



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas em Saúde

**RENATO GOMES PEREIRA**

**ULTRASSONOGRAFIA A BEIRA DO  
LEITO COMO PROPEDEÚTICA  
ADJUVANTE NO TRATAMENTO DA  
HIPERTENSÃO INTRA- ABDOMINAL**

Vassouras  
2018

**RENATO GOMES PEREIRA**

**ULTRASSONOGRAFIA A BEIRA DO  
LEITO COMO PROPEDEÚTICA  
ADJUVANTE NO TRATAMENTO DA  
HIPERTENSÃO INTRA- ABDOMINAL**

Trabalho Final apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado em Ciências Aplicadas em Saúde da Universidade Severino Sombra, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas em Saúde.

Orientador:

Prof. Dr. Bruno Monteiro Tavares Pereira, Universidade de Vassouras  
Doutor pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Vassouras  
2018

**RENATO GOMES PEREIRA**

**ULTRASSONOGRAFIA A BEIRA DO  
LEITO COMO PROPEDEÚTICA  
ADJUVANTE NO TRATAMENTO DA  
HIPERTENSÃO INTRA- ABDOMINAL**

Trabalho Final apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado em Ciências Aplicadas em Saúde da Universidade Severino Sombra, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas em Saúde.

Banca Examinadora sugerida:

Orientador:

Prof. Dr. Bruno Monteiro Tavares Pereira, Universidade de Vassouras  
Doutor pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Prof. Dr. Rossano Kepler Alvim Fiorelli, Universidade de Vassouras  
Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. Paulo Cesar Alves Azizi, UNIRIO  
Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Vassouras  
2018

P4145u Pereira, Renato Gomes  
Ultrassonografia a beira do leito como propedêutica adjuvante no  
tratamento da hipertensão intra-abdominal / Renato Gomes Pereira. -  
Vassouras, 2018.  
vii : 31 f. ; 29,7 cm.

Orientador: Bruno Monteiro Tavares Pereira.  
Dissertação (mestrado) - Ciências Aplicadas em Saúde, Universidade de  
Vassouras, 2018.  
Inclui bibliografias.

1. Ciências médicas. 2. Ultra-sonografia. I. Pereira, Bruno Monteiro  
Tavares. II. Universidade de Vassouras. III. Título.

CDD 610

Vera Lucia Nogueira de Paula

Bibliotecária CRB-7 -



## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Dr. Bruno Monteiro pelas contribuições, a total disponibilidade apesar da distância e pela paciência diante das dificuldades encontradas.

Ao Dr. Filipe Andrade pela confiança e incentivo em prosseguir na carreira acadêmica.

Ao professor Carlos Eduardo pela contribuição e apoio durante o mestrado.

Aos colegas de mestrado pelo companheirismo durante todo o curso.

## RESUMO

A hipertensão intra-abdominal (HIA) é uma complicação comum em pacientes críticos. Recentemente, a Sociedade do Compartimento Abdominal (WSACS) desenvolveu um algoritmo de gerenciamento médico com uma abordagem escalonada de acordo com a evolução da pressão intra-abdominal (PIA) e visando a manter  $\leq 15$  mm Hg. Com o aumento do uso do ultra-som a beira do leito em pacientes de emergência e cuidados intensivos, aventou-se a hipótese de que este poderia ser usado como uma ferramenta adjuvante aos cuidados durante o gerenciamento da HIA. O objetivo deste trabalho é testar o uso de USPOC como ferramenta adjuvante no manejo de pacientes com HIA / SCA. Métodos: 73 pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva (UTI) com fator de risco para HIA /SCA foram matriculados. Aqueles que preencheram os critérios de inclusão foram submetidos a USPOC como ferramenta em sua propedêutica. Resultados: 50 pacientes preencheram os critérios de inclusão. Idade média dos participantes foi de  $55 \pm 22,6$  anos, 58%. Seguindo o passo 1 do algoritmo de gerenciamento médico da WSACS, o uso de ultra-som foi utilizado para a colocação de SNG, confirmação do posicionamento correto e avaliação do conteúdo estomacal. O ultra-som foi comparável ao raio-X, mas mostrou-se superior na determinação do conteúdo gástrico. USPOC permitiu ainda uma determinação mais rápida do posicionamento correto da SNG no antro, evitando a exposição à radiação. O ultra-som também mostrou-se útil em: Avaliação da atividade intestinal; Identificação do conteúdo do intestino grosso; Identificação de pacientes que se beneficiaram da evacuação intestinal como adjuvante para diminuir o PIA; E no diagnóstico de quantidades moderadas a grandes de fluido intra-abdominal livre. Conclusão: USPOC é uma poderosa técnica de ultra-som sistemática que pode ser utilizada como adjuvante no manejo da HIA, tendo potencial de ser usado tanto no diagnóstico como no tratamento da HIA.

**Palavras-chave:** hipertensão intra-abdominal; síndrome compartimental abdominal; ultrassonografia; ultrassonografia a beira do leito

## ABSTRACT

**Background:** Intra-abdominal hypertension is a common complication in critically ill patients. Recently the Abdominal Compartment Society (WSACS) developed a medical management algorithm with a stepwise approach according to the evolution of the intra-abdominal pressure and aiming to keep IAP  $\leq$  15 mm Hg. With the increased use of ultrasound as a bedside modality in both emergency and critical care patients, we hypothesized that ultrasound could be used as an adjuvant point-of-care tool during IAH management. This may be particularly relevant to the first and second basic stages of the algorithm. The objective of this paper is to test the use of POCUS as an adjuvant tool in the management of patients with IAH/ACS.

**Methods:** Seventy-three consecutive adult critically ill patients admitted to the surgical intensive care unit (ICU) of a single urban institution with risk factor for IAH/ACS were enrolled. Those who met the inclusion criteria were allocated to undergo POCUS as an adjuvant tool in their IAH/ACS management.

**Results:** A total of 50 patients met the inclusion criteria and were included in the study. The mean age of study participants was  $55 \pm 22.6$  years, 58% were men, and the most frequent admission diagnosis was post-operative care following abdominal intervention. All admitted patients presented with a degree of IAH during their ICU stay. Following step 1 of the WSACS IAH medical management algorithm, ultrasound was used for NGT placement, confirmation of correct positioning, and evaluation of stomach contents. Ultrasound was comparable to abdominal X-ray, but shown to be superior in determining the gastric content (fluid vs. solid). Furthermore, POCUS allowed faster determination of correct NGT positioning in the stomach (antrum), avoiding bedside radiation exposure. Ultrasound also proved useful in: 1) evaluation of bowel activity; 2) identification of large bowel contents; 3) identification of patients that would benefit from bowel evacuation (enema) as an adjuvant to lower IAP; 4) and in the diagnosis of moderate to large amounts of free intra-abdominal fluid.

**Conclusion:** POCUS is a powerful systematic ultrasound technique that can be used as an adjuvant in intra-abdominal hypertension management. It has the potential to be used in both diagnosis and treatment during the course of IAH.

**Key-words:** intra-abdominal hypertension; intra-abdominal compartment syndrome; ultrasound; point-of-care ultrasound; POCUS

## SUMÁRIO

1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	01
2	OBJETIVOS .....	06
3	MÉTODOS .....	07
4	RESULTADOS/PRODUTO .....	09
5	DISCUSSÃO .....	12
5.1	Aplicabilidade .....	17
5.2	Impacto para a Sociedade .....	18
6	CONCLUSÕES .....	19
	REFERÊNCIAS .....	20
	ANEXO .....	24



## 1- CONTEXTO

A cavidade abdominal é um espaço restrito delimitado por músculos e fáscias. Embora complacente esta sofre variações fisiológicas e limítrofes de pressão por diversos fatores incluindo a respiração. A pressão existente neste compartimento é denominada pressão intra-abdominal (PIA), comumente elevada em pacientes críticos. O valor normal da PIA é variável entre 0 e 5 mmHg, contudo em pacientes graves este valor pode subir para 5-7 mmHg (MALBRAIN 2006). Por definição o termo hipertensão intra-abdominal (HIA) é utilizado quando o aumento sustentado e repetido da PIA se apresenta clinicamente em valores iguais ou superiores a 12 mmHg. A classificação da HIA proposta pela Sociedade Mundial do Compartimento Abdominal (WSACS) é dividida em quatro graus conforme demonstrado abaixo:

- Grau I: 12 a 15 mmHg
- Grau II: 16 a 20 mmHg
- Grau III: 21 a 25 mmHg
- Grau IV: > 25 mmHg

Em 1989 Fietsam, descreveu o termo “Síndrome Compartimental Abdominal” (SCA) relacionado a elevação e persistência da PIA a valores acima de 20 mmHg, acompanhada de alterações clínicas ou falência orgânica (FMO) associada. Assim,  $SCA = HIA + FMO$  representando complicação com elevada morbidade e mortalidade (CHEATHAM 2009). Os eventos comuns responsáveis por aumento contínuo da PIA e por consequência hipertensão intra-abdominal são variados, tendo como exemplos a pancreatite, obstrução intestinal, íleo paralítico, tumores abdominais e retroperitoneais, transfusão maciça, sepse e o trauma. A WSACS recomenda que a medida da PIA seja mensurada de quatro em quatro ou de seis em seis horas e após três mensurações seriadas o diagnóstico de HIA ou SCA pode finalmente ser fechado. Ainda, para cada PIA mensurada deve ser calculada também a pressão de perfusão abdominal (PPA). Segundo a Sociedade Mundial a PPA é mais sensível que a própria PIA, que o pH arterial, que o excesso de bases e que o lactato na predição de falência múltipla orgânica (FMO). A pressão de perfusão abdominal deve permanecer acima de 60 mmHg e determina o adequado fluxo sanguíneo dos órgãos abdominais. A manutenção do valor adequado desta por mais de três dias está relacionada com aumento da sobrevida na síndrome compartimental abdominal. É calculada pela subtração da pressão arterial média pela PIA ( $PPA = PAM - PIA$ ). Desta forma, a PPA é relevante preditor de falência de órgãos abdominais e óbito. (MALBRAIN 2006 e BERSANI 2009)

A síndrome compartimental abdominal é uma complicação observada em pacientes graves. Como já mencionado a SCA resulta da evolução progressiva da pressão no estado estacionário no interior da cavidade abdominal para um aumento patológico progressivo de pressão (> 20 mmHg) com disfunção orgânica associada. Entre as alterações orgânicas destacamos: acidose metabólica persistente, oligúria em paciente normovolêmico, pressão das vias aéreas elevadas, hipercarbia refratária a ajustes ventilatórios, hipoxemia refratária a aumento de FiO<sub>2</sub> e PEEP e hipertensão intracraniana. A persistência de um estado hipoperfusional decorrente da SCA conduz a pior prognóstico e maior mortalidade.

O objetivo do tratamento conservador da síndrome compartimental abdominal é localizar e tratar a origem da síndrome, porém casos com piora clínica podem requisitar tratamento cirúrgico emergencial para descompressão.<sup>(DAYAL 2017)</sup> A sensibilidade e valor preditivo positivo para se diagnosticar a HIA no exame físico são respectivamente 40-61% e 45-76%, isso mostra que as medidas da PIA baseadas nos fatores de risco são indispensáveis para realização do diagnóstico, sendo o exame físico portanto impreciso.<sup>(MALBRAIN 2006)</sup> São identificados como fatores de risco para o desenvolvimento da HIA/SCA os seguintes: 1) Diminuição da complacência da parede abdominal (Insuficiência respiratória, cirurgia abdominal com fechamento primário, trauma/queimaduras, 2) aumento do conteúdo intraluminal (gastroparesia, íleo paralítico, pseudo- obstrução de cólon, 3) aumento do conteúdo abdominal (hemoperitônio/pneumoperitônio, ascite, disfunção hepática), 4) síndrome de extravasamento capilar, reanimação hídrica agressiva > 5L/24h, 5) acidose, hipotensão, hipotermia, poli transfusão, coagulopatia, oligúria, sepse, cirurgia do controle de danos.<sup>(MALBRAIN 2006)</sup>

### Fisiopatologia

Em pacientes com quadro de choque há vasoconstrição periférica, regulada pelo sistema nervoso simpático afim de desviar o fluxo sanguíneo da pele, músculos, rins e trato gastrointestinal para resguardar coração e cérebro. Ocorrendo uma redução do oxigênio celular nos intestinos. Este estado hipoxêmico relaciona-se com três eventos que determinam a patogênese da HIA e a evolução para SCA. São eles: 1. Liberação de citocinas; 2. Formação de radicais livres de oxigênio e 3. Diminuição da produção celular de adenosina trifosfato (ATP). Na vigência do estado hipoxêmico há liberação de fatores pró-inflamatórios ocorrendo vasodilatação local e aumento da permeabilidade capilar. A reperfusão celular induz a formação de radicais livres de oxigênio os quais levam a toxicidade das membranas, intensificada pelas citocinas. Também há redução da disponibilidade de ATP para as atividades dependentes de energia celular devido a limitada produção de adenosina trifosfato

causada pela falta de oxigênio nos tecidos. A bomba de sódio-potássio também sofre impacto relevante neste processo com perda importante na regulação dos eletrólitos no interior das células. Neste cenário, o sódio se mantém no interior celular atraindo moléculas de água e ampliando o edema celular. Pela progressão do edema das células, há perda da integridade das membranas e o conteúdo intracelular migra para o meio extracelular e interstício ocasionando inflamação. Com o edema dos tecidos intestinais há o aumento da pressão intra-abdominal. Este ciclo de hipóxia celular, eventual morte celular, inflamação e edema se repete devido à elevação da pressão local diminuir de forma regular a perfusão intestinal. (WALKER 2003)

### Manifestações Clínicas

A pressão intra-abdominal corresponde à interação do conteúdo no interior do abdome e a complacência da parede, e tem relação direta com a pressão intratorácica (PIT). Estes são fatores importantes no entendimento da evolução clínica da HIA/SCA que associam todo processo bioquímico e fisiológico com o fator mecânico, sendo dependente da velocidade de instalação e permanência do quadro. A SCA ocorre por uma elevação aguda ou gradual da PIA. Na elevação gradual pode haver uma adaptação por partes dos órgãos afetados (gestante), diferentemente do evento agudo onde a velocidade de evolução do valor da PIA sobrepõe-se em importância à sua elevação absoluta. (FERNANDEZ 2007)

A SCA é classificada em primária, secundária e recorrente. A SCA primária é aquela em que o fator causador ou etiológico está contido na cavidade abdominopélvica. Frequentemente requer uma intervenção cirúrgica ou radiológica precoce como por exemplo uma lesão traumática, ascite ou tumor abdominal. A SCA secundária tem origem em condições externas à cavidade abdominopélvica como por exemplo sepse, grandes queimados e reanimação massiva. Já a SCA recorrente refere-se a SCA que ocorre após um tratamento clínico ou cirúrgico de uma SCA primária ou secundária. (SCHEPPACH 2009)

O método padrão de mensuração da PIA é através da bexiga com instilação máxima de 25 ml de solução salina pela sonda vesical de 3 vias, com o transdutor de pressão zerado na linha axilar média, com o paciente em posição supina, em expiração e com ausência total de contrações musculares abdominais. Sendo tal técnica muito eficaz, de baixo custo, pouco invasiva, rápida e segura.

Atualmente, a Sociedade Mundial do Compartimento Abdominal fornece um algoritmo de tratamento médico para orientar a equipe sobre como proceder de acordo com a evolução do paciente com HIA/SCA, direcionando a terapia para manter a PIA  $\leq 15$  mmHg (LICHTENSTEIN 2014). Este algoritmo baseia-se nos seguintes princípios básicos:

1. Evacuar o conteúdo intraluminal,

2. Evacuar o espaço intra-abdominal,
3. Melhorar a complacência da parede abdominal,
4. Otimizar a administração de fluidos e balanço hídrico,
5. Otimizar a perfusão sistêmica / regional.

Para a terapêutica são realizados monitoração seriada da PIA, otimização da perfusão sistêmica e função orgânica, medidas clínicas específicas para controle e redução da PIA e descompressão cirúrgica imediata em casos refratários às medidas anteriores. A título de exemplo, condutas como reduzir o tônus da musculatura tóraco abdominal com sedação, analgesia e bloqueio neuromuscular, potencialmente diminuem a PIA para níveis inferiores (medida 3 do fluxograma WSACS). Faltam estudos prospectivos disponíveis na literatura que analisem os prós e contras da sedação e da analgesia em casos de HIA e SCA. As condutas descritas são, na verdade, potenciais anexos no controle da HIA orientados no conhecimento atual da fisiopatologia desta doença. (PAPAVRAMIDIS 2011) Sonda nasogástrica, enema e descompressão endoscópica são outras medidas simples e minimamente invasivas utilizadas para reduzir a PIA e tratar a HIA em um cenário subagudo. Agentes estimuladores da motilidade gastrintestinal, como bromoprida, metoclopramida ou neostigmina, ainda necessitam de evidências confiáveis de suas ações sobre a evacuação do conteúdo intraluminal do intestino e a conseqüente diminuição do volume total da víscera. No entanto, tais medicamentos ainda são rotineiramente utilizados por diversos serviços.

Uma vez diagnosticada a SCA primária, o tratamento padrão-ouro estabelecido, uma vez todas as medidas clínicas preconizadas tenham falhado após três mensurações seriadas e consecutivas, é a descompressão cirúrgica por meio de laparotomia xifopúbica mediana. (ANAND 2011) Uma vez aplicada a cirurgia de controle de danos no caso de pacientes politraumatizados ou resolvidas as causas primárias que induziram a SCA, o abdome deve preferencialmente ser deixado aberto, em peritoniostomia, utilizando-se uma técnica de fechamento temporário. Os requisitos de qualquer técnica de fechamento abdominal temporário são suficientes para fornecer descompressão da fásia abdominal.

Racional para o uso da ultrassonografia como adjuvante propedêutico na HIA/SCAA ultrassonografia a beira do leito (USPOC), é um auxiliar propedêutico no atendimento ao paciente, realizada de forma sistemática e visando proporcionar diagnóstico rápido e eficaz para o início mais precoce da terapêutica. Atualmente o USPOC vem tendo sua eficácia muito estudada e é mais comumente usado em cuidados intensivos. (LICHTENSTEIN 2014) O ultrassom a beira do leito aumenta a segurança aos procedimentos junto com a acurácia na investigação e

possibilita a avaliação da terapêutica utilizada, conduz ainda a menores taxas de complicações graves, evitando os elevados custos financeiros que estas trazem.

O ultrassom é realizado através de energia sonora inaudível, numa faixa de frequência de 2-20 MHz. Seu pulso é gerado por cristais piezoelétricos do transdutor, criando ondas as quais reagem aos tecidos sendo atenuadas, transmitidas e refletidas por estes. A formação da imagem é determinada pela forma que os sinais refletidos são processados. No modo brilho (modo B), a amplitude da energia é demonstrada como pontos em diferentes intensidades, criando uma imagem bidimensional enquanto no modo movimento (modo M) a estrutura é acompanhada ao longo do tempo.

Há algumas décadas o uso do ultrassom ampliou-se para diversos empregos, desde a ecocardiografia a beira do leito, avaliação da bainha do nervo óptico em suspeitas de hipertensão intra-craniana, ultrassonografia da traquéia para verificar posição correta do tubo endotraqueal ou para avaliar possível estridor laríngeo, verificação de líquido intra abdominal em traumas contusos e até para punções venosas centrais, principalmente veias jugulares internas. O USPOC está ancorado em 3 quesitos: realização do exame a beira do leito, voltado ao objetivo e em tempo real. A eficácia do USPOC em diagnosticar e acompanhar situações graves como tamponamento cardíaco, lesões de órgãos sólidos do abdome com choque hemorrágico, distúrbios pulmonares e outros vem chamando atenção em estudos recentes. As grandes vantagens são sua aplicação imediata, à beira do leito, fácil reprodutibilidade e ausência de radiação ao paciente.

A ultrassonografia a beira do leito nunca foi testada para o tratamento da HIA, a partir disso este grupo de autores levantou a hipótese de que este também poderia ser usado como complemento para o gerenciamento de HIA.

## **2- OBJETIVOS**

### Objetivo geral

Testar o uso da ultrassonografia a beira do leito (USPOC) como auxiliar propedêutico no tratamento de HIA/ SCA.

### Objetivos específicos

Avaliar a ultrassonografia a beira do leito no primeiro e segundo princípios básicos do algoritmo de tratamento da Sociedade Mundial do Compartimento Abdominal (WSACS).

Avaliar a eficácia da ultrassonografia a beira do leito como auxiliar propedêutico para constatação da evacuação do conteúdo intra-abdominal.

Avaliar a eficácia da ultrassonografia a beira do leito para diagnosticar a necessidade de evacuação do conteúdo intraluminal.

Avaliar ultrassonografia a beira do leito como otimizador do tratamento da HIA.

Avaliar a eficácia da ultrassonografia a beira do leito na confirmação do posicionamento da sonda nasogástrica.

### 3- MÉTODOS

Foram matriculados neste estudo todos os pacientes adultos críticos admitidos na UTI cirúrgica de 19 de dezembro a 28 de fevereiro (2016-2017) com fatores de risco para HIA/SCA. O projeto foi realizado numa única instituição urbana. O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética e pesquisa (17031113.0.0000.5404) e o formulário de consentimento informado foi dispensado. Foram selecionados os pacientes que estivessem dentro dos seguintes critérios:

- A. > 18 anos
- B. Intubado
- C. Sedados (RASS -4 / -5)
- D. Capaz de manter em decúbito dorsal para todas as medidas
- E. Sob tratamento para HIA / SCA
- F. Não exibindo atividade respiratória muscular abdominal
- G. Nenhum abdome aberto

Um total de cinquenta pacientes foram submetidos a USPOC por três dias consecutivos após a admissão. Os exames foram realizados por intensivista ou cirurgião treinados. As situações em que os USPOC foram realizados são:

#### 1. Quando indicado para evacuação do conteúdo intraluminal:

1.1 Pacientes que necessitam de sonda nasogástrica (SNG) para descompressão intra-abdominal (algoritmo WSACS, passo 1) - Ultrassom foi usado para confirmar a posição SNG e, em seguida, comparado com o controle de raio-X.

1.2. O ultrassom do estômago e intestinos foram realizados diariamente para avaliar o conteúdo oco viscoso e / ou a eficácia do enema (algoritmo WSACS, passo 2) e / ou colonoscopia de descompressão (algoritmo WSACS, passo 3).

#### 2. Quando indicado para evacuação do espaço intra-abdominal:

2.1. O ultrassom a beira do leito foi realizado para avaliar o líquido livre abdominal ou para guiar a drenagem percutânea (algoritmo WSACS, passo 2).

Os dados captados foram registrados em uma planilha do Microsoft Excel para verificação.

Os USPOC foram realizados logo após 4-6 horas da medição da pressão intra-abdominal (PIA) com os pacientes em posição supina, em expiração e sedação adequada com ou sem uso de bloqueio neuromuscular. A medida da PIA foi pela coluna de água ou medição contínua do monitor (AbViser®, ConvaTec - Brasil).

Um ultra-som sem fio convexo M1 Mobissom (mobissom.com.br) foi utilizado para todos os exames (3,5 Mhz, 90-200 mm, matriz em fase).

Nos pacientes com necessidade de SNG, o exame foi realizado espalhando o gel de ultrassom no epigástrico. O transdutor convexo fica transversal e visualiza-se o antro e corpo gástricos, orienta-se então a introdução da SNG observando o conteúdo intra gástrico. Ao notar a SNG na câmara gástrica injeta-se 20 ml de ar para confirmar a posição desta. O USPOC é realizado no modo B com o transdutor localizado no epigástrico.

Os conteúdos gástrico e intestinal foram avaliados diariamente por USPOC em todos os pacientes. O transdutor foi posicionado na área periumbilical e nos quadrantes abdominais inferiores direito e esquerdo para avaliar os intestinos delgado e grosso. Já os pontos utilizados no USPOC para rastreamento de líquido livre intra-abdominal foram: quadrante superior direito (QSD), quadrante superior esquerdo (QSE) e região hipogástrica. Sendo que foram utilizadas as posições longitudinal e transversal de onda. O ultrassom também guiou a parentese, quando esta se fez necessária sendo realizado pela técnica de Seldinger. Todos os pacientes admitidos com HIA / SCA foram tratados de acordo com a diretriz do WSACS 2013.

As estatísticas descritivas foram utilizadas para resumir as características do paciente e avaliar as medidas. Todas as análises foram realizadas com IBM SPSS versão 21, 2016.



#### 4- RESULTADOS/PRODUTO

O número absoluto de pacientes do estudo foi 73, porém vinte e três foram eliminados devido a um ou mais dos motivos abaixo:

1. Morte,
2. Extubado ou alta da UTI antes do 3º dia de admissão,
3. Possui PIA normal,
4. Foram deixados com abdômen aberto.

A maior parte dos estudados veio da emergência ou encontrava-se em recuperação abdominal pós operatória (96% tabela 1) e tem idade média de 55 anos, sendo 58% do sexo masculino.

Tabela 1: Características dos pacientes, dados clínicos e diagnóstico de admissão

Parâmetros	Participantes (n=50)
<b>Características dos participantes</b>	
Média de idade (anos)	55 (39-71)
Gênero (masculino)	29 (58%)
IMC	27
<b>Dados clínicos</b>	
Pressão média (mmHg)	108.5 (83-134)
Média FC (batimentos/min)	94 (60-128)
Ventilação mecânica (%)	50 (100%)
PIA Admissão	23 (12-34)
Pressão de perfusão abdominal na admissão	85
Uso de drogas vasoativas (n %)	42 (84%)
<b>Diagnóstico de admissão</b>	
Obstrução intestinal (%)	28 (56%)
Sepse abdominal (%)	12 (24%)
Hemorragia gastrointestinal (%)	8 (16%)
Outros (%)	2 (4%)

A Tabela 2 mostra os dados de três dias consecutivos. Não houve necessidade de nenhuma laparotomia descompressiva.

A HIA/SCA apresentou melhora durante o tempo de observação do estudo. Em média a PIA encontrada na admissão era de 23 mmHg e os pacientes eram graves sendo que em 84% foi necessário uso de drogas vasoativas. Os pacientes admitidos apresentaram HIA em algum grau durante sua estadia na UTI. A SNG foi necessária em 46 pacientes nos 2 primeiros dias. A colocação de SNG está presente no passo 1 do algoritmo de gerenciamento médico da WSACS e para isso foi usado o ultrassom para verificar o conteúdo gástrico e confirmar a posição da SNG, sendo que o USPOC foi comparado com o raio X e apresentou eficácia equivalente a este em todos os casos. Além disso o USPOC apresentou vantagem em relação aos raio X por ser mais rápido, definir o conteúdo gástrico, decretar a posição da sonda no estômago (antro) e poupar o paciente da exposição a radiação. O USPOC ainda obteve uma exatidão de 100% nos quesitos de colocação e posicionamento da SNG e foram benéficos a alguns pacientes mostrando a ausência de conteúdo gástrico no terceiro dia possibilitando assim a retirada da SNG destes.

Para o enema (segundo passo da evacuação intraluminal) que foi administrado em pacientes com PIA elevada na aferição após 6 h da admissão o USPOC foi útil de variadas formas: 1. Procurando por atividade intestinal (peristalse), 2. Identificando o conteúdo do intestino grosso (cólon ascendente e descendente), 3. Meio de confirmação após o enema, orientando a terapia contínua como adjuvante para reduzir a PIA. A relevância destes se deu principalmente devido a maioria dos pacientes estarem em pós operatório. Foi constatado o incompleto esvaziamento intestinal pelo enema em 72%, 56% e 42% nos dias 1, 2 e 3 respectivamente. A colonoscopia descompressiva foi necessária para um paciente levando a melhora clínica da PIA.

No segundo estágio do algoritmo de gerenciamento médico WSACS o USPOC foi utilizado para diagnosticar e guiar o tratamento de líquido livre intra abdominal. Os pacientes em pós operatório que tinham uma pequena lâmina de líquido livre foram desconsiderados devido a esse achado ser comum nesta situação. Foram realizadas paracenteses guiadas por ultrassom em 4 pacientes que tinham ascite importante, eram pacientes cirróticos com sangramento do trato gastrointestinal, sendo esta medida eficaz na redução da PIA.

Tabela 2: Dados de três dias consecutivos sobre tratamento HIA

	Dia 1	Dia 2	Dia 3
PIA média	23 (12-34)	17.5 (10-25)	15 (8-22)
PPA média	85.5	91.5	107
Pressão média (mmHg)	108.5 (83-134)	109 (90-128)	122 (101-143)
FC (batimentos/min)	113 (98-128)	89.5 (60-119)	82 (58-106)
Média do débito urinário (ml/24 h)	1500 (400-2600)	1105 (310-1105)	1200 (0-2400)
Balanco hídrico (últimas 24 h)	+ 2160	+1730	+ 2931
Necessidade de SNG	46	46	42
Conteúdo gástrico ao ultrassom (n)	50	50	50
SNG observada ao ultrassom (n)	46	46	42
Conteúdo intestinal positivo (antes do enema) ao ultrassom (n)	50	50	50
Conteúdo intestinal positivo (após enema) ao ultrassom (n)	36	28	21
Movimentos intestinais ao ultrassom (n)	42	47	50
Número de pacientes com líquido abdominal livre visto ao ultra-som (n)	27	24	23
Moderada a grande quantidade de líquido livre abdominal ao ultrassom (n)	6	6	4
Paracentese guiada por ultrassom (n)	2	0	0

## 5- DISCUSSÃO

A pressão intra-abdominal é um importante parâmetro fisiológico que ainda é negligenciado pela comunidade médica [WISE 2015]. Deve ser medido regularmente em doentes críticos, a cada 4 a 6 horas. [ELBERS 2015]. De acordo com as diretrizes do WSACS 2013, a HIA é definida como um aumento contínuo da PIA igual ou superior a 12 mmHg, que é frequentemente associado a patologias abdominais (também extra-abdominais) e suas complicações [ELBERS 2015 e MALBRAIN 2013]. Uma falha no diagnóstico de HIA pode levar a um maior tempo de permanência na UTI, ventilação prolongada e maior incidência de pneumonia associada ao ventilador, entre outras consequências indiretas prejudicando a recuperação do paciente [ELBERS e KIRKPATRICK 2015]. Assim sendo, é primordial que os médicos e enfermeiros da UTI conheçam a importância da HIA e SCA em adultos e crianças [DIVARCI e THABET 2016]. A presença de um ou mais fatores de risco para HIA deve induzir ao monitoramento adequado da PIA para facilitar um diagnóstico precoce. Esse monitoramento deve ser incluído como um sinal vital na avaliação clínica diária de todos os pacientes criticamente doentes. As diretrizes do WSACS foram atualizadas em 2013 e incluíram o Algoritmo de Gerenciamento Médico, conforme mostrado na Figura 1. Essas diretrizes recomendam o monitoramento contínuo ou intermitente da PIA. O gerenciamento médico para HIA e SCA é dividido em 5 categorias:

1. Evacuação do conteúdo intraluminal
2. Evacuação de lesões de ocupação intra- luminal ou conteúdo extra- luminal (intra-abdominal)
3. Melhora da complacência da parede abdominal
4. Otimização da administração de fluidos
5. Otimização da perfusão sistêmica e regional

O ultrassom é um complemento útil em várias dessas opções de gerenciamento. Embora o USPOC tenha se tornado uma ferramenta indispensável na gestão de pacientes criticamente doentes [HÁ e KAMEDA 2016], nenhuma pesquisa foi publicada sobre sua utilização na HIA ou SCA. Há atualmente algumas investigações de confirmação que o USPOC pode confirmar alguns dos objetivos clínicos propostos pelo WSACS, incluindo a confirmação da posição do tubo nasogástrico, avaliação do conteúdo colônico e avaliação da remoção do fluido do abdômen. Com base nessa lógica, nós descrevemos a possibilidade de usar o

USPOC no dia a dia da prática clínica, no seguimento e tratamento de doentes críticos com diagnóstico HIA/SCA. Expandimos o uso diário de um dispositivo portátil de ultrassom Wi-Fi em pacientes com HIA/SCA. Este estudo centrou-se nos dois primeiros estágios do algoritmo da WSACS e as etapas específicas em cada estágio (escalando de 1 a 4). Nosso objetivo principal era usar USPOC como uma ferramenta adjuvante para gerenciamento da HIA e, assim, focou nossos esforços nos passos 1 a 3 do primeiro estágio ("esvaziar o conteúdo intra luminal"), e os passos 1 e 2 do estágio dois ("evacuar lesões de ocupação intra luminal ou conteúdo extra luminal "). A maioria dos pacientes incluídos foram do departamento de emergência, da sala de cirurgia ou da unidade de terapia intensiva. Todos os pacientes admitidos com fatores de risco para HIA tiveram sua PIA medida como um de seus sinais vitais a cada quatro a seis horas. Diagnóstico da HIA foi feita com três medidas sustentadas da PIA maiores que 12 mmHg. Todas as medidas clínicas possíveis foram tomadas, de acordo com as diretrizes atuais, para diminuir PIA, toda vez que houvesse uma PIA de 12 mmHg. Oitenta e quatro por cento dos pacientes matriculados foram admitidos em uso de drogas vasoativas, com uma média sistólica pressão sanguínea de 108,5 mmHg. Esta informação era necessária para calcular a pressão de perfusão abdominal [PALAKSHAPPA 2015]. Conforme recomendado pela World Society, a pressão de perfusão abdominal é igual a pressão arterial média menos a pressão intra-abdominal ( $PPA = PAM - PIA$ ), e sua medida é obrigatória a cada PIA aferida. No entanto, não há evidências disponíveis que investigam a utilidade da fórmula acima mencionada em pacientes com altas doses de drogas vasoativas. O uso de drogas vasoativas e seu efeito sobre a pressão arterial sistólica pode mascarar o real significado da má perfusão intra-abdominal subjacente, uma consequência da vasoconstrição causada pelos agentes vasoativos. Portanto, a PPA relativamente normal pode não refletir com precisão perfusão intra-abdominal nesses casos. Sugerimos que a PPA não é um marcador confiável quando medido em associação com uso de drogas vasoativas [CHEATAM 2000]. Pesquisas adicionais são necessárias para investigar esta hipótese.

Para pacientes com uma PIA acima do grau I é proposto a descompressão do conteúdo intraluminal. Neste estudo, o Algoritmo de gerenciamento médico da WSACS (estágio 1, passo 1) foi implementado de acordo com a inserção da SNG. A SNG foi passada sob orientação direta do ultrassom com o transdutor no epigástrico, permitindo a visualização direta da ponta desta sendo direcionada para sua posição ideal perto do piloro. Houve precisão de cem por cento do ultrassom para determinar a introdução e posição da SNG. Os ultrassons também foram úteis no terceiro dia de UTI quando o rastreamento não mostrou conteúdo gástrico e as SNGs foram removidas em alguns pacientes. Todos os pacientes incluídos com o conteúdo

gástrico visto através do uso dos ultrassons receberam procinéticos de acordo com o gerenciamento da HIA. USPOC também foi usado para avaliar os movimentos intestinais e conteúdo colônico. Isso ajudou na avaliação diária de pacientes em pós operatório, e a nutrição poderia ser iniciada antes do habitual em alguns casos devido a presença de peristalse. Nesses pacientes, embora nenhum som intestinal fosse detectado, o peristaltismo foi detectado ao ultrassom. Do mesmo modo o USPOC foi útil na detecção de material colônico, orientando o médico sobre a necessidade de enemas adicionais para descomprimir o cólon. Essas descobertas também podem facilitar reconhecimento precoce do edema da parede intestinal, uma consequência de extravasamento da reposição hídrica. No futuro, isso pode ajudar o gerenciamento precoce do balanço de fluidos do paciente <sup>[REGLI 2015]</sup>. Em relação às 2 primeiras etapas da segunda etapa do Algoritmo de gerenciamento médico da WSACS, o ultra-som identificou quantidades moderadas a elevadas de líquido livre intra-abdominal. Os casos de pacientes cirróticos com ascite exigiram paracentese guiada por ultra-som. USPOC também foi útil em pacientes com pancreatite aguda grave e HIA. Mais uma vez, o ultra-som a beira do leito proporcionou diagnóstico fácil e rápido e orientou o gerenciamento terapêutico. Todos os pacientes inscritos demonstraram reduções na PIA e posteriormente melhor desempenho clínico durante os três primeiros dias de admissão. Na Figura 2, descrevemos o papel do USPOC dentro do algoritmo de gerenciamento médico da WSACS. As limitações do estudo incluem um pequeno tamanho de amostra, diferentes níveis de habilidade de operadores de ultrassom e observação projeto do estudo. Um estudo randomizado avaliando os resultados clínicos são necessários.

Figura 1: Algoritmo da WSACS para gerenciamento da HIA

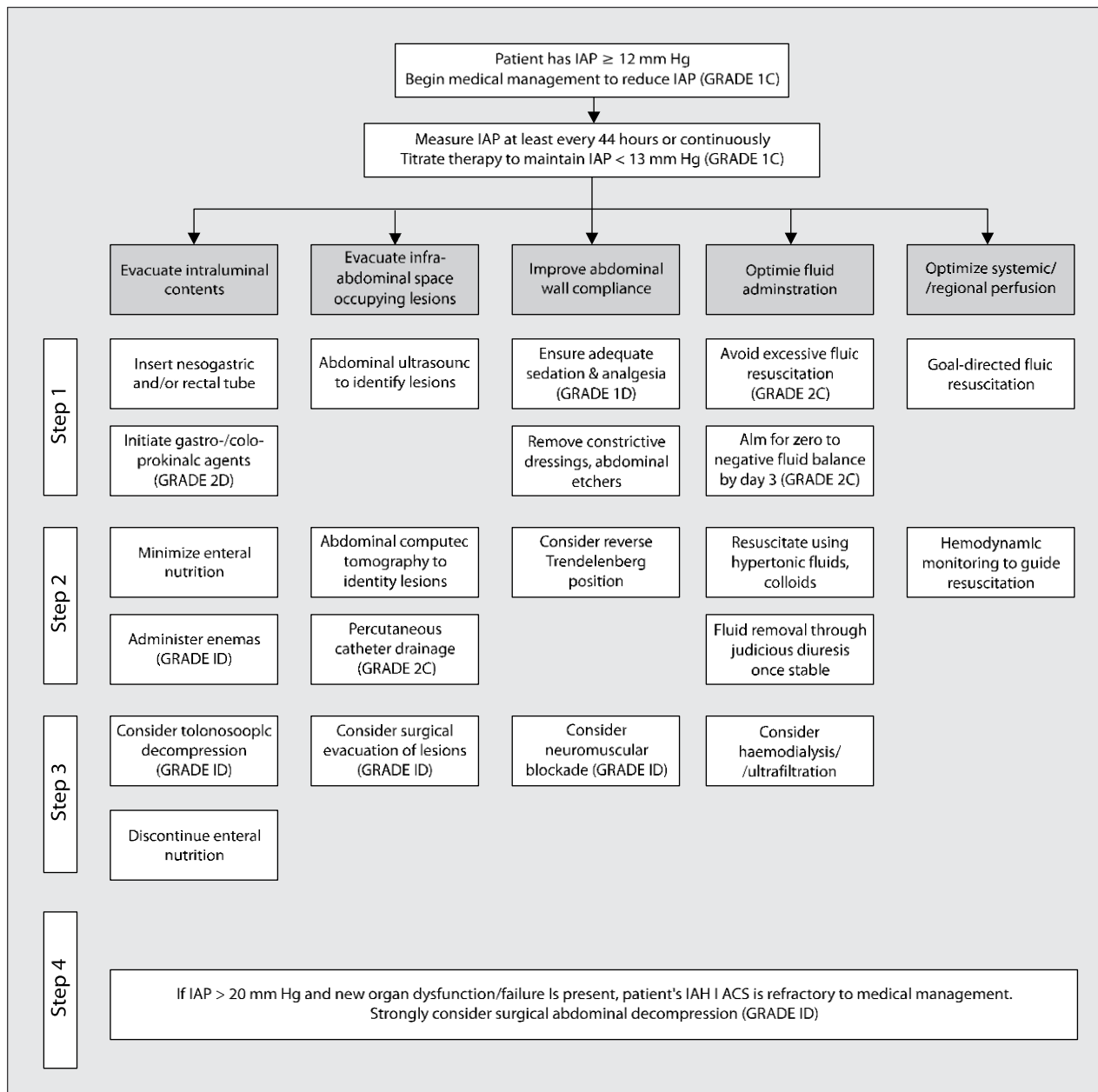
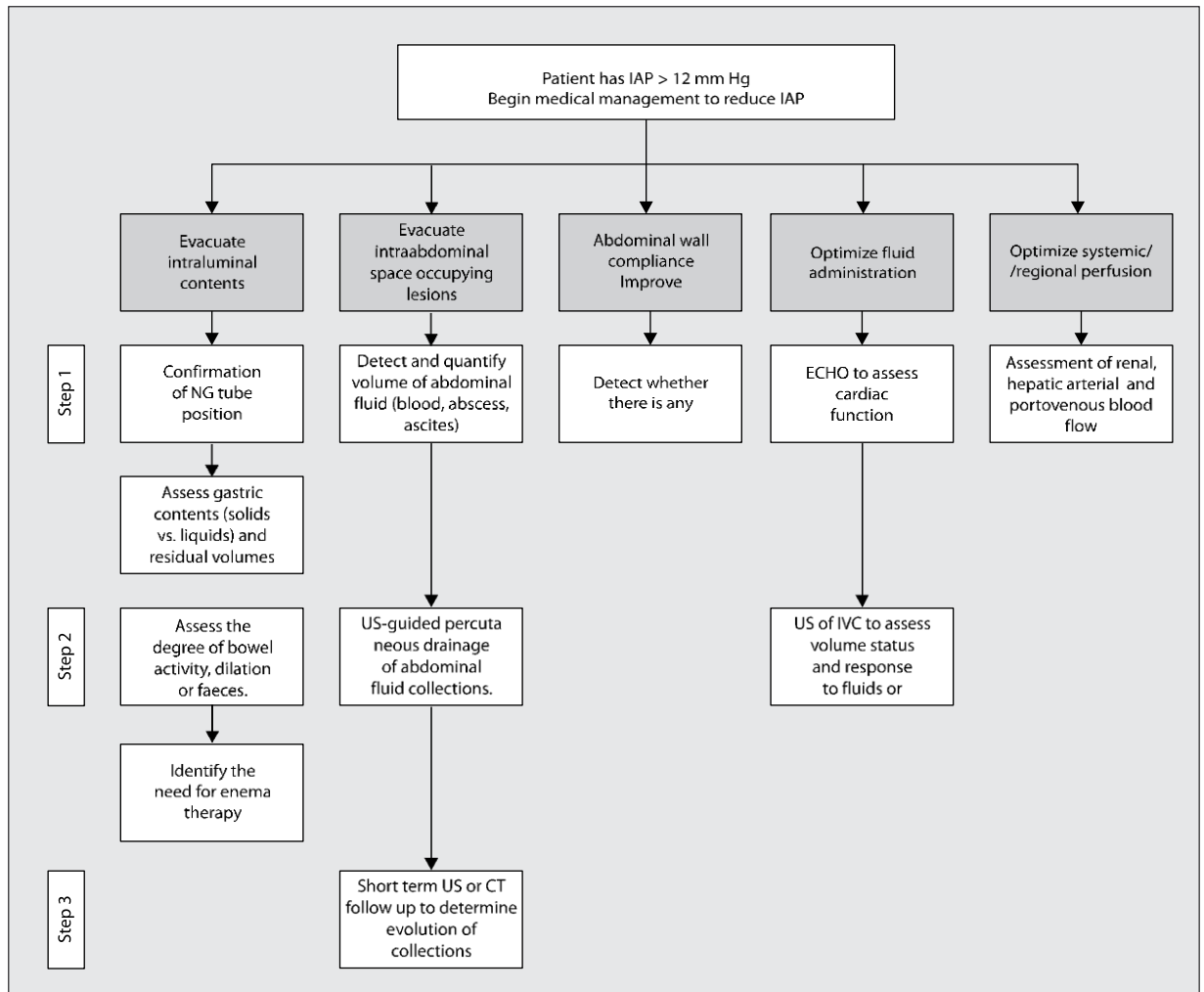


Figura 2: Uso do USPOC no algoritmo da WSACS.





## 5.1- APLICABILIDADE

Os resultados do presente estudo permitem aventar que o uso do ultrassom a beira do leito, pode ser facilmente implementado em serviços de atendimento médico tanto na sala de emergência quanto em unidades de tratamento intensivo. Sendo que este não demanda recursos vultuosos e pode ser relativamente fácil de replicar a partir de treinamento dos profissionais para que estejam aptos a identificarem os pacientes em que seja necessária a investigação da Hipertensão Intra Abdominal e também a realizarem a ultrassonografia a beira do leito.

A partir da seleção dos pacientes com risco aumentado de apresentarem Hipertensão intra-abdominal e/ou Síndrome Compartimental Abdominal pode se aplicar o rastreo tornando mais precoce o diagnóstico e o início do tratamento. Tais ações se mostrariam benéficas principalmente nos pacientes críticos admitidos oriundos de traumas, pós-operatórios e em condições clínicas de maior gravidade. Podendo o paciente ser submetido imediatamente ao USPOC e com os resultados tendo o médico assistente um maior respaldo para o gerenciamento da HIA tanto no diagnóstico, prevenção quanto no tratamento dos pacientes.

A aplicabilidade vai desde a identificação de causas de aumento da pressão intra-abdominal como ascites, tumores, distensão gasosa, sangramentos de órgãos intra-abdominais passando por seu uso no gerenciamento como avaliação da eficácia dos enemas, posicionamento de sondas nasogástricas quando necessárias, verificação de líquidos de estase gástrica e até no auxílio no tratamento como guia para punções de líquidos intra-abdominais.

Verifica-se então, ser o USPOC de fácil aplicabilidade devido ao tempo para realização ser rápido, eficaz, de fácil replicabilidade, não expondo os pacientes a radiação, tem um custo relativamente acessível e com curva de aprendizado curta.

## 5.2- IMPACTO PARA A SOCIEDADE

O uso rotineiro do ultrassom a beira do leito poderia gerar grande mudança no paradigma do atendimento de serviços de emergência, recepção de politraumatizados e em unidades de tratamento intensivo, apresentando benefícios tanto para a população de pacientes críticos como para os médicos envolvidos no atendimento destes.

Os pacientes em estado crítico seriam melhor avaliados, podendo através do diagnóstico precoce, início do tratamento adequado antecipado e condução otimizada, apresentar uma expectativa melhor tanto no tempo de recuperação dos pacientes como no seu prognóstico. O tempo de permanência na unidade de terapia intensiva pode ser reduzido assim como o tempo total de internação do paciente gerando menor sofrimento e angústia do paciente e seus familiares além de menores custos hospitalares. Isto gera benefícios indiretos para a população em geral devido a menor taxa de ocupação de leitos sejam de enfermaria ou unidade de terapia intensiva. Outro fator de importante impacto para a comunidade é o retorno antecipado do paciente ao seu convívio social e conseqüentemente a sua atividade laboral, reduzindo os prejuízos nos campos sócio econômico e psicológico causados pelo enfrentamento dos problemas de saúde.

No que tange aos médicos responsáveis pelo atendimento a doentes críticos, a melhora seria perceptível no tocante ao respaldo destes em saber com grau mais alto de confiança e certeza o real estado do paciente e suas necessidades terapêuticas, podendo tanto uma intervenção ser indicada ou desconsiderada nos casos onde não houver necessidade ou alguma contraindicação. Isto se dá pelo USPOC poder confirmar ou excluir uma suspeita clínica, exercendo sua função de auxiliar os profissionais na propedêutica de seus pacientes.

## **6- CONCLUSÃO**

O ultrassom a beira do leito é uma ferramenta poderosa que pode ser usada como adjuvante para o tratamento da hipertensão intra-abdominal. Possui o potencial para ser usado tanto no diagnóstico como no tratamento durante a HIA, de acordo com as Diretrizes da Sociedade Mundial do Compartimento Abdominal (WSACS)

O USPOC se mostrou eficaz na constatação da evacuação do conteúdo intra-abdominal assim como para diagnóstico da necessidade de evacuação do conteúdo intraluminal e confirmação do posicionamento da SNG atuando como otimizador do tratamento da HIA.

## 7- REFERÊNCIAS

1. Ana Laura Bersani<sup>1</sup>, Juliana de Oliveira Gomes<sup>1</sup>, Ianna Lacerda Sampaio Braga<sup>2,3</sup>, Hélio Penna Guimarães<sup>2,3,4</sup>, Renato Delascio Lopes<sup>2,3,5</sup> Abdominal compartment syndrome Rev Bras Clin Med, 2009;7:313-321
2. Anand RJ, Ivatury RR. Surgical management of intra- abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. The American surgeon. 2011;77 Suppl 1:S42- 5
3. Cheatham ML. Abdominal compartment syndrome. Curr Opin Crit Care. 2009; 15(2):154- 62
4. Cheatham M, White M, Sagraves S, et al. Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of Intra-abdominal hypertension. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 2000; 49(4): 621–627, doi: [10.1097/00005373-200010000-00008](https://doi.org/10.1097/00005373-200010000-00008).
5. Dayal N, Dominique E, Compartment Syndrome,Abdominal. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2017-.2017 Mar 7. BI
6. Divarci E, Karapinar B, Yalaz M, Ergun O, Celik A. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in children. J Pediatr Surg. 2016 Mar;51(3):503-7.
7. Elbers P, Rodrigus T, Nossent E, Malbrain ML, Vonk-Noordegraaf A. Fluid therapy in critically ill patients: perspectives from the right heart. Anaesthesiol Intensive Ther. 2015;47 Spec No:s38-43.
8. Fernandez Mere, L. A., and Alvarez Blanco, M. [Abdominal compartment syndrome]. Rev Esp Anesthesiol Reanim 54: 359-370, 2007

9. Há YR, Tor HC, Clinically integrated multi-organ point of care ultrasound for undifferentiated respiratory difficulty, chest pain, or shock: a critical analytic review. *J Intensive Care*. 2016; 4: 54, doi: [10.1186/s40560-016-0172-1](https://doi.org/10.1186/s40560-016-0172-1), indexed in Pubmed: [27529030](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27529030/).
  
10. Kameda T., Taniguchi N. Overview of point of care abdominal ultrasound in emergency and critical care *J Intensive Care*. 2016; 4: 53, doi: [10.1186/s40560-016-0175-y](https://doi.org/10.1186/s40560-016-0175-y), indexed in Pubmed: [27529029](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27529029/).
  
11. Kirkpatrick AW, De Waele JJ, De Laet I, De Keulenaer BL, D'Amours S, Bjorck M, et al. WSACS--The Abdominal Compartment Society. A Society dedicated to the study of the physiology and pathophysiology of the abdominal compartment and its interactions with all organ systems. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2015;47(3):191-4.
  
12. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013 Jul;39(7):1190-206.
  
13. Lichtenstein D, van Hooland S, Elbers P, Malbrain ML. Ten good reasons to practice ultrasound in critical care. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2014 Nov-Dec;46(5):323-35
  
14. Malbrain ML, Chiumello D, Cesana BM, Reintam Blaser A, Starkopf J, Sugrue M, et al. A Systematic Review And Individual Patient Data Meta-Analysis On Intraabdominal Hypertension In Critically Ill Patients: The Wake-Up Project World Initiative on Abdominal Hypertension Epidemiology, a Unifying Project (WAKE-Up!). *Minerva Anesthesiol*. 2013 Dec 12.

15. Malbrain, MLNG, Cheatham, ML, Kirkpatrick, A. et al. Intensive Care Med (2006) 32: 1722. doi: 10.1007 / s00134-006-0349-5
16. Milanesi R, Caregnato Rita, Pressão intra-abdominal : revisão integrativa Einstein (São Paulo) vol.14 no.3 São Paulo July/Sept. 2016 Epub Mar 08, 2016
17. Palakshappa JA, Meyer NJ. Which patients with ARDS benefit from lung biopsy? Chest. 2015; 148(4): 1073–1082, doi: [10.1378/ chest.15-0076](https://doi.org/10.1378/chest.15-0076), indexed in Pubmed: [25950989](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25950989/).
18. Papavramidis TS, Marinis AD, Pliakos I, Kesisoglou I, Papavramidou N. Abdominal compartment syndrome - Intra- abdominal hypertension: Defining, diagnosing, and managing. Journal of emergencies, trauma, and shock. 2011;4(2):279- 91
19. Regli A, De Keulenaer B, De Laet I, et al. Fluid therapy and perfusional considerations during resuscitation in critically ill patients with intra-abdominal hypertension. Anaesthesiol Intensive Ther. 2015; 47(1): 45–53, doi: [10.5603/AIT.a2014.0067](https://doi.org/10.5603/AIT.a2014.0067), indexed in Pubmed: [25421925](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25421925/).
- 20.1 Scheppach, W. Abdominal compartment syndrome. Best Pract Res Clin Gastroenterol 23: 25-33, 2009
21. Thabet FC, Bougmiza IM, Chehab MS, et al. Incidence, Risk Factors, and Prognosis of Intra-Abdominal Hypertension in Critically Ill Children: A Prospective Epidemiological Study. J Intensive Care Med. 2016; 31(6): 403–408, doi: [10.1177/0885066615583645](https://doi.org/10.1177/0885066615583645), indexed in Pubmed: [25922384](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25922384/).
22. Walker, J., and Criddle, L. M. Pathophysiology and management of abdominal compartment syndrome. Am J Crit Care 12: 367-371; quiz 372-363, 2003

23. Wise R, Roberts DJ, Vandervelden S, Debergh D, De Waele JJ, De Laet I, et al. Awareness and knowledge of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: results of an international survey. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2015;47(1):14-29.

## ANEXOS

1- Anaesthesiol Intensive Ther. 2017;49(5):373-381. doi: 10.5603/AIT.a2017.0074. Epub 2017 Nov 28.

### **The role of point-of-care ultrasound in intra-abdominal hypertension management.**

Pereira BM<sup>1</sup>, Pereira RG, Wise R, Sugrue G, Zakrison TL, Dorigatti AE, Fiorelli RK, Malbrain MLNG.

2- Produto técnico: Você está atento a SCA?

3- Educação em Saúde - Compartilhando saberes com a comunidade 1ª Edição - Vassouras - RJ | Interagir | 2017 – Páginas 90 a 95.

4- Capítulo do livro FOAM CACU BOOK

Chapter 2. The Role of Point-of-Care Ultrasound in Intra-Abdominal Hypertension management Bruno M Pereira, Renato G Pereira, Robert Wise, Gavin Sugrue, Tanya L Zachrison, Alcir E Dorigatti, Rossano K Fiorelli, Manu L.N.G. Malbrain (23)