

RELAÇÃO ENTRE O SEQUENTIAL ORGAN FAILURE ASSESSMENT (SOFA) E A PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM UNIDADE DE TRATAMENTO INTENSIVO

Relationship between Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) and intra-abdominal pressure in intensive care unit

Gustavo Rocha Costa de **FREITAS**, Olival Cirilo Lucena da **FONSECA-NETO**, Carla Larissa Fernandes **PINHEIRO**, Luiz Cléiner **ARAÚJO**, Roberto Esmeraldo Nogueira **BARBOSA**, Pedro **ALVES**

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Geral e do Trauma do Hospital da Restauração, Recife, PE, Brasil.

DESCRIPTORIOS - Hipertensão Intra-abdominal. Falência de múltiplos órgãos. Síndrome compartimental abdominal. Unidade de terapia intensiva. Estudos transversais.

Correspondência:

Olival Cirilo Lucena da Fonseca Neto
 E-mail: olivalneto@globo.com

Fonte de financiamento: não há
 Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 10/07/2014
 Aceito para publicação: 16/09/2014

HEADINGS - Intra-abdominal hypertension. Multiple organ failure. Abdominal compartment syndrome. Intensive care unit. Cross-sectional studies.

RESUMO – Racional: Os pacientes em unidade de terapia intensiva estão em risco de desenvolver hipertensão intra-abdominal e síndrome compartimental abdominal. **Objetivos:** Descrever a relação entre o Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) com a pressão intra-abdominal e a relação do SOFA com fatores de risco para hipertensão intra-abdominal. **Método:** Com base nas recomendações da World Society of Abdominal Compartment Syndrome, foram medidas as pressões intra-abdominais dos pacientes nas 24h e 48h da admissão na UTI e calculado o SOFA ao final das 24h e 48h. O tempo de coleta foi de dois meses. **Resultados:** Não houve correlação entre o SOFA e a pressão intra-abdominal. Foram 70% de homens com idade média de 44 anos, sendo 10% oriundos da cirurgia geral (pressão intra-abdominal média de 11) e 65% da neurocirurgia (pressão intra-abdominal média de 6,7). Apenas três (7,5%) apresentaram hipertensão intra-abdominal. O SOFA máximo foi de 15 e a falência orgânica mais frequente foi a neurológica com 77%. Houve forte correlação entre o SOFA das 24h e 48h com a pressão de pico respiratória ($p=0,43/p=0,01$; $p=0,39/p=0,02$). **Conclusões:** Não houve correlação entre o SOFA e a pressão intra-abdominal nos pacientes aqui estudados; contudo, sinalizou ser possível em pacientes com operação abdominal ou naqueles com sepse abdominal.

ABSTRACT – Background: Patients in the intensive care unit are at risk of developing intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. **Aim:** To describe the relation between Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) vs. intra-abdominal pressure and the relation between SOFA and risk factors for intra-abdominal hypertension. **Method:** In accordance with the recommendations of the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome, the present study measured the intra-abdominal pressure of patients 24 h and 48 h after admission to the unit and calculated the SOFA after 24 h and 48 h. Data was collected over two-month period. **Results:** No correlation was found between SOFA and intra-abdominal pressure. Seventy percent of the patients were men and the mean age was 44 years, 10% had been referred from general surgery (with a mean intra-abdominal pressure of 11) and 65% from neurosurgery (with a mean intra-abdominal of 6.7). Only three (7.5%) presented with intra-abdominal hypertension. The highest SOFA was 15 and the most frequent kind of organ failure was neurological, with a frequency of 77%. There was a strong correlation between the SOFA after 24 h and 48 h and peak respiratory pressure ($p=0.43/p=0.01$; $p=0.39/p=0.02$). **Conclusion:** No correlation was found between SOFA and intra-abdominal pressure in the patients covered by the present study. However, it is possible in patients undergoing abdominal surgery or those with abdominal sepsis. Não houve correlação entre o SOFA e a pressão intra-abdominal nos pacientes aqui estudados; contudo, sinalizou ser possível em pacientes com operação abdominal ou naqueles com sepse abdominal.

INTRODUÇÃO

O conceito de “Disfunção de Múltiplos Órgãos e Sistemas” surgiu nos anos 70 e sua fisiopatologia ainda não foi totalmente elucidada. O estado de choque relacionado à sepse leva à essa disfunção na maioria das vezes, mas existem casos onde ela não está evidente; nessa situação o intestino já foi sugerido como “motor” alternativo^{1,2,3} do processo de disfunção orgânica. Recentemente foi desenvolvido um modelo experimental capaz de produzir em ratos, a hipertensão intra-abdominal associada à hipovolemia. Posteriormente, em estudo anatomopatológico, foram encontrados sinais de congestão e necrose de vilosidades intestinais⁴.

O Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) é o escore mais usado atualmente nas UTI gerais. Ele avalia as funções respiratória, hematológica, hepática, cardiovascular e neurológica. Importante diferencial nesse escore é o seguimento diário de cada função desses órgãos, que é a característica mais determinante para o diagnóstico, tratamento e custo hospitalar. Outros escores consideram apenas o valor final sem evidenciar qual o órgão/sistema está mais ou menos comprometido, nem têm o dinamismo do SOFA em avaliar que segmentos estão em piora ou em melhora. Este escore permite avaliação simples, rápida e contínua para as funções orgânicas separadamente. A pontuação 3 ou 4 para cada função indica falência orgânica e a falência de 3 ou mais órgãos/

sistemas tem mortalidade maior que 70%. A complexidade da disfunção intestinal e do compartimento abdominal como um todo não permitiu sua inclusão no escore nem por medidas diretas nem indiretas^{1,5}.

Uma forma de avaliar o abdome é medir a pressão intra-abdominal (PIA). A World Society of Abdominal Compartment Syndrome define como método padrão a técnica vesical, usando uma sonda urinária de Foley, com o zero na linha axilar média, a infusão de não mais que 25 ml de água na bexiga vazia, em posição supina a 0°, com medida ao final da expiração estando o paciente calmo no leito sem contrações abdominais. Uma torneira de três vias deve ser conectada a equipo em Y com régua milimetrada, a um Jelco® calibre 16 e a um equipo para infusão de solução salina. O Jelco® é introduzido na conexão da sonda vesical com a bolsa coletora sob técnica asséptica, estando o tubo coletor clampeado próximo à conexão com a sonda de Foley. Quando o menisco da solução salina estabilizar na régua milimetrada, o valor é registrado considerando o zero na linha axilar média⁶. Originalmente descrita por Kron e cols. a técnica tinha o zero na sínfise púbica e instilava de 50 a 100 ml, o que ainda gera divergências na prática diária⁷. Estudos mais recentes sugerem que instilar 50-100 ml superestima a PIA e que volumes tão baixos quanto 2 ml são suficientes para aferir a PIA em dispositivos de monitoramento eletrônicos⁸. A World Society of Abdominal Compartment Syndrome define hipertensão intra-abdominal (HIA) Grau I se entre 12-15 mmHg, Grau II se 16-20 mmHg, Grau III se 21-24mmHg e Grau IV se >25 mmHg, e estabelece um protocolo de investigação e tratamento⁶. Outra classificação que ainda é utilizada em alguns centros é a de Burch et al que define HIA Grau I se PIA entre 10-15 mmHg, Grau II se 15-25 mmHg, Grau III se 25-35 mmHg e Grau IV se >35mmHg⁹. A presença de HIA é variável e os valores vão de 18-81%, o que é influenciado pelo método de medida, pelos critérios de classificação e pelo perfil dos pacientes da UTI: se predominam os clínicos, os cirúrgicos, os neurocríticos ou os politraumatizados¹⁰.

Apesar de ser recomendada mundialmente como medida de rotina juntamente com os sinais vitais e o balanço hídrico, a medida da PIA é utilizada muitas vezes de forma incorreta nas UTI brasileiras e os motivos são erros de indicação, manejo, interpretação e na técnica¹¹. Os pacientes críticos estão entre os que têm mais fatores de risco para o desenvolvimento de HIA e sua complicação mais grave que é a Síndrome Compartimental Abdominal^{10,3}. No Pubmed não existe relatado trabalho correlacionando SOFA e PIA.

Assim, o presente estudo tem como objetivo descrever a relação entre o SOFA e a PIA em UTI e a correlação do SOFA com outras variáveis clínicas do paciente crítico.

MÉTODO

A pesquisa foi cadastrada na Plataforma Brasil de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e não teve financiamento externo.

Trata-se de um estudo de corte transversal e observacional e foi realizado na UTI 28 leitos do Hospital da Restauração em Recife, PE, Brasil. A coleta aconteceu em agosto a setembro de 2012. A UTI admite cerca de 25 pacientes por mês. Foram incluídos pacientes com mais de 18 anos de várias clínicas do hospital. Os critérios de exclusão foram: sonda vesical contraindicada pelo médico da UTI, insuficiência renal, peritoneostomia ou óbito em menos de 12 h da admissão.

Coleta de Dados

Um questionário foi elaborado para a coleta dos dados demográficos e preenchimento dos critérios do

SOFA. Os dados clinicodemográficos pesquisados foram a idade, o sexo, a origem (sala de recuperação anestésica, enfermarias, emergência), a data de admissão no hospital, a data de admissão na UTI e o diagnóstico principal. Os dados laboratoriais investigados foram: albumina, uréia e creatinina. Também foram registrados os volumes de cristalóides, colóides e hemoderivados bem como o débito urinário juntamente com o balanço hídrico registrados nos controles da enfermagem e o uso de droga vasoativa (noradrenalina/dopamina). As aminas vasoativas foram consideradas para preenchimento do SOFA, calculando-se a dose em µg/kg.min a partir da maior velocidade de infusão registrada no período de 24 h e que permaneceu por no mínimo 60 min conforme o protocolo do SOFA. Para efeito de medida da pressão de perfusão abdominal – que é igual à pressão arterial média menos a pressão intra-abdominal –, também foi medida a pressão arterial média. Os parâmetros de ventilação mecânica avaliados foram a positive expiratory end pressure e a pressão de pico respiratória.

Todos os pacientes elegíveis foram submetidos a medidas da PIA a cada 6 h durante as primeiras 48 h da admissão na UTI. A PIA foi medida de acordo com a técnica recomendada pela World Society of Abdominal Compartment Syndrome. Ela era medida em cmH₂O e depois convertida para mmHg (1 mmHg=1,36 cmH₂O) para ser registrada no banco de dados.

O SOFA foi calculado quando completadas as primeiras 24 h e 48 h da admissão considerando o pior valor atribuído ao órgão/função nas últimas 24 h. Como descrito no trabalho original do SOFA, a avaliação neurológica é o parâmetro mais complexo de ser feito devido ao uso frequente dos sedativos na UTI. Vincent e cols. sugeriram então que fossem considerados os escores de coma de Glasgow real e/ou presumido inicialmente e que fossem continuamente reavaliados já que esse é processo dinâmico. Neste trabalho foi considerado como de 6-9 desse escore, o que equivale à pontuação 3 no escore SOFA, para todos os pacientes intubados.

Análise estatística

O tamanho amostral foi baseado na incidência média descrita na literatura de 50% de HIA de qualquer grau em pacientes de UTI geral sendo encontrado o valor de 40 pacientes³. Os resultados foram analisados usando porcentagem, média como medida de tendência central e amplitude ou quartil como medida de dispersão para as variáveis quantitativas, o teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade, o exato de Fisher para medir a significância estatística da associação das variáveis categóricas e a correlação de Pearson para quantificar essas associações (α=5%). Toda informação não encontrada foi considerada ignorada. O programa de análise estatística usado foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, versão Windows 17.0, Chicago, IL).

RESULTADOS

Foram admitidos 55 pacientes no período e excluídos 15, sendo quatro menores de 18 anos, quatro que não precisaram de sonda vesical, três em terapia dialítica, um em peritoneostomia e três óbitos com menos de 12 h da admissão. A amostra teve maioria de homens (70%) com idade média de 44,42 anos; 82,5% foram admitidos em pós-operatório provindos 65% da neurocirurgia e 10% da cirurgia geral. Apenas 7,5% foram decorrentes de sepse grave.

A média da PIA e do SOFA em 24 h e 48 h da admissão estão na Tabela 2, assim como a pressão arterial média e a pressão de perfusão abdominal (PPA). A Figura 1 mostra a distribuição das médias da PIA em 24 h e 48 h da admissão na UTI e a curva de normalidade. As menores pressão arterial média

e de perfusão abdominal encontradas foram 55,5 e 43,0 mmHg, respectivamente. Os pacientes no pós-operatório da cirurgia geral tiveram PIA média de 11,0 e da neurocirurgia de 6,7. Somente três tinham HIA e em apenas um foi possível calcular o SOFA, que mostrou três falências: coagulação, cardiovascular e neurológica (Tabela 3). As falências mais frequentes foram a neurológica (77% após 48 h), respiratória (45% após 48 h) e cardiovascular (22,5% após 24 h); 20% dos pacientes tiveram pontuação máxima na função cardiovascular das primeiras 24 h, representando o uso de drogas vasoativas em doses elevadas. Não houve uso de colóides na amostra avaliada.

A associação do SOFA com o sexo, a faixa etária e a PIA foi analisada com o teste exato de Fisher. Não houve significância estatística entre o SOFA e a PIA em 24 h e 48 h (24 h p=0,50; 48 h p=0,29). Apenas entre o SOFA das 48 h e o sexo foi que houve p<0,05 (Tabela 4).

TABELA 1 - Características gerais

Sexo (n, %)	Masculino	28 (70%)
	Feminino	12 (30%)
Idade	Mín-Max	18 - 78
	Média	44,42
Setor de Origem (n, %)	Sala de recuperação anestésica	33 (82,5%)
	Enfermarias	4 (10%)
	Emergência cirúrgica	3 (7,5%)
Dias até admissão na UTI	Percentil 25	1
	Percentil 50	3
	Percentil 75	6,75
Motivo da admissão	Pós-operatório da neurocirurgia	26 (65%)
	Pós-operatório da cirurgia geral	4 (10%)
	Sepse grave	3 (7,5%)
	Politraumatizado	4 (10%)
	Outros	3 (7,5%)

TABELA 2 - Amplitudes, médias e quartis das 24 h e 48 h da PIA, pressão arterial média, pressão de perfusão abdominal e do SOFA

		n	Min	Máx	Média	Quartil		
						25	50	75
PIA (mmHg)	24h	40	2,5	12,6	7,15	5,1	6,3	9,5
	48h	39	2,9	15,7	7,39	5,5	6,9	8,4
PAM (mmHg)	24h	40	55,5	129,5	96,4	85,9	94,0	109,0
	48h	39	74,6	152,0	99,9	89,5	96,7	109,2
PPA (mmHg)	24h	40	43,0	119,8	89,2	80,3	87,6	103,1
	48h	39	58,9	144,9	92,5	80,5	89,7	101,2
SOFA	24h	33	5	14	10,75	9,5	11	12,5
	48h	33	7	15	10,78	10	10	12

PIA= pressão intra-abdominal; PAM=pressão arterial média; PPA=pressão de perfusão abdominal

TABELA 3 - Características dos pacientes que apresentaram hipertensão intra-abdominal

Sexo	Idade	Origem	Motivo	PIA média 24-48h	SOFA 24- 48 h
M	50	SR-NCR	Trauma craniocéfálico grave	12,6-14,5	*
F	72	SR-CV	Aneurisma roto de aorta abdominal	12,4-15,7	*
F	44	SR-CG	Trauma abdominal fechado e isquemia mesentérica	9,1-14,0	14-13

*Dados insuficientes para calcular o SOFA; PIA em mmHg= ressonância intra-abdominal; SR=sala de recuperação anestésica; NCR= neurocirurgia; CV=cirurgia vascular; CG=cirurgia geral

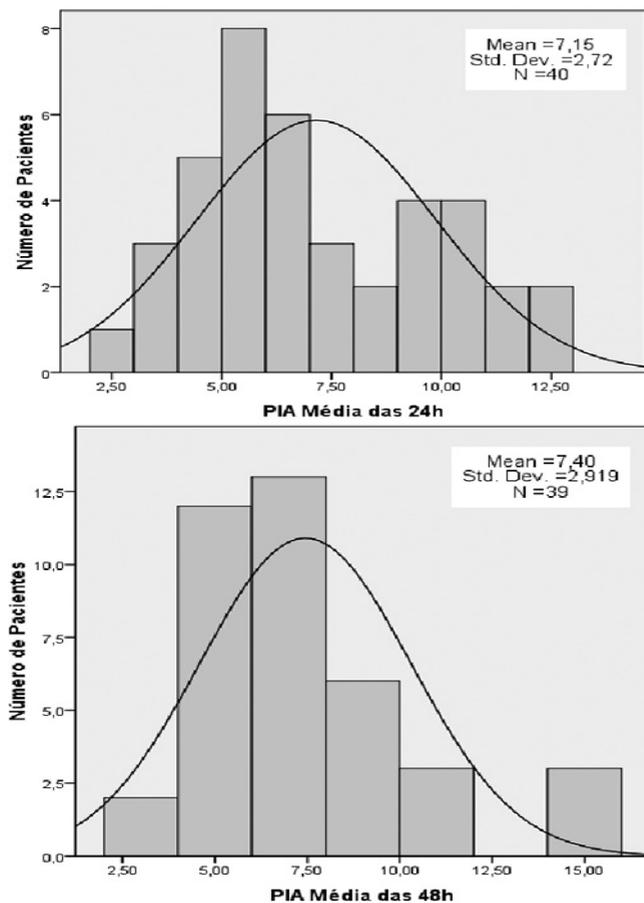


FIGURA 1 - Histograma da distribuição das médias da pressão intra-abdominal em 24 h e 48 h da admissão na UTI e curva normal

TABELA 4 - Número e porcentagem de pacientes distribuídos de acordo com o SOFA e o nível de significância estatística para o sexo, a faixa etária e a pressão intra-abdominal

		Escore SOFA 24h			p	Escore SOFA 48h			p
		<12 n (%)	>12 n (%)	Total n (%)		<12 n (%)	>12 n (%)	Total n (%)	
Sexo	M	18 (72)	7 (28)	25 (100)	0,10	20 (80)	5 (20)	25 (100)	0,03
	F	3 (37,5)	5 (62,5)	8 (100)		3 (37,5)	5 (62,5)	8 (100)	
Total		21 (63,6)	12 (36,4)	33 (100)		23 (69,7)	10 (30,3)	33 (100)	
Faixa etária	18-40	9 (60)	6 (40)	15 (100)	0,49	9 (60)	6 (40)	15 (100)	0,69
	41-60	5 (50)	5 (50)	10 (100)		7 (70)	3 (30)	10 (100)	
	>60	5 (83,4)	1 (16,6)	6 (100)		5 (83,4)	1 (16,6)	6 (100)	
Total		19 (61,3)	12 (38,7)	31 (100)		21 (67,7)	10 (32,3)	31 (100)	
PIA 24h	<10	17 (65,4)	9 (34,6)	26 (100)	0,50*				NSA
	≥10	4 (57,1)	3 (42,9)	7 (100)					
Total		21 (63,6)	12 (36,4)	33 (100)					
PIA 48h	<10	2 (40)			NSA	20 (74)	7 (26)	27 (100)	0,29
	≥10	3 (60)				2 (40)	3 (60)	5 (100)	
Total		5 (100)				22 (68,8)	10 (31,2)	32 (100)	

Teste exato de Fisher bicaudal; NSA=não se aplica; *Fisher unicaudal PIA=pressão intra-abdominal

O teste de Pearson foi aplicado para o SOFA das 24 h e 48 h e as demais variáveis estudadas. Houve forte correlação positiva com significância estatística entre o SOFA 24 h e o volume de cristalóides ($p=0,58$; $p<0,01$). O SOFA 48 h e a albumina tiveram forte correlação negativa ($\rho=-0,52$; $p=0,01$). Apenas a pressão de pico respiratória apresentou correlação positiva com o SOFA das 24 h e 48 h ($\rho=0,93$ $p=0,02$; $\rho=0,43$ $p=0,01$). Não houve correlação significativamente estatística com as demais variáveis inclusive com a PIA das 24 h e 48 h (Tabela 5).

TABELA 5 - Análise da correlação entre o SOFA das 24 h, 48 h e variáveis clínicas, laboratoriais e ventilatórias pelo coeficiente de Pearson (ρ)

	SOFA 24 h			SOFA 48 h		
	n	ρ (Pearson)	p	n	ρ (Pearson)	P
Variáveis clínicas e laboratoriais						
Idade	31	0,049	0,793	31	-0,083	0,658
Uréia	21	-0,072	0,757	33	0,211	0,239
Creatinina	21	0,115	0,619	33	0,178	0,321
Albumina	7	-0,001	0,998	20	-0,527	0,017
Débito urinário	30	-0,140	0,943	29	0,208	0,280
Balanco hídrico	30	0,314	0,091	29	-0,096	0,620
Volume de cristalóides	20	0,589	0,006	33	0,185	0,303
Variáveis pressóricas						
PIA	33	0,201	0,261	32	0,258	0,154
PAM	33	-0,219	0,221	32	-0,215	0,236
PPA	33	-0,262	0,140	32	-0,262	0,147
Variáveis de ventilação mecânica						
PEEP	32	-0,105	0,568	32	0,229	0,207
Ppico	33	0,430	0,013	32	0,394	0,026

P=valor-p; PIA=pressão intra-abdominal; PAM= pressão arterial média; PPA=pressão de perfusão abdominal; PEEP=positive expiratory end pressure; Ppico=pressão de pico

DISCUSSÃO

A avaliação do abdome é desafio nas UTI. O SOFA é o escore de mortalidade mais aceito mundialmente, porém não avalia o abdome e essa dificuldade foi reconhecida por Vincent e cols. no estudo original do SOFA. Apesar dessa deficiência, pouco se fez no sentido de encontrar-se um parâmetro que pudesse avaliar o abdome. Não encontra-se na base Pubmed, nenhum artigo estudando essa relação até novembro de 2012.

A amostra avaliada possui vários fatores de risco para HIA como cirurgia abdominal, ventilação mecânica, uso de droga vasoativa, politrauma, gastroparesia, disfunção hepática, acidose, coagulopatia e sepse; apesar disso, a prevalência de hipertensão intra-abdominal foi de 7,5% considerando os critérios da World Society of Abdominal Compartment Syndrome; usando a classificação de Bursh et al. a prevalência seria de 20% nas primeiras 24 h e de 15% nas 48 h. O SOFA por sua vez apresentou valores mais altos começando com 9,5 no 1º quartil, o que representa importante número de disfunções orgânicas entre os pacientes da amostra.

Um estudo brasileiro avaliou a HIA em pós-operatório de trauma abdominal aberto ou fechado em 20 pacientes, encontrando PIA média de 10,4 cmH2O (7,6 mmHg) nas primeiras 6 h e 10,2 cmH2O (7,5 mmHg) em 18 h do pós-operatório. Foi encontrada correlação positiva entre o volume de colóides infundidos e a PIA pelo teste de Pearson¹². Não se pode comparar estes resultados com os desse trabalho devido à diferença na técnica; aqui usou-se as recomendações da World Society of Abdominal Compartment Syndrome enquanto naquele a técnica original de Kron⁷.

Neste estudo não houve correlação significativa na amostra geral nem em subgrupos quando se avaliou o SOFA e a PIA. Apenas entre o SOFA e as variáveis volume

de cristalóides, pressão de pico respiratória e albumina, foi que houve correlação significativa, contudo merecendo algumas considerações.

O volume de cristalóides infundidos nas 24 h que antecederam a avaliação do SOFA teve forte correlação positiva com o SOFA das 24 h, o que significaria que quanto mais volume infundido mais alto seria o valor do SOFA. Deve ser observado, no entanto, que nas primeiras 24 h apenas 20 pacientes tiveram registros válidos para o volume de cristalóides ($p<0,01$). Nas 48 h seguintes foram obtidos registros de 33 pacientes e o valor-p não foi mais significativo. Apesar de haver substrato fisiopatológico para essa associação, esse achado pode ter sido decorrente de número pequeno nas 24 h.

A albumina teve forte correlação negativa com o SOFA 48 h, indicando que quanto menor a albumina do paciente pior seria o SOFA; o mesmo não ocorreu com o SOFA 24 h talvez por conta do número pacientes que possuíam esse exame (7=17,5%). A albumina não varia significativamente em 24 h; logo, apesar de não haver valor- $p<0,05$ nas primeiras 24 h o achado das 48 h é mais importante e deve ser considerado em detrimento do resultado das 24 h.

A pressão de pico respiratória foi a única variável significativa tanto nas 24 h quanto nas 48h. Foram 82,5% de registros válidos nas 24 h e 80% nas 48 h. O substrato fisiopatológico para essa correlação é que as pressões positivas intra-torácicas decorrentes da ventilação mecânica são transmitidas também para o abdome e, assim, podem contribuir para a elevação da PIA como fator adicional, mas não único; o inverso também é verdadeiro.

Essas variáveis vistas isoladamente podem sugerir que o paciente está mais comprometido, pois para manter a homeostase estão sendo necessários mais volume, maiores pressões de pico respiratórias, e a albumina evidencia o catabolismo; entretanto, nenhuma delas faz parte do escore SOFA e todas são fatores de risco para HIA. Apesar da correlação SOFAxPIA não ter sido demonstrada, existe substrato fisiopatológico que justifica avaliação mais completa desses parâmetros.

Alguns fatores limitaram esse estudo: realizado em pouco tempo; em um único centro; em UTI que atende principalmente pacientes neurocirúrgicos, de baixo risco para desenvolvimento de HIA quando comparados aos pacientes com sepse abdominal ou operação abdominal.

CONCLUSÃO

Não houve correlação entre o SOFA e a pressão intra-abdominal nos pacientes aqui estudados; contudo, sinalizou ser possível em pacientes com operação abdominal ou naqueles com sepse abdominal.

REFERÊNCIAS

1. Burch J. The abdominal compartment syndrome. Surgery Clinical North American. 1996: p. 833-842.
2. Cecchi A, Anichini V, Batachi S. Intra-abdominal pressure and Sequential Organ Failure Assessment score: is there a correlation? Critical Care. 2006 March: p. P310.
3. De Laet I, Hoste E, De Wahele J. Ultralow volumes in transvesical intra-abdominal pressure measurement. Critical Care Medicine. 2006: p. P307.
4. De Waele J, De Laet I, Kirkpatrick A, Hoste E. Intra-abdominal hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. American Journal of Kidney Disease. 2010 August: p. 159-169.
5. Japiassú A, Falcão H, Freitas F, Freitas S, Souza P, Lannes R. Mensuração da Pressão Intra-Abdominal nas Unidades de Tratamento Intensivo. A opinião dos médicos intensivistas. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. 2007 Março: p. 186-191.

6. Kirkpatrick Aw, Roberts Dj, De Waele J, Jaeschke R, et al. Intra-abdominal hypertension and 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. DOI: 10.1007/s 00134-013-2906-z.
7. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Annals of Surgery*. 1984 June: p. 28-30.
8. LFA P, A AJ, ES C, RS A. Pressão Intra-abdominal em pacientes com trauma Intra-abdominal. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2005 Jan: p. 83-89.
9. Lima R, Schanaider A, Santana M, Oliveira M, Capelozzi V, Rocco P. Desenvolvimento de um novo modelo experimental de síndrome do compartimento abdominal. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [periódico na Internet]*. 2011: p. 417-421.
10. Malbrain ML, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Medicine*. 2006 November: p. 1722-1732.
11. Malbrain M, Chiumelo D, Pelosi P, Bichari D, Innes R. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: A multiple center epidemiological study. *Critical Care Medicine*. 2005: p. 315-322.
12. Marshall JC, Vincent JL, Fink MP. Measures, markers, and mediators: toward a staging system for clinical sepsis.. *Critical Care Medicine*. 2003 October: p. 1560-1567.
13. Vincent JL, De Mendonça A, Cantraine A, Moreno R, Takala J, Sutter P, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicenter, prospective study. *Critical Care Medicine*. 1998 November: p. 1793-800.
14. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Medicine*. 1996 July: p. 707-710.