

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

**SÍNDROME INFLAMATÓRIO NO TRATAMENTO
ENDOVASCULAR DO ANEURISMA DA AORTA ABDOMINAL
VERSUS CIRURGIA CONVENCIONAL**

Filipe André Dias Carvalho

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina

Porto, Junho de 2014

Filipe André Dias Carvalho

Síndrome Inflamatório no tratamento endovascular do aneurisma da aorta abdominal *versus* cirurgia convencional

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Orientador: Rui Machado

Categoria: Licenciatura

Assistente Hospitalar Graduado de Angiologia e Cirurgia Vasculuar

– Centro Hospitalar do Porto

Professor convidado de Cirurgia Vasculuar ICBAS-UP

– Universidade do Porto

Porto, Junho de 2014

Resumo

Introdução: O aneurisma da artéria aorta define-se como uma dilatação segmentar com perda do paralelismo da parede, cujo diâmetro deve ser maior ou igual a 150% do diâmetro da artéria normal. Relativamente à aorta abdominal este diâmetro é de 20 milímetros, considerando-se aneurismática quando ultrapassa os 30 milímetros. O tratamento do aneurisma pode ser realizada através da reparação convencional ou por via endovascular. Ambos os procedimentos estão associados a um síndrome inflamatório pós-operatório.

Objetivo: Analisar o síndrome inflamatório que ocorre após o tratamento do aneurisma da aorta abdominal submetidos a tratamento, por cirurgia endovascular e cirurgia convencional, comparando-o nas duas técnicas.

Material e Métodos: Realizou-se um estudo observacional retrospectivo de doentes diagnosticados com aneurisma da aorta abdominal sem menção de rotura submetidos a reparação endovascular (44 doentes) ou convencional (21 doentes) internados no Hospital de Santo António – Centro Hospitalar do Porto (CHP) entre 01 de Janeiro de 2009 a 31 de Dezembro de 2013. Caracterizou-se a amostra em termos de população, variáveis inflamatórias após a cirurgia e variáveis inerentes ao procedimento.

Resultados: Avaliaram-se 44 e 21 doentes submetidos ao procedimento endovascular e convencional, respetivamente. No grupo de doentes submetidos a cirurgia convencional 90,5% teve necessidade de transfusão (90,5%) comparando com 18,2% do procedimento endovascular. Ambos os grupos apresentam anemia (hemoglobina <12 g/dL) sendo a diminuição do valor de hemoglobina substancialmente maior no grupo sujeito a cirurgia convencional (hemoglobina às 24 horas: 11,5 g/dL; hemoglobina às 96 horas: 9,8g/dL) que o grupo submetido a cirurgia endovascular (hemoglobina às 24 horas: 11,3 g/dL; hemoglobina às 96 horas: 10,2g/dL) apesar da taxa de transfusão ser de 90,5% nos doentes submetidos ao tratamento convencional. A proteína-C-reativa teve uma subida analítica até às 72h em ambos os procedimentos, onde atingiu o seu valor médio máximo de 194,99 mg/L e 235,06 mg/L nos procedimentos endovascular e convencional, respetivamente. Apesar do valor máximo médio de leucócitos ter tempos de avaliação diferentes (às 24 horas para a cirurgia convencional e 48 na cirurgia endovascular), em ambas as populações estudadas a leucocitose desaparece às 96 horas. Os neutrófilos apresentam sensivelmente a mesma variação em ambas as amostras populacionais, sendo a neutrofilia mais acentuada na população submetida ao procedimento convencional (neutrófilos às 24h: 84,0% neutrófilos às 96h: 77,2%; neutrófilos às 24h: 78,6% neutrófilos às 96h: 72,6%), associando-se a linfopenia relativa.

Conclusão: O síndrome inflamatório que ocorre após o tratamento cirúrgico do aneurisma da aorta abdominal apresenta alterações nos mesmos parâmetros inflamatórias independentemente do procedimento efetuado. Este é caracterizado por uma elevação da proteína-C-reativa que atinge os seus valores máximos entre o segundo e o terceiro dia associada a leucocitose com neutrofilia. A principal diferença observada entre procedimentos é a magnitude da resposta inflamatória, e não as suas características.

Palavras-chave: aneurisma, aorta abdominal, síndrome inflamatório, cirurgia convencional, cirurgia endovascular

Abstract

Background: The aneurysm of the aorta is defined as a segmental dilation with loss of parallelism Wall, whose diameter must be greater than or equal to 150% of the diameter of the normal artery. For this to the abdominal aorta diameter is 20 mm, considering aneurysm when it exceeds 30 millimeters. The aneurysm treatment may be achieved by conventional or endovascular repair. Both procedures are associated with postoperative inflammatory syndrome.

Objective: Analyze the inflammatory syndrome that occurs at following treatment of abdominal aortic aneurysms underwent treatment by conventional and endovascular surgery, comparing the two techniques.

Methods: A retrospective observational study has been conducted of patients diagnosed with abdominal aortic aneurysm without mention of rupture treated with endovascular repair (44 patients) or conventional (21 patients) in the Hospital Santo António – Centro Hospitalar do Porto (CHP) from 01 January 2009 to December 31, 2013. Featured the sample in terms of population, inflammatory variables after surgery and variables inherent to the procedure.

Results: We evaluated 44 and 21 patients undergoing endovascular and conventional procedure, respectively. In the group of patients undergoing conventional surgery 90,5% of patients had required transfusion compared with 18.2 % of the endovascular procedure. Both groups have anemia (hemoglobin < 12g/dL), and the decreasing of value of hemoglobin is substantially greater in the group subjected to conventional surgery (hemoglobin at 24 hours: 11.5 g/dL, hemoglobin at 96hours: 9.8 g/dL) than the group that underwent endovascular surgery (hemoglobin at 24 hours : 11.3 g/dL, hemoglobin at 96horas:10.2 g/dL), despite the transfusion rate to be 90.5% in patients undergoing conventional treatment. . The C-reactive protein had an analytical ascent to 72h in both procedures, where it reached its maximum average value of 194.99 mg/L and 235.06 mg/L in endovascular and conventional procedures, respectively. Although the maximum average value of leukocytes have different evaluation times (at 24 hours for conventional surgery and endovascular surgery at 48) in both study populations leukocytosis disappeared at 96 hours. Neutrophils have substantially the same variation in both population samples, neutrophilia is most marked at population undergoing conventional procedure (neutrophils at 24: 84.0% neutrophils at 96h: 77.2%; neutrophils at 24: 78.6% neutrophils at 96 hours: 72.6%) associating the relative lymphopenia.

Conclusion: The inflammatory syndrome occurred after the surgical treatment of abdominal aortic aneurysm has the same characteristics regardless of the procedure performed, endovascular or conventional. This is characterized by an elevation of C-reactive protein that reaches their maximum values between the second and third day associated with leukocytosis with neutrophilia. The main difference between procedures is the magnitude of the inflammatory response, not its features.

Keywords: aneurysm, abdominal aorta, inflammatory syndrome, conventional surgery, endovascular surgery

Introdução

A artéria aorta é a artéria mais importante do corpo humano, iniciando-se ao nível da base do ventrículo esquerdo e terminando aquando da sua bifurcação nas artérias ilíacas comuns ao nível da quarta vértebra lombar. Dela derivam todas as artérias do organismo humano excetuando a artéria pulmonar. ⁽¹⁾ A capacidade da artéria aorta para resistir à tensão hemodinâmica a que está sujeita e, conduzir o impulso de pressão para as restantes artérias do corpo depende da sua estrutura molecular e arquitetura anatómica subjacente. ⁽²⁾

O aneurisma da artéria aorta define-se como uma dilatação segmentar com perda do paralelismo da parede, cujo diâmetro deve ser maior ou igual a 150% do diâmetro da artéria normal. Relativamente à aorta abdominal este diâmetro é de 20 milímetros, considerando-se aneurismática quando ultrapassa os 30 milímetros. ^(3, 4) Os aneurismas aórticos resultam de um processo inflamatório da parede arterial que causa a degradação dos componentes estruturais da parede do vaso sanguíneo: a elastina e o colagénio. No que concerne à classificação topográfica, os aneurismas podem ser classificados em torácicos, toraco-abdominais ou abdominais, sendo estes últimos os mais frequentes. ⁽³⁾

Dependendo dos critérios diagnósticos utilizados, a prevalência de aneurisma da aorta abdominal pode chegar até 8% na população geral. ⁽⁵⁾ Quando se considera o diâmetro normal da aorta abdominal ≤ 3 cm, a prevalência de aneurisma da aorta abdominal é seis vezes maior no sexo masculino que no sexo feminino. ^(2, 6) O Aneurisma da aorta abdominal é uma patologia comum em que se tem verificado um aumento da prevalência, particularmente entre homens mais velhos. ⁽⁷⁾

A reparação do aneurisma está indicada para doentes sintomáticos, aneurismas de crescimento rápido ou, que apresentem um aneurisma maior que 5,5 cm, desde que tolere o procedimento. ^(3, 5) O advento da reparação endovascular no tratamento do aneurisma da aorta abdominal, em 1991, veio modificar a conduta terapêutica da doença. ^{(8) (6, 9)} A diminuição da mortalidade a curto-prazo e do tempo de internamento e, a possibilidade de execução do procedimento em doentes em estado crítico tornou-se possível com o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas e endopróteses mais sofisticadas. ⁽⁵⁾

O tratamento endovascular (EVAR) dos aneurismas da aorta abdominal frequentemente induz uma resposta inflamatória sistémica conhecida como síndrome pós-implantação. ⁽¹⁰⁾ Este síndrome é geralmente transitório, durante o fase pós-operatória imediato e é caracterizada por febre, leucocitose, distúrbios da coagulação, e um aumento de marcadores inflamatórios. ^(11, 12)

Este estudo tem como objetivo a análise do síndrome inflamatório ocorrido dos casos de aneurisma da aorta abdominal submetidos a tratamento cirúrgico, quer por via endovascular quer por via convencional (Conv.), em doentes com internamento no Hospital de Santo António - Centro Hospitalar do Porto (CHP), caracterizando a amostra em termos de população, variáveis inflamatórias e variáveis inerentes ao procedimento. Pretende-se ainda avaliar e caracterizar o síndrome inflamatório comparando-o nas duas técnicas cirúrgicas.

Material e Métodos

Realizou-se um estudo observacional retrospectivo dos internamentos hospitalares com diagnóstico de aneurisma da aorta abdominal sem menção de rotura, código I71.4, segundo a décima edição da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) que tinham sido submetidos a tratamento cirúrgico convencional ou endovascular.

Esta revisão casuística foi feita através da consulta dos processos clínicos de doentes internados com este diagnóstico no Hospital de Santo António – Centro Hospitalar do Porto (CHP) no período de 01 de Janeiro de 2009 a 31 de Dezembro de 2013.

De forma a caracterizar a amostra em termos de população, variáveis inflamatórias e variáveis inerentes ao procedimento foram analisadas as seguintes variáveis: idade à data de internamento, sexo, diâmetro do aneurisma, tipo de prótese, tipo de anestesia, classificação ASA (American Society of Anesthesiologist), duração do procedimento, dose de radiação durante o procedimento, duração do internamento, ocorrência de transfusão, níveis de hemoglobina e variáveis inflamatórias (PCR: proteína-C-reativa, leucócitos e sua contagem diferencial). Tendo sido analisado o padrão às 24, 48, 72 e 96 horas das variáveis inflamatórias em análise. Fez-se ainda a comparação de todas as variáveis entre os 2 grupos em análise, o endovascular e o convencional.

Para responder aos objetivos específicos da pesquisa é necessário recorrer à correlação e à comparação dos resultados entre as variáveis pertinentes em estudo. Recorreu-se a estatística inferencial não paramétrica, por se considerar mais ajustada a uma amostra de dimensão reduzida. Para verificar a relação entre variáveis recorreu-se à correlação de *Spearman (ró)*. Na avaliação de duas variáveis qualitativas dicotómicas utilizou-se o teste de Qui-Quadrado, próprio para este tipo de análise. Na comparação dos resultados recorreu-se aos testes estatísticos de *Mann-Whitney* para a comparação entre dois grupos independentes, e ao teste de *Kruskal-Wallis* para a comparação entre três ou mais grupos independentes. Sempre que $p \leq 0,05$ pode assumir-se que existe uma diferença significativa dos resultados entre os grupos.

Atendendo a que as variáveis são, na sua maioria, categóricas, os resultados são apresentados sob a forma de frequência absoluta e frequência relativa percentual.

Resultados - Procedimento Endovascular

A amostra do procedimento endovascular foi constituída por 44 doentes, a maioria das quais do sexo masculino (97,7%; número de casos (n)=43). Os doentes apresentavam idades compreendidas entre os 56 e os 93 anos sendo a média aproximada de 77 anos (média (m) =76,6; desvio-padrão (dp) =8,62).

Tabela I: Distribuição por género - EVAR

	n	%	
Género	Masculino	43	97,7
	Feminino	1	2,3
	Total	44	100,0

Relativamente ao diâmetro do aneurisma verificou-se que o diâmetro mínimo era de 44 mm e o máximo de 95 mm. Em média, os aneurismas apresentavam 62,6 mm (dp=11,87) de diâmetro.

O tipo de prótese mais frequentemente utilizada foi a prótese aorto-bi-ilíaca Endurant, com uma percentagem de 51,2% (n=22), seguindo-se a prótese aorto-bi-ilíaca Exluder (27,9%; n=12). A aorto-uni-ilíaca Endurant foi colocada em 18,6% (n=8), e somente uma das situações se encontra a aorto-bi-ilíaca Talent (2,3%).

Tabela II: Tipo de Endoprótese, Anestesia e Risco Anestésico

	n	%	
Tipo de Prótese	Aorto-Bi-Ilica Endurant	22	51,2%
	Aorto-Bi-Ilica Exluder	12	27,9%
	Aorto-UNI-Ilica Endurant	8	18,6%
	Aorto-Bi-Ilica Talent	1	2,3%
Tipo de Anestesia	Geral	17	38,6%
	Local	2	4,5%
	Loco-Regional	25	56,8%
Classificação ASA	ASA II	10	22,7%
	ASA III	31	70,5%
	ASA IV	3	6,8%

O tipo de anestesia mais regularmente utilizada no procedimento foi a anestesia loco-regional (56,8%; n=25), seguindo-se a anestesia geral (38,6%; n=17), e, por fim, surge o recurso à anestesia local (4,5%; n=2).

No que concerne ao risco anestésico, a maior parte dos doentes foi avaliada como ASA III (mais propriamente 70,5%; n=31), e o correspondente a 22,7% (n=10) apresentava um risco mais baixo, situando-se no ASA II. Por sua vez, o equivalente a 6,8% (n=3) apresentava um risco elevado, ou seja, ASA IV.

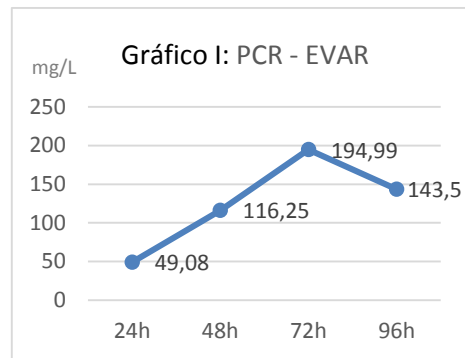
No que respeita à duração do procedimento constatou-se uma variação entre 47 e 332 minutos. Em média a intervenção durou cerca de hora e meia (m=96,7 min; dp=50,80). A dose de radiação oscilou entre 2,00 e 17,73 mGym², e a média de radiação é de 4,94 mGym² (dp=3,38). A duração do internamento situa-se entre os 3 e os 30 dias. O tempo de internamento mais frequente foi de 4 dias.

Tabela III: Duração do Procedimento, Dose de Radiação e Duração do Internamento

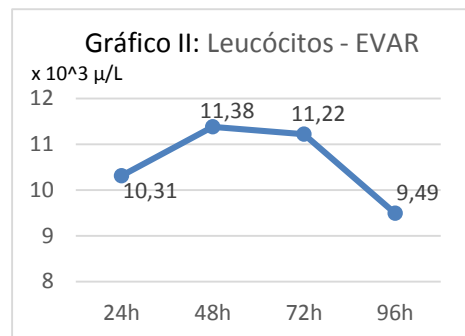
	n	Média	Mediana	Moda	DP	Mínimo	Máximo
Duração do Procedimento (minutos)	44	96,7	83,5	85	50,80	47	332
Dose de Radiação (mGym ²)	44	4,94	4,01	2,00	3,38	2,00	17,73
Duração do Internamento (dias)	44	7,7	5,5	4	5,73	3	30

No que diz respeito à realização de transfusão verifica-se que uma percentagem expressiva de doentes não necessitou de transfusão (81,8%; n=36), sendo 18,2% (n=8) dos doentes foram sujeitos a transfusão.

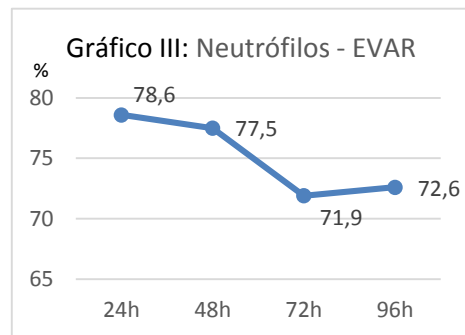
Relativamente às variáveis inflamatórias, verifica-se, no gráfico seguinte, que a presença de proteína-C-reativa (PCR) na avaliação das 24horas (h) era em média de 49,08 mg/L, tendo disparado para uma média de 116,25 mg/L nas 48h. A média sobe ainda para os 194,99 às 72h, e desce para 143,50 mg/L na avaliação das 96h.



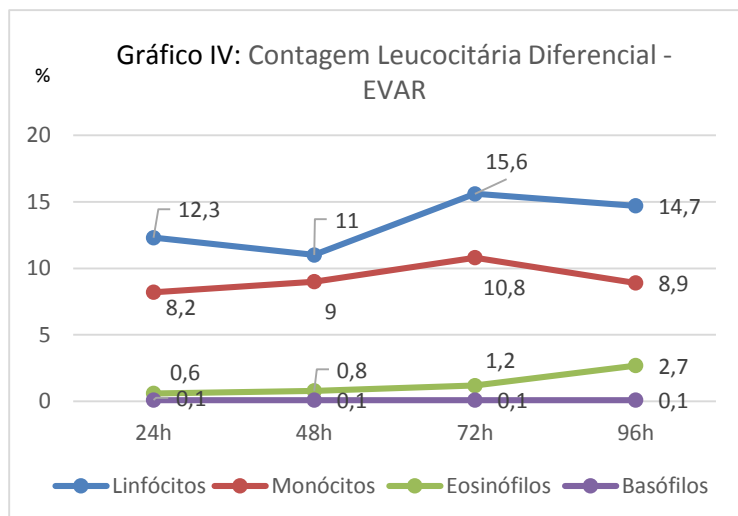
Por sua vez, quanto ao nível de hemoglobina constata-se que a média desce da avaliação das 24h para as 48h (11,3g/dL para 10,7g/dL), e sobe ligeiramente na avaliação das 72h (10,8 g/dL), voltando a descer nas 96h para 10,2 g/dL, verificando-se clinicamente a presença de anemia (hemoglobina <12g/dL) desde a realização do procedimento até ao último tempo em análise. Por outro lado, a contagem de leucócitos verifica uma subida de 10,31 x10³/μL para 11,38 x10³/μL das 24h para as 48h, e desce ligeiramente nas 72h (11,22 x10³/μL) e nas 96h (9,49 x10³/μL). A leucocitose (leucócitos > 11.000 x10³/μL) está presente apenas na avaliação das 48 e 72h.



Relativamente contagem diferencial dos diferentes tipos de leucócitos a média da percentagem de neutrófilos desce das 24h para as 48h (78,6% para 77,5%), voltando a descer nas 72h (71,9%) acabando por subir ligeiramente na avaliação das 96h (72,6%).



Devido ao aumento acentuado do número de neutrófilos, observa-se uma diminuição da percentagem de linfócitos, no entanto, o seu valor absoluto permanece dentro da normalidade. No que diz respeito à análise das restantes formas leucocitárias, apesar de existir uma variação ao longo do tempo, esta não apresenta significado clínico.



Correlacionaram-se todas as variáveis quantitativas referentes à caracterização dos doentes. Apenas algumas apresentaram relação estatisticamente significativa. O diâmetro do aneurisma apresenta uma correlação moderada-baixa e positiva com a classificação ASA ($r=0,364$), demonstrando que à medida que aumenta o tamanho do aneurisma tende a aumentar a classificação do risco.

Existe uma associação moderada-baixa e positiva entre o risco anestésico e a duração do procedimento ($r=0,335$), indicando que consoante aumenta a classificação ASA tende a aumentar a duração do procedimento. Tal como era esperado, a dose de radiação aumenta paralelamente ao aumento da duração do procedimento. No entanto, a duração do procedimento não apresenta qualquer relação com as demais variáveis.

Tabela IV: Duração do Procedimento, Dose de Radiação e Duração do Internamento

	Diâmetro do Aneurisma	Classificação ASA	Duração do Procedimento	Dose de Radiação	Duração do Internamento
Idade	,170	,151	,179	,104	,160
Diâmetro do Aneurisma		,364*	,291	,088	-,044
Classificação ASA			,335*	,002	,134
Duração do				,438**	,174
Dose de Radiação					,016

*. A correlação é significativa ao nível 0,05

** A correlação é significativa ao nível 0,01

No que respeita à comparação entre o tipo de anestesia e a duração do internamento os resultados apontam para a existência de uma diferença significativa, verificando-se que a média da duração do internamento é claramente mais elevada nos elementos a quem foi administrada anestesia geral (m=10,7 dias; dp=7,24), do que aos doentes com anestesia local (m=5,0 dias) ou loco-regional (m=5,9 dias; dp=3,66).

Tabela V: Correlação entre o tipo de anestesia e tempo de internamento

Tipo de Anestesia	n	Média	DP
Geral	17	10,7	7,24
Local	2	5,0	,00
Loco-Regional	25	5,9	3,66
Total	44	7,7	5,73

$p=0,003$

Observa-se que os elementos sujeitos a transfusão apresentam uma média de duração do internamento claramente mais elevada do que os demais doentes (m=18,00 dias; dp=6,28 e m=5,4 dias; dp=1,68 respetivamente).

Tabela VI: Correlação entre a ocorrência de transfusão e tempo de internamento

Transfusão	N	Mean	Std. Deviation
Sim	8	18,0	6,28
Não	36	5,4	1,68
Total	44	7,7	5,73

$p<0,001$

Relativamente à correlação entre as variáveis da população em estudo, inerentes ao procedimento e as variáveis inflamatórias na avaliação das 24h constata-se que os valores de proteína-C-reativa não manifestam relação com qualquer das outras características, e os níveis de hemoglobina apenas apresentam correlação moderada-baixa e negativa com a duração do

internamento ($r = -0,314$), ou seja, os doentes com a duração de internamento mais elevado tendem a apresentar valores de hemoglobina mais baixos na avaliação das 24h.

Tabela VII: Correlação entre variáveis morfológicas e inerentes ao procedimento - EVAR

	Idade	Diâmetro do Aneurisma	Duração do Procedimento	Dose de Radiação	Duração do Internamento
PCR (24h)	-,088	-,023	,199	,152	,181
Hgb (24h)	-,250	-,162	-,248	,043	-,314*
Leuc. (24h)	,386*	,253	,220	,141	,157
Neut. (24h)	,331*	,293	,105	-,081	-,078
Linf. (24h)	-,369*	-,263	-,028	,092	,147
Mon. (24h)	-,224	-,306*	-,222	,050	-,013
Eosi. (24h)	-,164	-,002	-,265	-,094	-,149
Bas. (24h)	-,157	,285	-,128	-,028	-,411**

*. A correlação é significativa ao nível 0,05

** A correlação é significativa ao nível 0,01

No que respeita à correlação entre as várias avaliações das 24h observa-se que a quantificação da proteína-C-reativa apresenta uma relação positiva com os valores dos leucócitos, e verifica-se que existe tendência para um valor aumentar em concordância com o outro.

Tabela VIII: Correlação entre variáveis inflamatórias às 24h - EVAR

	Hgb (24h)	Leuc. (24h)	Neut. (24h)	Linf. (24h)	Mon. (24h)	Eosi. (24h)	Bas. (24h)
PCR (24h)	-,165	,348*	-,251	,240	,069	,003	,128
Hgb (24h)		-,070	,170	-,139	-,092	-,024	,277
Leuc. (24h)			,199	-,261	-,095	-,165	,134
Neut. (24h)				-,941**	-,613**	-,379*	,136
Linf. (24h)					,386*	,375*	-,160
Mon. (24h)						,083	-,115
Eosi. (24h)							,320*

*. A correlação é significativa ao nível 0,05

** A correlação é significativa ao nível 0,01

Por fim, pretendeu-se confirmar de que forma as avaliações realizadas nas 24h podem apresentar resultados diferenciados mediante a idade.

Os valores dos leucócitos às 24h apresentam uma relação moderada e positiva com a idade dos doentes, sugerindo que são os doentes mais idosos quem apresenta os níveis de leucócitos mais elevados, e o mesmo se verifica com os neutrófilos, já que a associação é significativa e positiva. Apesar de se

Tabela IX: Correlação entre variáveis inflamatórias e a idade - EVAR

		Idade			p
		< 75 anos (n=16)	75-84 anos (n=18)	>=85 anos (n=9)	
PCR (24h)	Média	49,45	53,20	40,25	,549
	DP	36,07	76,26	24,48	
Hgb (24h)	Média	11,6	11,4	10,3	,246
	DP	1,76	1,54	1,59	
Leuc. (24h)	Média	9,16	10,24	12,50	,032
	DP	2,75	3,43	2,91	
Neut. (24h)	Média	75,2	80,2	81,5	,048
	DP	7,91	5,91	8,18	
Linf. (24h)	Média	14,8	11,1	9,9	,042
	DP	5,73	4,61	6,96	
Mon. (24h)	Média	8,9	7,9	7,6	,308
	DP	3,16	2,97	2,54	
Eosi. (24h)	Média	,5	,8	,5	,837
	DP	,60	1,78	,78	
Bas. (24h)	Média	,2	,1	,2	,106
	DP	,12	,06	,07	

verificarem mais alterações a nível estatístico, estas não têm importância clínica uma vez que os valores das diferentes formas leucocitárias se encontram dentro dos valores normais.

Constata-se que existe uma diferença significativa quanto aos leucócitos, sendo que se pode concluir que a média dos leucócitos são mais elevados no grupo dos doentes com idade igual ou superior a 85 anos ($m=12,50 \times 10^3/\mu\text{L}$), e mais reduzidos no grupo de pacientes com idade inferior a 75 anos ($m=9,16 \times 10^3/\mu\text{L}$), confirmando, desta forma, a tendência verificada anteriormente do aumento dos leucócitos consoante aumenta a idade.

O mesmo é observado relativamente à contagem dos neutrófilos, confirmando-se que a neutrofilia (neutrófilos > 75%) é mais acentuada no grupo dos doentes mais velhos ($m=81,5\%$) e mais reduzida nos doentes com menos idade ($m=75,2\%$).

Apesar de se verificarem diferenças estatisticamente significativas na contagem linfocitária, esta não apresenta variações com significado clínico.

Por outro lado, na confirmação de oscilação das variáveis clínicas consoante o diâmetro do aneurisma confirma-se que não existe qualquer diferença significativa dos resultados. Assim, pode-se afirmar que os valores encontrados 24h após a realização do procedimento não está diretamente relacionado com o tamanho do aneurisma.

Na avaliação das 48h as correlações estatisticamente significativas são em menor número, no entanto, estas não têm significado clínico uma vez que se encontram dentro dos limites da normalidade.

O mesmo se verificando às 72 e 96 horas. Ou seja, apesar de existirem correlações significativas estatisticamente, estas não se podem extrapolar clinicamente uma vez que os valores correlacionados se encontram dentro dos valores normais.

Caracterização global do síndrome inflamatório associado ao procedimento endovascular

Após a correção endovascular do aneurisma da aorta abdominal, constatou-se que apenas uma pequena percentagem dos doentes (18,2%) tem necessidade de transfusão. Os doentes apresentam anemia em todos os períodos cirúrgicos avaliados e, o valor de hemoglobina vai descendo desde as 24 horas até à avaliação das 96 horas. Relativamente aos valores de proteína-C-reativa, observou-se uma subida nas contagens até às 72h, onde atingiu o seu valor médio máximo de 194,99 mg/L (24h – 49,08 mg/L; 48h – 116,25 mg/L) tendo diminuído para 143,50 mg/L às 96 horas. A contagem leucocitária apresenta o seu valor médio máximo de $11,38 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 48 horas, tendo uma subtil descida para $11,22 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 72 horas, sendo $9,49 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 96 horas. Às 24 horas, correlacionando a proteína-C-reativa e os leucócitos, observa-se uma relação positiva, ou seja tendem a variar no mesmo sentido. Verificou-se ainda que a idade está diretamente relacionada com a leucocitose, ou seja, quanto maior a idade, maior a contagem absoluta de leucócitos. Relativamente às diferentes formas leucocitárias, a única que apresenta uma variação clinicamente significativa são os neutrófilos. Diferentemente dos valores de proteína-C-reativa e da contagem absoluta dos leucócitos, os neutrófilos apresentam o seu valor mais elevados nos dois primeiros intervalos estudados (78,6% e 77,5%) descendo nas duas contagens subsequentes.

Assim, podemos afirmar que o síndrome inflamatório que ocorre após a reparação endovascular do aneurisma da aorta abdominal é caracterizado por uma elevação gradual da proteína-C-reativa e dos leucócitos atingindo os seus valores máximos entre o segundo e o terceiro dia após a realização do procedimento. Verificou-se também a existência de neutrofilia que vai diminuindo após o pico da contagem dos leucócitos.

Resultados – Procedimento Convencional

A amostra de doentes submetidos ao procedimento convencional foi de 21 doentes. No que concerne à distribuição por género verifica-se que 95,2% (n=20) pertence ao sexo masculino, existindo apenas uma doente do sexo feminino (4,8%). Os doentes apresentam idades compreendidas entre os 55 e os 86 anos, e a média de idade é de cerca de 70 anos (m=70,1; dp=9,09).

O diâmetro do aneurisma encontra-se entre os 37 mm e os 95 mm. A média é de 67,1 mm (dp=16,96). A duração do internamento varia entre 7 e 41 dias, sendo a média de aproximadamente 16 dias (m=16,2; dp=8,70).

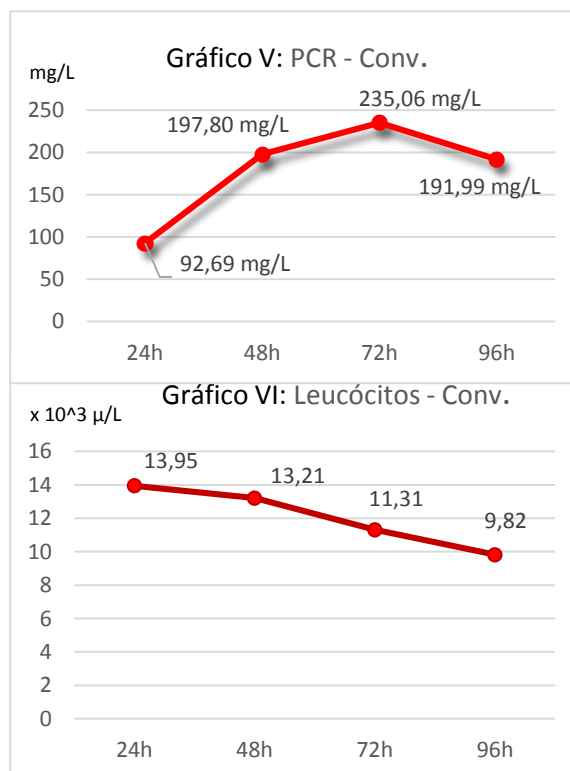
Tabela X: Diâmetro do aneurisma e duração do internamento

	n	Média	Mediana	Moda	DP	Mínimo	Máximo
Diâmetro do Aneurisma (mm)	21	67,1	68,00	37	16,96	37	95
Duração do Internamento (dias)	21	16,2	13,00	12	8,70	7	41

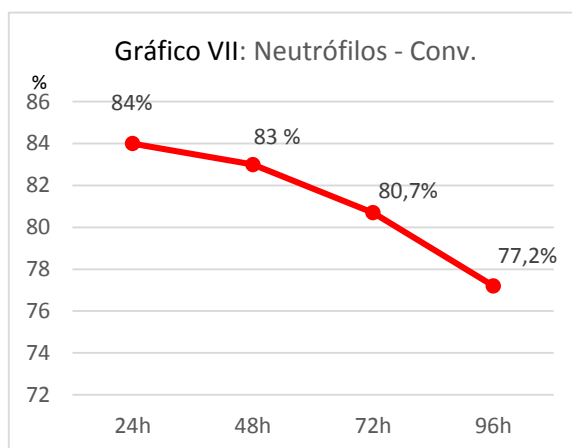
Neste grupo de doentes a existência de transfusão é de 90,5% (n=19).

No que concerne aos resultados das variáveis inflamatórias verifica-se que a proteína-C-reativa tem a sua média às 24h em 92,69 mg/L, tendo subido substancialmente para 197,80 mg/L nas 48h.

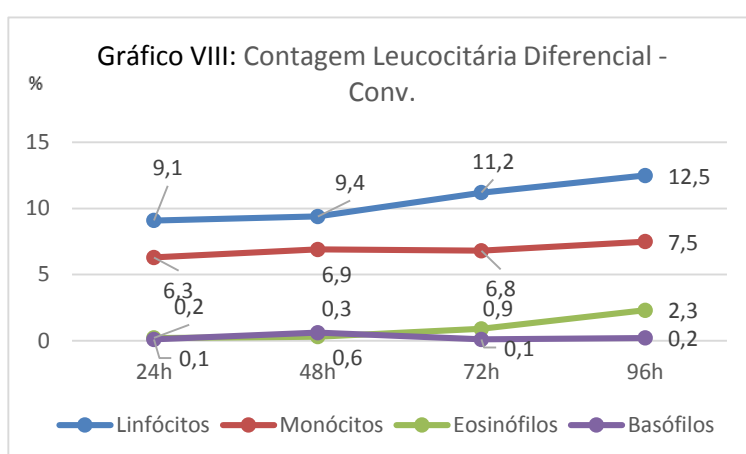
Na avaliação das 72h o valor voltou a subir, para 235,06 mg/L, e nas 96h desceu para 191,99 mg/L. A hemoglobina era às 24h de 11,5 g/dL, tendo a média descido gradualmente até à avaliação das 96h (10,4 g/dL, 9,9 g/dL e 9,8 g/dL), e o mesmo se pode verificar relativamente aos leucócitos, cuja média inicia em 13,95 x10³/μL e termina em 9,82 x10³/μL.



Os neutrófilos apresentam uma descida gradual desde a primeira avaliação, cuja média é de 84%, e vai descendo para 81,3% nas 48h, para 80,7% nas 72h e para 77,2% nas 96h. Tal como acontece no procedimento endovascular, o aumento acentuado do número de neutrófilos condiciona uma diminuição da percentual do valor de linfócitos, no entanto, o seu valor absoluto permanece dentro da normalidade. As restantes formas leucocitárias não apresentam variações significativas da normalidade.



Seguindo a mesma orientação das correlações e comparações na amostra do procedimento endovascular, verificou-se a associação entre as variáveis inflamatórias, relativas à população em estudo e, inerentes ao procedimento. No entanto, constata-se que nenhuma das correlações apresenta



resultados estatisticamente significativos, sugerindo que não existe relação entre a idade, o diâmetro do aneurisma e a duração do internamento.

Quanto à correlação entre a idade, o diâmetro do aneurisma e a duração do internamento verifica-se que a proteína-C-reativa não manifesta relação com as demais variáveis, mas a hemoglobina apresenta correlação moderada-baixa e negativa com a idade e com a duração do internamento, significando que a hemoglobina é mais elevada nos doentes com menos idade e que apresentam um tempo médio de internamento mais baixo.

Os leucócitos apresentam uma correlação saliente e positiva com a duração do internamento, pelo que se pode afirmar que os valores às 24h são mais elevados nos doentes com maior tempo de internamento. As diferentes formas leucocitárias embora variem com a idade ou o diâmetro do aneurisma não têm significado clínico uma vez que se encontram dentro dos valores-padrão da normalidade.

Observa-se que à medida que aumentam os valores absolutos de leucócitos, aumenta a percentagem de neutrófilos, verificando-se em ambos os valores médios máximos na avaliação das 24 horas.

Tal como acontece na amostra populacional do procedimento endovascular, o diâmetro do aneurisma não tem qualquer influência nas variáveis inflamatórias. No entanto, contrariamente aos resultados obtidos nessa amostra, a idade não tem qualquer relação com as variáveis

inflamatórias em análise, ou seja, não é estatisticamente significativa a variação dos parâmetros inflamatórios em função da idade.

Caracterização global do síndrome inflamatório associado ao procedimento convencional

Após a correção do aneurisma da aorta abdominal realizando a cirurgia convencional, constatou-se que a maioria dos doentes (90,5%) tem necessidade de transfusão. Os doentes apresentam anemia desde as 24 horas e o valor de hemoglobina vai descendo desde as 24 horas até à avaliação das 96 horas. Relativamente à proteína-C-reativa observou-se uma subida analítica até às 72h, onde atingiu o seu valor médio máximo de 235,06 mg/L (24h – 92,69 mg/L; 48h – 197,80 mg/L) tendo diminuído para 191,99 mg/L às 96 horas. A contagem leucocitária apresenta o seu valor médio máximo de $13,95 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 24 horas, tendo uma descida subtil para $13,21 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 48 horas, sendo $9,82 \times 10^3/\mu\text{L}$ às 96 horas. Relativamente às diferentes formas leucocitárias, a única que apresenta uma variação clinicamente significativa são os neutrófilos. Diferentemente dos valores de proteína-C-reativa, os neutrófilos apresentam o seu valor mais elevado às 24h (84,0%) descendo nas contagens subsequentes (48h – 81,3%; 72h – 80,7%; 96h – 77,2%).

Assim, podemos afirmar que o síndrome inflamatório que ocorre após a reparação através da cirurgia convencional do aneurisma da aorta abdominal é caracterizado por uma elevação gradual da proteína-C-reativa atingindo o seu valor máximo ao terceiro dia, leucocitose em decrescendo logo após o procedimento associado a neutrofilia.

Comparação de resultados entre o procedimento convencional e o procedimento endovascular

Para finalizar a apresentação dos resultados realizou-se a comparação das variáveis entre os dois grupos de doentes. Desta forma, ao comparar a média da idade dos pacientes constata-se que os doentes do procedimento endovascular apresentam uma média de aproximadamente 77 anos, e os doentes do procedimento convencional manifestam uma média de 70 anos ($m=76,6$ e $m=70,1$ respetivamente), e esta diferença é considerada estatisticamente significativa, o que permite afirmar que o grupo de doentes do procedimento endovascular apresenta uma média de idade mais elevada.

Por outro lado, na comparação do diâmetro do aneurisma não existem diferenças significativas. As diferenças voltam a surgir na duração do internamento, e pode-se afirmar que o tempo de internamento é claramente superior no grupo de doentes do procedimento convencional ($m=7,7$ e $m=16,2$ respetivamente).

Tabela XI: Comparação da idade, diâmetro do aneurisma e duração do internamento entre procedimentos

		Grupo		<i>p</i>
		Endovascular	Convencional	
Idade	n	44	21	
	Média	76,6	70,1	,011
	DP	8,62	9,09	
Diâmetro do Aneurisma	n	43	21	
	Média	62,6	67,1	,238
	DP	11,87	16,96	
Duração do Internamento	n	44	21	
	Média	7,7	16,2	,000
	DP	5,73	8,70	

Na comparação da necessidade de transfusão constatou-se que a diferença percentual é estatisticamente significativa, podendo-se aferir que a existência de transfusão ocorre com maior regularidade no grupo de doentes do procedimento convencional (90,5% vs 18,2%).

Tabela XII: Comparação da frequência de transfusão entre procedimentos

		Grupo		
		Endovascular	Convencional	
Transfusão	Sim	n	8	19
		%	18,2%	90,5%
	Não	n	36	2
		%	81,8%	9,5%
Total	n	44	21	
	%	100,0%	100,0%	

$p < 0,001$

Comparando os resultados da avaliação das 24h entre os dois grupos, verifica-se que surgem diferenças significativas em quase todos os dados. Assim, conclui-se que a proteína-C-reativa

estava expressivamente mais elevada no grupo convencional (m=49,08 e m=92,69), tal como acontece com a diferença na elevação da contagem total de leucócitos (m=10,31 e m=13,95).

A neutrofilia é claramente mais acentuada também no grupo convencional (m=78,6 e m=84,0). As restantes formas leucocitárias, nomeadamente os linfócitos, os monócitos, os eosinófilos e os basófilos têm diferenças significativas estatisticamente, no entanto encontram-se dentro dos valores-padrão normais. Relativamente ao valor de hemoglobina, apesar de não se verificarem diferenças estatisticamente significativas, ambas as populações estudadas apresentam anemia em todos os tempos pós cirúrgicos avaliados.

Tabela XIII: Comparação das variáveis inflamatórias às 24 horas entre procedimentos

		Grupo		p
		Endovascular	Convencional	
PCR (24h)	Média	49,08	92,69	,000
	DP	54,74	54,89	
Hgb (24h)	Média	11,3	11,5	,506
	DP	1,67	1,20	
Leuc. (24h)	Média	10,31	13,95	,024
	DP	3,26	6,33	
Neut. (24h)	Média	78,6	84,0	,003
	DP	7,51	5,09	
Linf. (24h)	Média	12,3	9,1	,036
	DP	5,81	4,39	
Mon. (24h)	Média	8,2	6,3	,003
	DP	2,95	1,63	
Eosi. (24h)	Média	,6	,2	,002
	DP	1,24	,48	
Bas. (24h)	Média	,1	,1	,403
	DP	,09	,10	

Na comparação dos resultados das 48h as diferenças significativas surgem em menor número. Tal como se pode observar seguinte tabela, verifica-se que as diferenças estatisticamente significativas se mantêm nos valores da proteína-C-reativa e na neutrofilia, sendo mais elevados no grupo convencional (m=116,25 e m=197,80). A leucocitose mantém-se mais acentuada na população sujeita ao procedimento convencional. Quanto ao valor de hemoglobina apesar de não se verificarem diferenças estatisticamente significativas, ambas as populações estudadas apresentam anemia com valores de hemoglobina mais baixos que às 24h.

Tabela XIV: Comparação das variáveis inflamatórias às 48 horas entre procedimentos

		Grupo		p
		Endovascular	Convencional	
PCR (48h)	Média	116,25	197,80	,002
	DP	84,99	83,04	
Hgb (48h)	Média	10,7	10,4	,458
	DP	1,62	1,27	
Leuc. (48h)	Média	11,38	13,21	,135
	DP	4,44	5,31	
Neut. (48h)	Média	77,5	83,0	,010
	DP	6,84	4,52	
Linf. (48h)	Média	12,0	9,4	,124
	DP	5,33	3,87	
Mon. (48h)	Média	9,0	6,9	,016
	DP	3,79	1,86	
Eosi. (48h)	Média	,8	,3	,023
	DP	1,38	,62	
Bas. (48h)	Média	,1	,6	,929
	DP	,13	2,22	

Na análise dos resultados das 72h, ocorre um aumento da proteína-C-reativa em ambos os grupos embora a sua diferença não seja estatisticamente significativa. As diferenças significativas ocorrem ao nível da contagem neutrofílica, que é substancialmente mais elevada no grupo convencional ($m=71,9$ e $m=80,7$), sendo que o grupo endovascular já não apresenta neutrofilia.

Tabela XV: Comparação das variáveis inflamatórias às 72 horas entre procedimentos

		Grupo		p
		Endovascular	Convencional	
PCR (72h)	Média	194,99	235,06	,218
	DP	53,57	89,82	
Hgb (72h)	Média	10,8	9,9	,145
	DP	1,85	,99	
Leuc. (72h)	Média	11,22	11,31	,903
	DP	3,86	5,85	
Neut. (72h)	Média	71,9	80,7	,001
	DP	6,17	6,42	
Linf. (72h)	Média	15,6	11,2	,026
	DP	5,61	4,27	
Mon. (72h)	Média	10,8	6,8	,001
	DP	3,44	2,32	
Eosi. (72h)	Média	1,2	,9	,455
	DP	,78	,96	
Bas. (72h)	Média	,1	,1	,875
	DP	,07	,08	

Por fim, constata-se que na avaliação das 96h não surge qualquer diferença significativa em nenhum dos dados avaliados ($p > 0,05$), sugerindo que as maiores diferenças dos valores ocorrem nos momentos mais próximos da realização do procedimento, e vão desaparecendo com o passar do tempo.

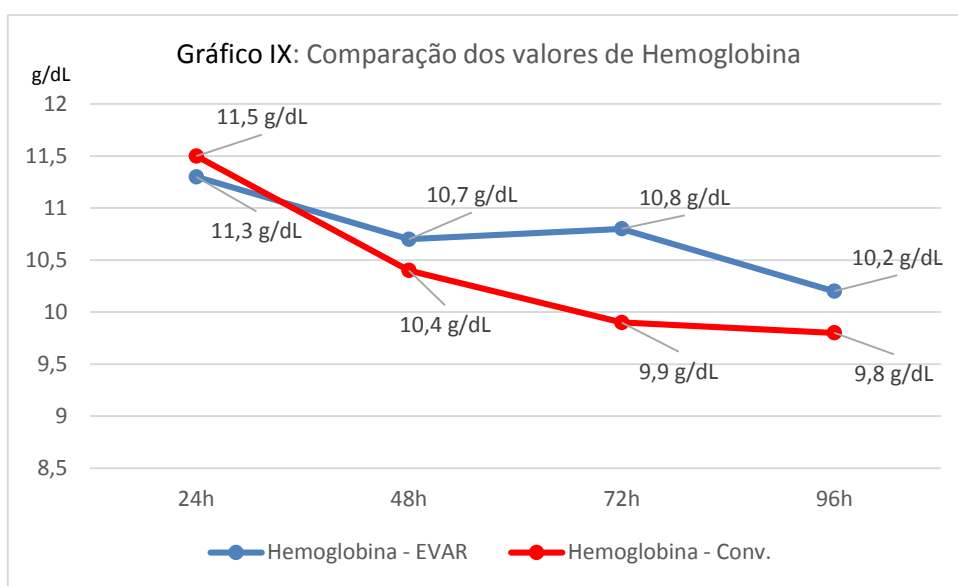
Tabela XVI: Comparação das variáveis inflamatórias às 96 horas entre procedimentos

		Grupo		p
		Endovascular	Convencional	
PCR (96h)	Média	143,57	191,99	,278
	DP	73,24	97,15	
Hgb (96h)	Média	10,2	9,8	,693
	DP	2,22	,92	
Leuc. (96h)	Média	9,49	9,82	,610
	DP	2,65	6,46	
Neut. (96h)	Média	72,6	77,2	,114
	DP	5,84	8,42	
Linf. (96h)	Média	14,7	12,5	,202
	DP	5,10	5,88	
Mon. (96h)	Média	8,9	7,5	,305
	DP	3,02	2,97	
Eosi. (96h)	Média	2,7	2,3	,675
	DP	3,26	1,46	
Bas. (96h)	Média	,1	,2	,531
	DP	,05	,14	

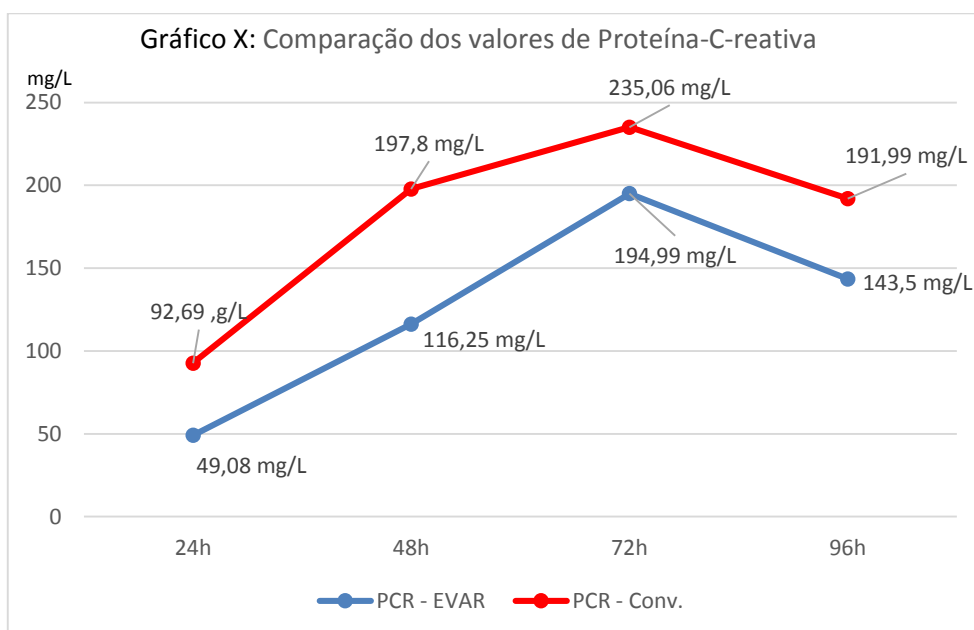
Comparação global do síndrome inflamatório entre ambos os procedimentos

Relativamente à necessidade de transfusão, verificou-se que o grupo de doentes submetidos a cirurgia convencional apresentou uma proporção muito maior de doentes com necessidade de transfusão do que os doentes submetidos ao procedimento endovascular (90,5% vs 18,2%; respetivamente).

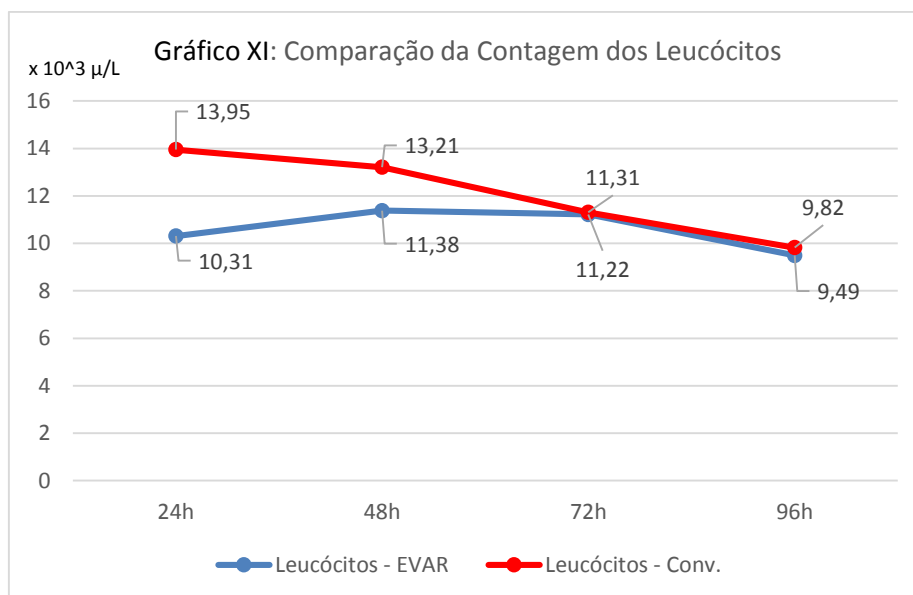
Ambos os grupos apresentam anemia em todas as avaliações efetuadas, sendo a diminuição do valor de hemoglobina substancialmente maior no grupo sujeito a cirurgia convencional (hemoglobina às 24h: 11,5 g/dL; hemoglobina às 96h: 9,8g/dL) que o grupo submetido a cirurgia endovascular (hemoglobina às 24h: 11,3 g/dL; hemoglobina às 96h: 10,2g/dL).



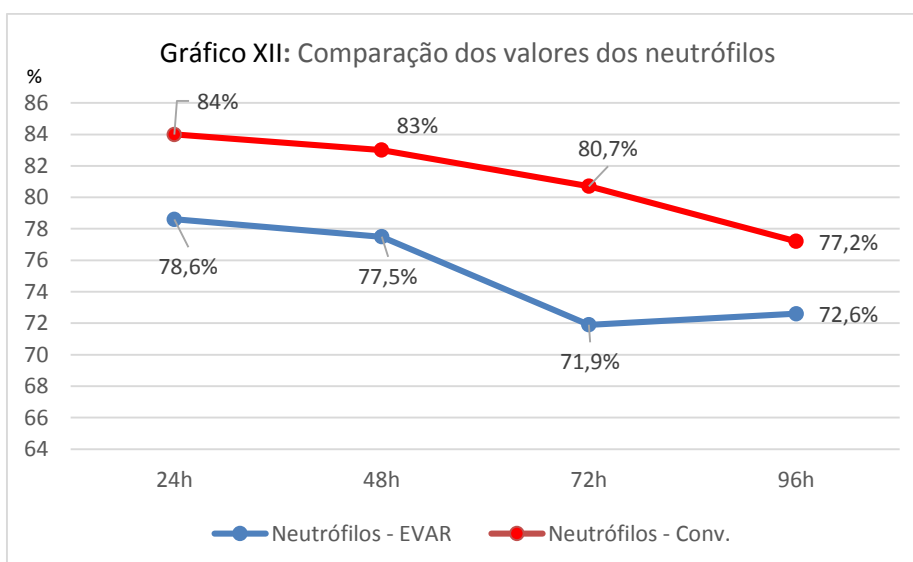
Relativamente à proteína-C-reativa observou-se uma subida analítica até às 72h em ambos os procedimentos, onde atingiu o seu valor médio máximo de 194,99 mg/L e 235,06 mg/L nos procedimentos endovascular e convencional, respetivamente.



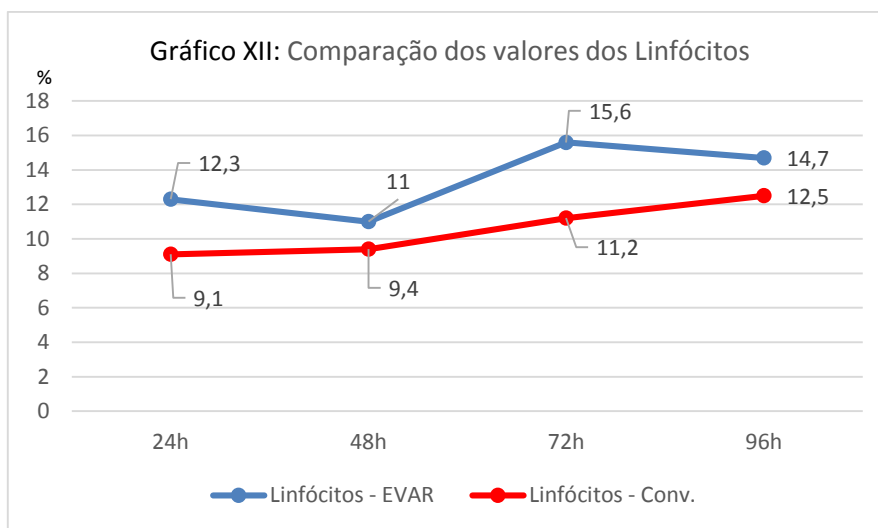
Apesar do valor máximo médio de leucócitos ser em tempos diferentes (às 24 horas para a cirurgia convencional e 48 na cirurgia endovascular), em ambas as populações estudadas a leucocitose desaparece às 96 horas. Estatisticamente, pode-se afirmar que existe uma relação direta entre os valores de proteína-C-reativa e com contagem leucocitária no procedimento endovascular, o que não ocorre na cirurgia convencional, o que não se verificou no grupo submetido a cirurgia convencional.



Relativamente às diferentes formas leucocitárias, a única que apresenta uma variação clinicamente significativa são os neutrófilos, ocorrendo ambas as amostras. Os neutrófilos apresentam sensivelmente a mesma variação em ambas as amostras populacionais, sendo a neutrofilia mais acentuada na população submetida ao procedimento convencional (neutrófilos às 24h: 84,0% neutrófilos às 96h: 77,2%; neutrófilos às 24h: 78,6% neutrófilos às 96h: 72,6%).



Verifica-se uma diminuição percentual da população linfocítica em ambas as populações estudadas. Uma vez que esta diminuição é devido ao aumento do número absoluto de neutrófilos com consequente aumento percentual, verifica-se esta linfopenia relativa, ou seja, diminuição da percentagem de linfócitos, mas manutenção da sua contagem absoluta. Desta forma, uma vez que a neutrofilia é mais acentuada após a cirurgia convencional, a linfopenia relativa é mais acentuada também.



Assim, podemos afirmar que o síndrome inflamatório que ocorre após a reparação do aneurisma da aorta abdominal, quer no procedimento endovascular quer no convencional, é caracterizado por uma elevação da proteína-C-reativa que atinge os seus valores máximos entre o segundo e o terceiro dia associada a leucocitose com neutrofilia acompanhado de linfopenia relativa (diminuição da percentagem de linfócitos com manutenção do seu número absoluto). A magnitude e intensidade do síndrome inflamatório é mais acentuada em todos os parâmetros após a cirurgia convencional.

Discussão

Nas últimas duas décadas, desde a sua primeira execução, em 1991 por Parodi, que a colocação intraluminal de endoprótese para reparação do aneurisma da aorta abdominal se tornou uma alternativa cada vez mais utilizada em alternativa da cirurgia convencional.^(8, 13, 14) Tanto o procedimento, como as endopróteses têm sofrido melhoramentos significativos sucessivos no sentido de diminuir a morbi-mortalidade a si associadas.^(15, 16) Os estudos efetuados têm vindo a apoiar quer a viabilidade desta abordagem, quer benefício clínico com diminuição do tempo de internamento hospitalar e diminuição dos custos associados.^(17, 18)

A resposta do organismo após a reparação endovascular do aneurisma da aorta abdominal pode ser explicada pela ação sinérgica da disfunção causada pela manipulação através do cateter, utilização do contraste e o material da endoprótese.⁽¹⁹⁾ No entanto, no estudo efetuado verificou-se a existência de um síndrome inflamatório tanto nos doentes submetidos ao procedimento endovascular como no convencional, levantando a hipótese de que a endoprótese pode não estar, diretamente, relacionada com esta resposta inflamatória.

A grande maioria dos procedimentos cirúrgicos ocorreu em doentes do sexo masculino corroborando assim os dados já disponíveis de que a incidência e prevalência de aneurismas da aorta abdominal são mais frequentes em indivíduos do sexo masculino que nos do sexo feminino (proporção de 6:1).^(2, 6)

No que diz respeito ao tempo de internamento, e como era expectável e corroborado bibliograficamente, a necessidade de transfusão foi claramente superior no grupo sujeito a cirurgia convencional, o que reflete a maior agressão ao organismo inerente a este procedimento comparativamente à intervenção endovascular.^(7, 15) Observou-se também que, independentemente, do tipo de cirurgia a que tinham sido submetidos, os doentes sujeitos a transfusão apresentavam um maior tempo de internamento.

Tal como os resultados encontrados por Chang et al (2010), na análise efetuada em ambos os procedimentos não se conseguiu estabelecer uma correlação estatisticamente significativa entre o diâmetro do aneurisma e as variáveis inflamatórias, nomeadamente a proteína-C-reativa e os leucócitos.⁽²⁰⁾ No entanto Sidloff et al. (2014) encontrou alterações significativas entre o diâmetro do aneurisma e alterações função hemostática (aumento dos níveis de fibrinogénio e da formação de trombina) do organismo após a correção do aneurisma que poderão contribuir para a ocorrência do síndrome inflamatório.⁽²¹⁾

Constatou-se que no grupo submetido ao procedimento endovascular a idade tem uma influência na variação das variáveis inflamatórias, nomeadamente da leucocitose e da neutrofilia. No grupo de doentes com idade maior ou igual a 85 anos, às 24 horas, a média de leucócitos foi de $12,50 \times 10^3/\mu\text{L}$ e a contagem de neutrófilos de 81,5% enquanto no grupo com menos de 75 anos foi de $9,16 \times 10^3/\mu\text{L}$ e 75,2%, respetivamente. Ou seja, quanto maior a idade, maior a leucocitose verificada após a colocação da endoprótese, estando de acordo com o verificado por Lederle et al. (2012), que afirmou que os doentes mais idosos tinham uma maior incidência complicações pós operatória, após o procedimento endovascular. Esta associação entre a idade e a leucocitose não se verifica no procedimento convencional, podendo ser explicado pela amostra mais reduzida de doentes.^(16, 21, 22)

Comparando-se o síndrome inflamatório ocorrido entre ambos os procedimentos verificou-se que são, na sua generalidade, semelhantes. Em ambos procedimentos verificou uma elevação da contagem de glóbulos brancos e da proteína-C-reativa nas primeiras avaliações, sendo a sua ordem de magnitude maior no grupo submetido ao procedimento convencional, corroborando assim estudos já realizados.^(20, 23, 24) No que diz respeito às diferentes formas leucocitárias, verificou-se um predomínio neutrofílico, mais evidente no procedimento convencional, tal como o observado por Appleton et al. (2014) devido à maior agressão cirúrgica imposta ao organismo, tendo este predomínio neutrofilico um impacto direto sobre a sobrevivência dos doentes.^(25, 26)

Com este estudo, conseguimos caracterizar o síndrome inflamatório ocorrido após o tratamento cirúrgico do aneurisma da aorta abdominal, verificando que este apresenta as mesmas características independentemente do procedimento efetuado, endovascular ou convencional. Verificou-se ainda, que a magnitude do síndrome inflamatório é maior após a cirurgia convencional do que a endovascular. Desta forma, a hipótese proposta por Moulakakis et al. (2013) de que o tipo de endoprótese teria um impacto significativo e determinante no síndrome inflamatório após correção endovascular do aneurisma⁽²³⁾, poderá justificar-se dentro dos procedimentos endovasculares, no entanto, este síndrome inflamatório será sempre de menor magnitude quando comparado com o síndrome que ocorre após cirurgia convencional. Dever-se-á continuar a investigação no sentido de encontrar a etiologia específica desta resposta inflamatória e formas possíveis de o minorar.

Agradecimentos

Ao doutor Rui Machado, pelo espírito crítico, apoio, disponibilidade e dinamismo que foram indispensáveis à realização deste trabalho.

À Mariana, pelo apoio e paciência sempre demonstrados durante todos os momentos difíceis.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram e, tornaram possível a concretização deste projeto.

Referências Bibliográficas

1. Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dussek JE, Dyson M, Ellis H, et al. Gray's Anatomy. 38 ed: Churchill Livingstone; 1995. 1505; 47 p.
2. Norman PE, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm: the prognosis in women is worse than in men. *Circulation*. 2007;115(22):2865-9.
3. Fauci A.S., Braunwald E., al. e. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18 ed 2012. 2060-6 p.
4. Guilherme Ferro, Heitor Fernandes Amorim, Ilson Abrantes Rosique, Fernanda Maria Borghi, Daniel RAF. Aspectos epidemiológicos, etiopatogênicos, clínicos, diagnósticos e terapêuticos do aneurisma da aorta abdominal. Centro Científico Conhecer. 2012.
5. Dua A, Kuy S, Lee CJ, Upchurch GR, Jr., Desai SS. Epidemiology of aortic aneurysm repair in the United States from 2000 to 2010. *Journal of vascular surgery*. 2014.
6. Brown PM, Zelt DT, Sobolev B. The risk of rupture in untreated aneurysms: the impact of size, gender, and expansion rate. *Journal of vascular surgery*. 2003;37(2):280-4.
7. Galle C, De Maertelaer V, Motte S, Zhou L, Stordeur P, Delville JP, et al. Early inflammatory response after elective abdominal aortic aneurysm repair: a comparison between endovascular procedure and conventional surgery. *Journal of vascular surgery*. 2000;32(2):234-46.
8. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Annals of vascular surgery*. 1991;5(6):491-9.
9. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, Thompson SG, Epstein D, Sculpher MJ. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *The New England journal of medicine*. 2010;362(20):1863-71.
10. Storck M, Scharrer-Pamler R, Kapfer X, Gallmeier U, Gorich J, Sunder-Plassmann L, et al. Does a postimplantation syndrome following endovascular treatment of aortic aneurysms exist? *Vascular surgery*. 2001;35(1):23-9.
11. Zimmer S, Heiss MM, Schardey HM, Weilbach C, Faist E, Lauterjung L. [Inflammatory syndrome after endovascular implantation of an aortic stent--a comparative study]. *Langenbecks Archiv fur Chirurgie Supplement Kongressband Deutsche Gesellschaft fur Chirurgie Kongress*. 1998;115(Suppl I):13-7.
12. Velazquez OC, Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, Golden M, Criado F, et al. Perigraft air, fever, and leukocytosis after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *American journal of surgery*. 1999;178(3):185-9.
13. Blum U, Voshage G, Lammer J, Beyersdorf F, Tollner D, Kretschmer G, et al. Endoluminal stent-grafts for infrarenal abdominal aortic aneurysms. *The New England journal of medicine*. 1997;336(1):13-20.

14. Woodburn KR, May J, White GH. Endoluminal abdominal aortic aneurysm surgery. *The British journal of surgery*. 1998;85(4):435-43.
15. Yao JS, Eskandari MK, Parodia J. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms, 1991: two decades later. *Annals of vascular surgery*. 2012;26(7):895-905.
16. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, Matsumura JS, Padberg FT, Jr., Kohler TR, et al. Long-term comparison of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysm. *The New England journal of medicine*. 2012;367(21):1988-97.
17. Sweeney KJ, Evoy D, Sultan S, Coates C, Moore DJ, Shanik DG, et al. Endovascular approach to abdominal aortic aneurysms limits the postoperative systemic immune response. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. 2002;23(4):303-8.
18. Kuivaniemi H, Ryer EJ, Elmore JR, Hinterseher I, Smelser DT, Tromp G. Update on Abdominal Aortic Aneurysm Research: From Clinical to Genetic Studies. *Scientifica*. 2014;2014:564734.
19. M. Ventura, M. Boschetti, M. Leopardi, A. Disabato, A. V. Giordano, C. Spartera. Management of complications after EVAR and TEVAR - Post-implantation syndrome following EVAR: Edizioni Minerva Medica; 2012. 361 p.
20. Chang CK, Chuter TA, Niemann CU, Shlipak MG, Cohen MJ, Reilly LM, et al. Systemic inflammation, coagulopathy, and acute renal insufficiency following endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Journal of vascular surgery*. 2009;49(5):1140-6.
21. Sidloff DA, Stather PW, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. A systematic review and meta-analysis of the association between markers of hemostasis and abdominal aortic aneurysm presence and size. *Journal of vascular surgery*. 2014;59(2):528-35.e4.
22. Long-term outcomes of immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *The New England journal of medicine*. 2002;346(19):1445-52.
23. Moulakakis KG, Alepaki M, Sfyroeras GS, Antonopoulos CN, Giannakopoulos TG, Kakisis J, et al. The impact of endograft type on inflammatory response after endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *Journal of vascular surgery*. 2013;57(3):668-77.
24. Tambyraja AL, Dawson R, Valenti D, Murie JA, Chalmers RT. Systemic inflammation and repair of abdominal aortic aneurysm. *World journal of surgery*. 2007;31(6):1210-4.
25. Appleton ND, Bailey DM, Morris-Stiff G, Lewis MH. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts perioperative mortality following open elective repair of abdominal aortic aneurysms. *Vascular and endovascular surgery*. 2014;48(4):311-6.
26. Pane B, Spinella G, Signori A, Musio D, Perfumo MG, Lucertini G, et al. Early and long-term outcomes after open or endovascular repair for abdominal aortic aneurysms in high-risk patients. *The Journal of cardiovascular surgery*. 2014;55(2):257-63.

