manejo não operatório do paciente vítima de trauma. Sendo considerado como manejo não operatório a observação, o aumento do suporte ao paciente grave e a utilização da ASD associada a embolização como forma de hemostasia em casos de sangramentos ativos.(14,20)

Diferentes estratégias de abordagem são identificadas nas séries de casos da literatura.

Mais de 80% das lesões hepáticas relacionadas ao trauma podem ser tratadas com intervenções não cirúrgicas.(20–22) Sendo observado que a embolização transarterial apresenta número expressivo na terapêutica não cirúrgica, principalmente nos paciente com trauma hepático de graus IV e V, apresentando altas taxas de sucesso.(17,22–25) Algumas associações de cirurgia do trauma como a Associação Oriental para Cirurgia de Trauma já incluiu em suas diretrizes o tratamento endovascular como tratamento de primeira linha em casos selecionados de lesões hepáticas. (24) Em nosso estudo cerca de 37,5% dos pacientes estudados apresentaram trauma hepático e 77% apresentaram traumas classificados de grau IV ou V. Todos as lesões hepáticas neste estudo foram tratadas com cola nBCA. Observou sucesso técnico em todos os casos, achado muitos semelhantes com os observados na literatura. (17,20,22,23)

O baço é o órgão intra-abdominal mais afetado nas lesões traumáticas. As lesões esplênicas apresentam hoje muitas condutas divergentes nos diferentes centros de trauma no mundo, o que revela uma verdadeira dificuldade no manejo desse tipo de lesão. Sendo amplamente considerado o tratamento não cirúrgico, principalmente em pacientes jovens. Na maior parte dos trabalhos revisados a lesão esplênica com terapêutica endovascular foi tratada de forma transarterial utilizando espirais metálicos e partículas de PVA,(2,17,26–29) em concordância com a presente tese. O sucesso clínico e técnico dos principais estudo apresentam-se de forma elevada(17,28–33) e corroboram com os achado do presente estudo. As taxas de complicações e falha no tratamento transarterial na embolização esplênica são maiores se comparados a outros órgão, chegando a 27% no estudo de Smith et

al(17,34,35), valores diferente dos encontrados nesta série que são de 0% de complicações ou insucesso.

A casuística apresentada neste estudo sobre as lesões renais foi muito reduzida, o que dificulta a completa comparação com outros estudos atuais. No entanto pode-se observar nos demais estudo que grande parte dos traumas relacionados ao rim tiveram como causa principal o trauma automobilístico e que apresentaram-se em sua maioria como grau IV, o que se compara a este estudo. As taxas de complicação e sucesso da literatura atual variam entre cerca de 96%, com taxas de mortalidade referente ao procedimento de cerca de 8%.(17) A embolização endovascular de traumas renais grau IV e V evidenciados em TC está sendo considerada um tratamento adjunto ao tratamento não operatório destas lesões. A embolização superseletiva renal é muito importante para a preservação da funcionalidade do restante do parênquima devido a fraca rede de colaterais vistas neste órgão.(9)

Os traumas pélvicos perfazem grande parte dos casos de traumas. Neste estudo observou-se que 12 dos 40 casos citados estavam relacionados a pelve. A maioria dos protocolos relatados na literatura em relação ao trauma pélvico são baseados no "Controle de danos ortopedia" (36,37), portanto, a intervenção deve ser rápida e focada no controle de hemorragia e medidas que salvem a vida, devido ao grau de sangramento e mortalidade desse tipo de trauma. Dessa forma o trauma pélvico apresenta diversas formas de conter o importante sangramentos que é visualizado nesse tipo de trauma, dentre elas a fixação externa, hemostasia cirúrgica direta e ASD associada a embolização, notando-se crescente uso desta última na hemostasia de emergência.(36) As taxas de sucesso da ASD associado a embolização são altas variando entre 85-100% nos estudos atuais.

O trauma adrenal secundário a trauma toracoabdominal é uma patologia bastante rara e de difícil suspeição clínica, sendo encontrado na maior parte na literatura como forma de relato de caso, sem disponibilidade de estudos randomizados para tal trauma.(38–42) Os exames de imagem na entrada do paciente politraumatizado com ao TC auxiliam do diagnóstico. A maior parte desses traumas foi observado em homem e localizado na glândula adrenal direita.(38) O tratamento desse tipo de patologia varia com a gravidade da mesma, podendo ser conservador, cirurgia aberta e embolização transarterial. O tratamento endovascular do trauma adrenal é raro assim como sua epidemiologia, no entanto pode ser de grande valia nos casos de sangramento ativo, sendo assim não sendo necessário a cirurgia aberta com grande stress fisiológico para tratar uma estrutura retroperitoneal em um paciente debilitado. Neste estudo observou-se 1 caso de sangramento da glândula adrenal ativo após trauma abdominal automobilístico, com sucesso técnico e angiográfico do procedimento. Não dispomos de grandes séries de estudo para comparação deste caso com a literatura. Também não dispomos na literatura relatos de superioridade de material embolizante utilizado.(40)

Na maior porcentagem dos estudos revisados, os materiais selecionados para a terapêutica transarterial foram espirais metálicos, gelfoam, partículas de PVA e cola nBCA. A escolha teve como fator principal a experiência e preferência do radiologista intervencionista (2,7,8,25,43,44) e em alguns casos selecionados podendo-se utilizar matérias e locais de embolização previamente consagrados para o tratamento.(44) No entanto muitas séries de estudos como a de Hotaling et al(45), Haan et al(28) e Rosati et al(46) que apresentam um dos estudos com maior número de paciente analisados não especificam o tipo de material embolizante utilizado, o que limita a avaliação em relação ao agente embolizante a ser utilizado e o local

específico de uso, sendo necessários novos estudos randomizados para tal avaliação. No entanto observa-se a maior utilização nos estudos de Cola nBCA, sendo provavelmente relacionado ao custo e a rápida utilização e efeito no cenário do sangramento traumático.(9) No presente estudo, a maior parte das embolizações foram realizadas com cola nBCA exclusivamente.

A maior parte das taxas de complicações inerentes ao tratamento endovascular deste estudo foi muito baixa, sendo comparáveis a literatura atual.(17) As taxas de complicações na ASD associada a embolização não são facilmente diagnosticadas tendo em vista que os resultados atuais não são baseados em *trials* prospectivos e randomizados, mas sim em coorte. (25,47)

As taxas de mortalidade relacionadas ao procedimento de embolização não foi descrito como uma causa direta da morte em nenhum dos estudos observados.(17,43)

Níveis hematimétricos e tempo entre a entrada do paciente na instituição e o início da terapêutica endovascular poderiam auxiliar (tempo porta-agulha) poderiam auxiliar na determinação de novos protocolos ou condutas do tratamento endovascular, no entanto a pequena amostra de estudos relacionados a estes fatores e a dificuldade de coletar os dados ou mesmo de quantificar possíveis perdas sanguíneas e reposições com soros cristaloides dificultaram esta avaliação no presente estudo.

Neste contexto nota-se que os avanços na tecnologia de imagem e a crescente importância da Radiologia intervencionista por intermédio da embolização do sangramento ativo de diversas etiologias exerce um papel fundamental no tratamento dos pacientes graves vítimas de politraumatismo.(14)

As limitações do presente estudo estão no seu caráter retrospectivo e na pequena amostragem. Além disso a falta de ensaios clínicos controlados e randomizados não permite a comparação concreta entre técnicas e métodos de tratamento, que poderiam demonstrar superioridade um em relação a outro.

Os achados deste estudo sugerem que a ASD assim como a TC podem ser utilizadas no âmbito diagnóstico. Os achados patológicos nestas técnicas de imagem parecem ser de alta sensibilidade e especificidade, sendo a ASD complementar ao diagnóstico. No contexto do sangramento ativo no paciente politraumatizado, a ASD apresenta a vantagem de poder ser transformada em procedimento terapêutico no mesmo ato do exame. O tratamento transarterial apresenta alta efetividade terapêutica, resultados muito semelhantes aos encontrados na literatura atual. Não se observou no presente estudo taxas significativas de reabordagem transarterial ou necessidade de cirurgia aberta após a terapêutica transarterial.

As complicações relacionadas especificamente ao procedimento neste estudo são insignificantes, semelhantes às descritas nas diversas séries da literatura, desta forma demonstrando a segurança deste procedimento.

O presente estudo sugere que a embolização transarterial percutânea é uma técnica efetiva e segura para controlar o sangramento ativo relacionado ao trauma.

1. Bass EM, Crosier JH. Percutaneous control of post-traumatic hepatic hemorrhage by gelfoam embolization. Vol. 17, The Journal of trauma. 1977. p. 61–3.
2. Wallis A, Kelly MD, Jones L. Angiography and embolisation for solid abdominal organ injury in adults - a current perspective. World Journal of Emergency Surgery 2010.
3. Rezende Neta DS, Alves AK e S, Leão G de M, Araújo AA de. Perfil das ocorrências de politrauma em condutores motociclísticos atendidos pelo SAMU de Teresina-PI. Rev Bras Enferm. 2012;
4. Whitaker I, Gutiérrez M DE, Koizumi M. Gravidade do trauma avaliada na fase pré-hospitalar. Rev Ass Med Bras. 1998;44(2):111–9.
5. World health organization. Top 10 causes of death worldwide.
6. World health organization. Mortality and global health estimates.
7. Papakostidis C, Kanakaris N, Dimitriou R, Giannoudis P V. The role of arterial embolization in controlling pelvic fracture haemorrhage: A systematic review of the literature. Eur J Radiol [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2012;81(5):897–904. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.02.049>
8. Lopera JE. Embolization in trauma: Principles and techniques. Semin Intervent Radiol. 2010;
9. Ptohis ND, Charalampopoulos G, Abou Ali AN, Avgerinos ED, Mousogianni I, Filippiadis D, et al. Contemporary Role of Embolization of Solid Organ and Pelvic Injuries in Polytrauma Patients. Front Surg [Internet]. 2017;4(August):2–7. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fsurg.2017.00043/full>
10. The ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, and the International ATLS working group, Chicago I. Advanced trauma life support (ATLS®). J Trauma Acute Care Surg [Internet]. 2013;74(5):1363–6. Available from:

<http://insights.ovid.com/crossref?an=01586154-201305000-00026>

11. Kool DR, Blickman JG. Advanced trauma life support®. ABCDE from a radiological point of view. Emergency Radiology. 2007.
12. World health organization. Road traffic injuries [Internet]. Available from: [.http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/)
13. Baghdanian AH, Armetta AS, Baghdanian AA, Lebedis CA, Anderson SW, Soto JA. CT of Major Vascular Injury in Blunt Abdominopelvic Trauma. 2016;
14. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. World J Emerg Surg [Internet]. World Journal of Emergency Surgery; 2017;12(1):1–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-017-0117-6>
15. Soto JA, Anderson SW. Multidetector CT of Blunt Abdominal Trauma. Radiology. 2012;
16. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA, Jurkovich GJ, Champion HR. Scaling system for organ specific injuries. Curr Opin Crit Care. 1996;
17. Ierardi AM, Duka E, Lucchina N, Floridi C, De Martino A, Donat D, et al. The role of interventional radiology in abdominopelvic trauma. British Journal of Radiology. 2016.
18. Colégio Americano de Cirurgiões - Comité de trauma. Suporte Avançado de Vida no Trauma - Manual do Curso de Alunos. 2012. 365 p.
19. Roudsari BS, Psoter KJ, Padia SA, Kogut MJ, Kwan SW. Utilization of angiography and embolization for abdominopelvic trauma: fourteen years' experience at a level I trauma center HHS Public Access. AJR Am J Roentgenol. 2014;202(6):580–5.
20. Cherian M, Kalyanpur T, Murali KS, Garg A, Munde Y, Yadav A, et al. Safety and Effectiveness of Transarterial Embolization for Blunt Abdominal Injuries: A Multicenter Study with Review of Literature. J Clin Interv Radiol. 2016;1:13–9.

21. Petrowsky H, Raeder S, Zuercher L, Platz A, Simmen HP, Puhan MA, et al. A quarter century experience in liver trauma: A plea for early computed tomography and conservative management for all hemodynamically stable patients. *World J Surg.* 2012;36(2):247–54.
22. Leppaniemi AK, Mentula PJ, Streng MH, Koivikko MP, Handolin LE. Severe hepatic trauma: Nonoperative management, definitive repair, or damage control surgery? *World J Surg.* 2011;35(12):2643–9.
23. Gwendolyn M. van der Wilden, MSc; George C. Velmahos, MD, PhD; Timothy Emhoff, MD; Samielle Brancato M, Charles Adams, MD; Georgios Georgakis, MD; Lenworth Jacobs, MD; Ronald Gross, MD; Suresh Agarwal M, Peter Burke, MD; Adrian A. Maung, MD; Dirk C. Johnson, MD; Robert Winchell, MD; Jonathan Gates M, Walter Cholewczynski, MD; Michael Rosenblatt, MD; Yuchiao Chang P. Successful Nonoperative Management of the Most Severe Blunt Liver Injuries A Multicenter Study of the Research Consortium of New England Centers for Trauma. *Arch Surg.* 2013;147(5):423–8.
24. Stassen NA, Bhullar I, Cheng JD, Crandall M, Friese R, Guillaumondegui O, et al. Nonoperative management of blunt hepatic injury: An eastern association for the surgery of trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(5 SUPPL.4).
25. Monnin V, Sengel C, Thony F, Bricault I, Voirin D, Letoublon C, et al. Place of arterial embolization in severe blunt hepatic trauma: A multidisciplinary approach. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008;31(5):875–82.
26. Antony Raikhlin, MD; Mark Otto Baerlocher, MD; Murray R. Asch, MD; Andy Myers M, The. Splenic embolization in trauma Diagnosing and grading splenic injuries. *Can J*

- Surg. 2008;51(6).
27. Requarth J a., D'Agostino RB, Miller PR. Nonoperative Management of Adult Blunt Splenic Injury With and Without Splenic Artery Embolotherapy: A Meta-Analysis. J Trauma Inj Infect Crit Care. 2011;71(4):898–903.
 28. Haan JM, Bochicchio G V., Kramer N, Scalea TM. Nonoperative Management of Blunt Splenic Injury: A 5-Year Experience. J Trauma Inj Infect Crit Care [Internet]. 2005;58(3):492–8. Available from:
<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005373-200503000-00010>
 29. Hagiwara A, Murata A, Matsuda T, Matsuda H, Shimazaki S, Scalea TM, et al. The usefulness of transcatheter arterial embolization for patients with blunt polytrauma showing transient response to fluid resuscitation. J Trauma - Inj Infect Crit Care. 2004;57(2):271–7.
 30. Wahl WL, Ahrns KS, Chen S, Hemmila MR, Rowe SA, Arbabi S. Blunt splenic injury: Operation versus angiographic embolization. Surgery. 2004;136(4):891–9.
 31. Haan JM, Marmery H, Shanmuganathan K, Scalea TM, Scalea TM. Experience with splenic main coil embolization and significance of new or persistent pseudoaneurym: reembolize, operate, or observe. J Trauma. 2007;63(3):615–9.
 32. Wei B, Hemmila MR, Arbabi S, Taheri PA, Wahl WL. Angioembolization reduces operative intervention for blunt splenic injury. J Trauma - Inj Infect Crit Care. 2008;64(6):1472–7.
 33. Sabe AA, Claridge JA, Rosenblum DI, Lie K, Malangoni MA. The Effects of Splenic Artery Embolization on Nonoperative Management of Blunt Splenic Injury: A 16-Year Experience. J Trauma Inj Infect Crit Care [Internet]. 2009;67(3):565–72. Available

from:

<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005373-200909000-00022>

34. Smith HE, Biffi WL, Majercik SD, Jednacz J, Lambiase R, Cioffi WG. Splenic Artery Embolization: Have We Gone Too Far? *J Trauma Inj Infect Crit Care* [Internet]. 2006;61(3):541–6. Available from:
<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005373-200609000-00003>
35. Wu SC, Chen RJ, Yang AD, Tung CC, Lee KH. Complications associated with embolization in the treatment of blunt splenic injury. *World J Surg*. 2008;32(3):476–82.
36. Zealley IA, Chakraverty S. The role of interventional radiology in trauma. *Source BMJ Br Med J* [Internet]. 2010;340(7742):356–60. Available from:
<http://www.jstor.org/stable/25674003>
37. Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the East practice management guidelines work group. *J Trauma*. 2002;53(3):602–15.
38. Lee YS, Jeong JJ, Nam K-H, Chung WY, Chang H-S, Park CS. Adrenal Injury Following Blunt Abdominal Trauma. *World J Surg* [Internet]. 2010;34(8):1971–4. Available from:
<http://link.springer.com/10.1007/s00268-010-0537-x>
39. Y.-H. L. Isolated adrenal hemorrhage after blunt trauma: Case report and literature review. *Urol Sci* [Internet]. Elsevier Taiwan LLC; 2013;24(1):27–9. Available from:
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed15&NEWS=N&AN=52477111>

-
40. Fowler AM, Burda JF, Kim SK. Adrenal artery embolization: Anatomy, indications, and technical considerations. *Am J Roentgenol*. 2013;201(1):190–201.
 41. Burks DW, Mirvis SE, Shanmuganathan K. Acute adrenal injury after blunt abdominal trauma: CT findings. *Am J Roentgenol*. 1992;158(3):503–7.
 42. Martin JG, Shah J, Robinson C, Dariushnia S. Evaluation and Management of Blunt Solid Organ Trauma. 2017;
 43. Misselbeck TS, Teicher EJ, Cipolle MD, Pasquale MD, Shah KT, Dangleben DA, et al. Hepatic angioembolization in trauma patients: Indications and complications. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2009;67(4):769–73.
 44. Bauer JR, Ray CE. Transcatheter Arterial Embolization in the Trauma Patient: A Review.
 45. Hotaling JM, Sorensen MD, Smith TG, Rivara FP, Wessells H, Voelzke BB. Analysis of Diagnostic Angiography and Angioembolization in the Acute Management of Renal Trauma Using a National Data Set. *J Urol* [Internet]. American Urological Association Education and Research, Inc.; 2011;185(4):1316–20. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022534710052092>
 46. Rosati C, Ata A, Siskin GP, Megna D, Bonville DJ, Stain SC. Management of splenic trauma: A single institution's 8-year experience. *Am J Surg* [Internet]. Elsevier Inc; 2015;209(2):308–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.06.034>
 47. Van Der Vlies CH, Saltzherr TP, Reekers JA, Ponsen KJ, Van Delden OM, Goslings JC. Failure rate and complications of angiography and embolization for abdominal and pelvic trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(5):1208–12.
 10. Ministério da Saúde (Brasil); Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento

de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

11. Ministério da Saúde (Brasil). Portaria MS/GM n. 737, de 16 de maio de 2001. Dispõe sobre a política nacional de redução da morbimortalidade por acidentes e violências. Diário Oficial da União. 2001 maio 18.

Anexo 1. Parecer do comitê de ética em pesquisa