

Pablo M. A. Pomerantzeff
 Dalton F. Chamone
 L. B. Puig
 Marcia Cossermelli
 M. B. Marcial
 Giovanni Bellotti
 F. Pileggi
 D. Bittencourt
 G. Verginelli

Auto transfusão em cirurgia cardíaca

É apresentado o estudo realizado a partir de junho de 1982 utilizando o sistema de autotransfusão "Sorenson" que utiliza o sangue coletado da drenagem torácica. A experiência inicial constou de 70 pacientes submetidos à revascularização do miocárdio, com auxílio da circulação extracorpórea, nos quais foi instalado o referido sistema no pós-operatório imediato. Desses 70 pacientes, 31 receberam autotransfusão. A média do volume sanguíneo transfundido foi de $522,58 \pm 334,13$ ml. Apenas 4 deles receberam sangue homólogo estocado.

O hematócrito do sangue autotransfundido variou de $26,3 \pm 4,5\%$.

Os exames de coagulação revelaram os seguintes valores (média e desvio-padrão), respectivamente, nos períodos pré e pós-autotransfusão. atividade de protombina: $72,9 \pm 10,5\%$ e $67,3 \pm 13,7\%$; índice de tempo de trombina: $1,07 \pm 0,16$ e $1,12 \pm 0,15$; índice do tempo de trombolastina parcial ativada com caulim: $1,03 \pm 0,14$, e $1,16 \pm 0,2$; índice do tempo de Botropase: $0,96 \pm 0,17$ e $0,97 \pm 0,17$; fibrinogênio $285,8 \pm 155,82$ mg% e $234,1 \pm 45,7$ mg%; número de plaquetas. $159,63 \times 10^3$ a $47,38 \times 10^3$ por mm^3 , e $142,75 \times 10^3 \pm 41,53 \times 10^3$ por mm^3 . O estudo do sangue coletado no sistema revelou ausência de fibrinogênio, contendo, em média, 1.750 plaquetas por mm^3 .

Em nenhum caso, foi observada a presença de monômetros solúveis de fibrina; igualmente, não se observou alteração significativa da função de agregação plaquetária.

Os valores de hemoglobina, hematócrito e a contagem geral de leucócitos não mostraram diferença significativa entre o pré e o pós-operatório. Houve aumento estatisticamente significativa da desidrogenase láctica. No sangue autotransfundido, a média foi de $1.945,1 \pm 790$ U.

O desenvolvimento da técnica de circulação extracorpórea (CEC) em 1953, por Gibbon e col.¹, resultou num extraordinário aumento no número de operações cardíacas. Embora o problema da técnica operatória tivesse sido equacionado de modo adequado, persistiram algumas complicações inerentes à própria intervenção cirúrgica. Dentre essas, chamam atenção aquelas conseqüentes à transfusão sanguínea². A hepatite por vírus, particularmente do tipo Não A Não B, não é ainda detectável por método laboratorial e outras menos comuns (citomegalovírus, Cocksakie, etc.) são de difícil detecção na prática.

Além disso, choques pirogênicos, isoimunizações, propagação de moléstias infecciosas como tripanossomíases, sífilis, etc. constituem eventuais complicações de transfusão de sangue homólogo.

Por outro lado, o uso de sangue e derivados tem aumentado continuamente³, resultando numa sobrecarga

dos bancos de sangue. Assim o emprego da autotransfusão tem enorme interesse prático⁴.

A partir de 1978, Schaff e col.⁵, utilizando o sistema "Sorenson" de autotransfusão, demonstraram a exequibilidade e segurança do método.

O objetivo do nosso trabalho foi estudar os efeitos da autotransfusão em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio utilizando o sistema "Sorenson".

Material e métodos

Foram estudados 70 pacientes com idade média de 56 anos submetidos à revascularização do miocárdio, com auxílio da CEC.

A média do número de pontes de safena foi de 2,33 por paciente, sendo em 9 casos realizada a anastomose da artéria mamaria com a descendente anterior. Quanto às lesões asso-

ciadas, um paciente foi submetido à exploração mitral e outro à ressecção de aneurisma do ventrículo esquerdo.

Foram realizados exames hematológicos e coagulograma de rotina no pré e no pós-operatório dos 70 pacientes.

Todos os pacientes foram submetidos à esternotomia mediana. A anticoagulação através da heparina foi controlada de acordo com o tempo de coagulação ativado (TCA).

A canulação arterial foi realizada pela aorta ascendente e cânula única de drenagem venosa pela aurícula direita. Utilizou-se oxigena dor de bolhas descartável em todos os casos.

Foi utilizada a diluição com 2.000 ml de Ringer lactato de perfusato inicial, desde que o paciente apresentasse hematócrito igual ou superior a 35%. Ao final da perfusão foi feita a reposição de todo o volume residual.

Foram utilizados vasodilatadores (nitroprussiato de sódio) nos pacientes que apresentaram hipertensão após perfusão.

A administração de sulfato de protamina se fez de acordo com TCA.

O tórax foi fechado por planos, com drenagem adequada e cuidadosa hemostasia.

O sistema de autotransusão foi instalado logo após o fechamento do esterno na sala de operação. Para indicação da autotransusão, utilizamos como critério o sangramento de 300 ml ou mais pelo dreno mediastinal nas primeiras 4 horas após a operação⁵. Assim, em 31 pacientes, procedeu-se à autotransusão, sendo 25 do sexo masculino.

O sistema da autotransusão utilizado na presente série (fig. 1 e 2) consistiu de "canister" reutilizável de plástico dentro do qual é adaptada uma bolsa estéril ("BAG" - bolsa coletora), com capacidade para 1.800 ml, onde é coletado o sangue drenado. Essa bolsa contém outra menor na sua parte superior, com função de filtro de até 170 μ . Através de uma conexão estéril, adaptamos o sistema de autotransusão ao aspirador a vácuo, com uma pressão de -20 em H O (fig. 3).

A aspiração a vácuo é feita diretamente na bolsa coletora e no "canister", evitando colabamento da bolsa receptora.

Utilizamos, também, no presente estudo uma válvula de segurança adaptada na linha de aspiração, a fim de impedir a passagem do sangue para o aspirador no caso do enchimento total da bolsa coletora.

Nos pacientes em que foi aberta a pleura foi colocada uma conexão em "y" nos 2 drenos (mediastinal e pleural) e adaptada com "canister" único.

No caso de drenagem rápida, de 500 ml ou mais, a bolsa coletora foi trocada, reinfundido o volume da primeira drenagem e assim sucessivamente, de acordo com a necessidade.

Para infusão do sangue coletado foi utilizado um filtro especial para transfusão de sangue, de até 40 μ colocado entre a bolsa coletora e o equipo de infusão sangüínea (fig. 4 e 5).

No pós-operatório, a expansão polêmica foi realizada com base na evolução clínica, monitorização da pressão

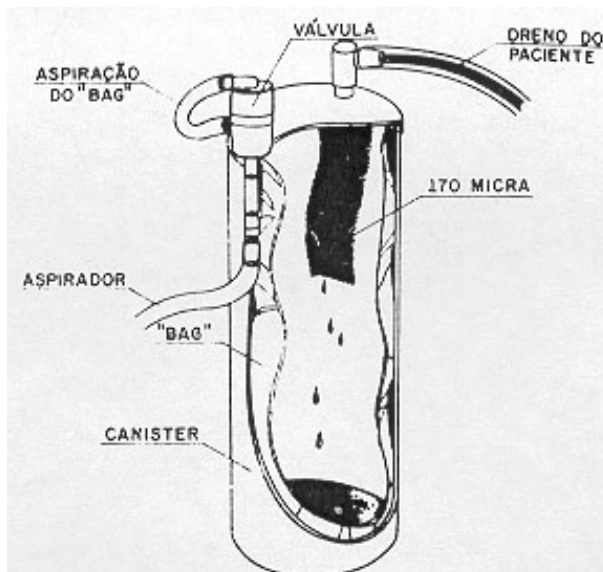


Fig. 1 - Esquema do sistema "Sorenson" de autotransusão.

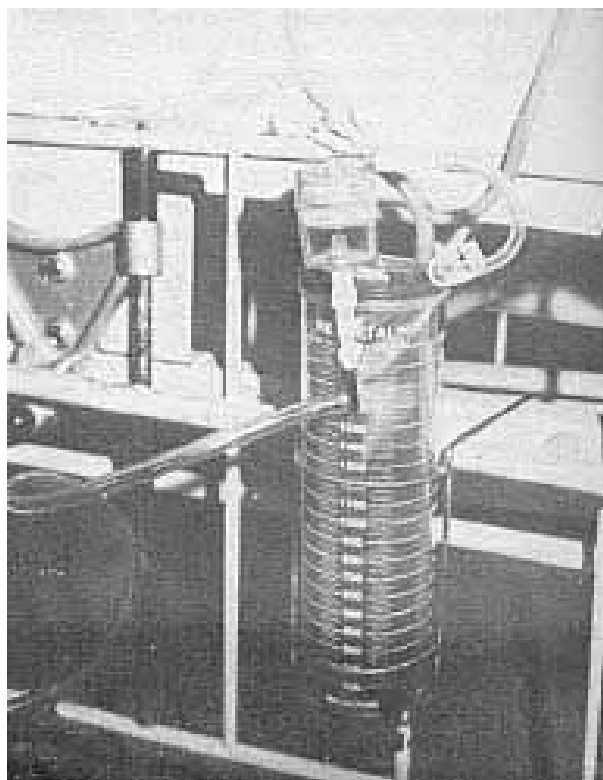


Fig. 2 - Sistema "Sorenson" de autotransusão.

arterial média, pressão venosa central, sinais vitais, débito urinário e, em alguns casos, pressão de átrio esquerdo.

Essa reposição foi realizada com sangue de autotransusão, dextran 40⁶ e Ringer com albumina, tentando administrar o mínimo possível de sangue homólogo estocado.

Foram realizadas culturas para aeróbios, anaeróbios e fungos no sangue coletado de todos os pacientes que receberam autotransusão.

Em 10 dos pacientes que receberam auto-transusão, foi realizado estudo de coagulação

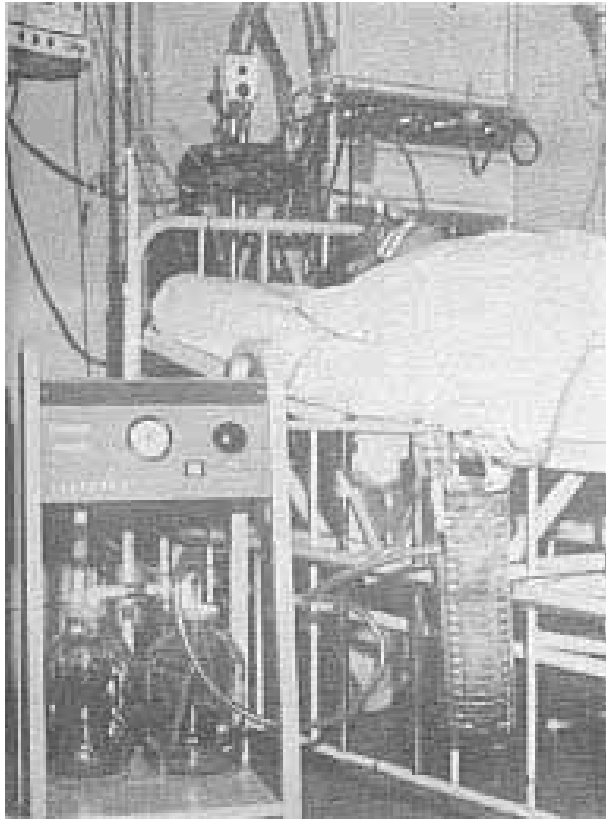


Fig. 3 - Sistema de "Sorenson" de autotransusão adaptado ao aspirador a vácuo. (Sorensen).

e hematológico mais detalhado, sendo a 1ª amostra colhida antes da autotransusão, no pós-operatório imediato; a 2ª foi colhida do sangue coletado e a 3ª colhida do paciente 30 min após terminada a infusão do sangue coletado. Nesses pacientes, foram realizadas as seguintes análises laboratoriais para avaliação hematológica; dosagem de hemoglobina, determinação do hematócrito contagem dos eritrócitos e leucócitos. Procedeu-se também à dosagem da desidrogenase láctica.

Para análise dos testes de hemostasia, exceção para o estudo da agregabilidade plaquetária e contagem de plaquetas, procedeu-se à remoção da heparina residual utilizada na circulação extracorpórea através de coluna cromatográfica ⁷ com ecteola-celulose.

Foram realizados os seguintes testes: tempo de trombina (Ingram e Matchet) ⁸, tempo de botropase, tempo de protrombina (Quick), tempo de tromboplastina parcial ativada com caulim (Proctor e Rapaport), pesquisa de monômeros solúveis da fibrina através do teste do etanol (Breen e Tullis), dosagem, do fibrinogênio (Bawie e col.), contagem de plaquetas (Brecher e Cronkite) e agregação plaquetária (Borns) induzida pelo disfosfato de adenosina (2 uM, Sizma St. Lovis, EEUU), pela adrenalina (5,2 uM Sigma, St. Bovis EEUU), pelo colágeno (1 vg/ml Hormon: München, República Federal Alemã) e pelo thrombofax (1:4 v/v. Ortho Diagnostic, Roritan EEUU).

Foi também verificada a agregação espontânea das plaquetas.

A análise estatística foi feita através do teste "t" de Student emparelhado (Wolker e L.ev., 1953) ⁹.

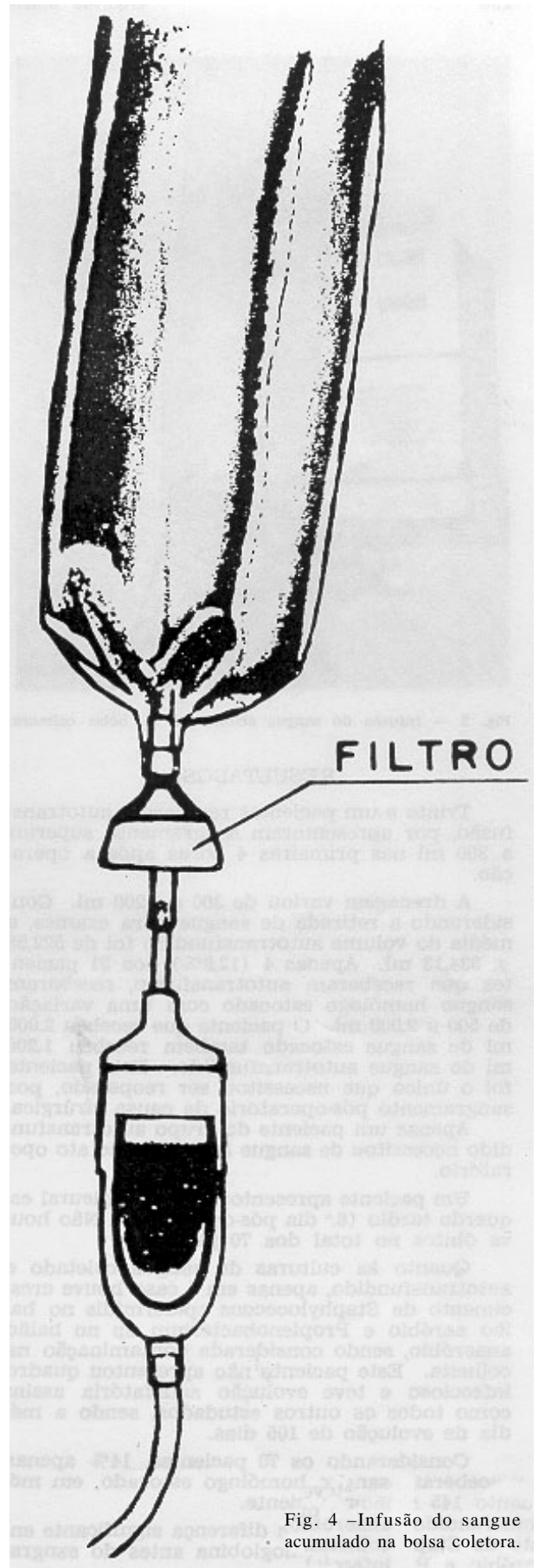


Fig. 4 - Infusão do sangue acumulado na bolsa coletora.

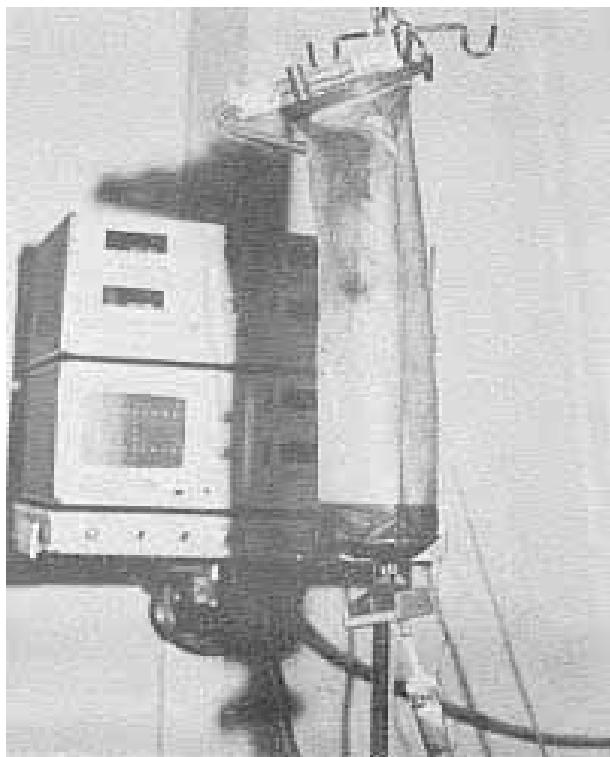


Fig. 5 - Infusão do sangue acumulado na bolsa coletora.

Resultados

Trinta e um pacientes receberam autotransfusão, por apresentarem sangramento superior a 300 ml nas primeiras 4 horas após a operação.

A drenagem variou de 300 a 1.200 ml. Considerando a retirada de sangue para exames, a média do volume autotransfundido foi de $522,58 \pm 334,13$ ml. Apenas 4 (12,9%) dos 31 pacientes que receberam autotransfusão, receberam sangue homólogo estocado com uma variação de 500 a 2.000 ml. O paciente que recebeu 2.000 ml de sangue estocado também recebeu 1.200 ml de sangue autotransfundido. Esse paciente foi o único que necessitou ser reoperado, por sangramento pós-operatório de causa cirúrgica

Apenas um paciente do grupo autotransfundido necessitou de sangue homólogo no ato operatório.

Um paciente apresentou derrame pleural esquerdo tardio (8º dia pós-operatório). Não houve óbitos no total dos 70 pacientes.

Quanto às culturas do sangue coletado e autotransfundido, apenas em 1 caso houve crescimento de *Staphylococcus epidermidis* no balão aeróbio, *Propionibacterium sp* no balão anaeróbio, sendo considerada contaminação na colheita. Este paciente não apresentou quadro infeccioso e teve evolução satisfatória assim como todos os outros estudados, sendo a média de evolução de 105 dias.

Considerando os 70 pacientes, 14% apenas receberam sangue homólogo estocado, em média, 145 ml por paciente.

Não foi observada diferença significativa entre os níveis de hemoglobina antes do sangra-

mento ($11,18 \pm 1,23$ g/100 ml) e após a autotransfusão ($11,34 \pm 1,02$ g/100 ml). A concentração de hemoglobina no material da bolsa coletora foi de $9,16 \pm 0,04$ g/100 ml (tab. I).

O hematócrito anterior à autotransfusão foi $33,8 \pm 3,79\%$ e após, de $34,6 \pm 3,31\%$. Não se observou diferença estatisticamente significativa. Na bolsa coletora, o hematócrito foi de $26,3 \pm 4,5\%$ (tab. II).

O número de eritrócitos antes da autotransfusão foi $3,66 \times 10^6 \pm 0,40 \times 10^6/\text{mm}^3$ e após, $3,70 \times 10^6 \pm 0,38 \times 10^6/\text{mm}^3$, não havendo diferença estatística significativa. Na bolsa coletora, o número foi $2,93 \times 10^6 \pm 0,59 \times 10^6/\text{mm}^3$ (tab. III).

O número de leucócitos antes da infusão foi de $16.680 \pm 4.730/\text{mm}^3$ e após, de $18.550 \pm 5.960/\text{mm}^3$, mostrando aumento significativo do número de leucócitos ($p < 0,05$). Na bolsa coletora, o número de leucócitos era de $5.900 \pm 2.300/\text{mm}^3$ (tab. IV).

A desidrogenase láctica (tab. V) apresentou média de $350,10 \pm 133,90$ U antes e $472,80 \pm 146,07$ U após a autotransfusão. A diferença entre os 2 períodos foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Na bolsa coletora, o nível de desidrogenase láctica foi de $1495,10 \pm 790,06$ U.

Tabela I - Nível de hemoglobina (valor, média e desvio padrão) no sangue dos pacientes antes e após a autotransfusão e no sangue da bolsa coletora.

Paciente	Hemoglobina (gr/100 ml)		
	Antes	Bolsa coletora	Após
N.º			
1	12,4	8,9	12,5
2	10,5	8,8	10,5
3	10,7	9,9	10,9
4	13,2	7,6	12,3
5	11,3	8,3	11,3
6	10,0	7,9	11,0
7	9,8	10,6	9,8
8	12,3	12,5	12,5
9	11,9	8,8	12,4
10	9,7	8,3	10,2
Média	11,18	9,16	11,34
Desvio padrão	1,23	1,48	1,02

A diferença entre os valores de hemoglobina obtidos antes e após a autotransfusão ($t = 1,04$) não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabela II - Valor, média e desvio-padrão do hematócrito dos pacientes antes e após autotransfusão e da bolsa coletora.

Pacientes	Hematócrito (%)			
	N.º	Antes	Bolsa coletora	Antes
1		37	25	38
2		32	26	32
3		35	29	35
4		40	19	38
5		34	25	34
6		31	27	36
7		29	29	29
8		37	36	38
9		35	23	36
10		28	24	30
Média		33,80	26,30	34,60
Desvio padrão		3,79	4,50	3,31

O hematócrito antes e após a autotransfusão não mostrou alteração estatisticamente significativa ($t = 1,39$) ($p > 0,05$).

Tabela III - Número de eritrócitos por mm³ (valor, média e desvio padrão) dos pacientes antes e após a autotransfusão e da bolsa coletora.

Paciente	Contagem de eritrócitos (p/lnung)			
	NP	Antes	Bolsa-coletora	Após
1		4,2 x 10 ⁶	2,8 x 10 ⁶	4,1 x 10 ⁶
2		3,3 x 10 ⁶	2,8 x 10 ⁶	3,3 x 10 ⁶
3		3,9 x 10 ⁶	3,4 x 10 ⁶	3,9 x 10 ⁶
4		4,0 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁶	3,8 x 10 ⁶
5		3,8 x 10 ⁶	2,9 x 10 ⁶	3,7 x 10 ⁶
6		3,4 x 10 ⁶	2,9 x 10 ⁶	3,8 x 10 ⁶
7		3,1 x 10 ⁶	3,2 x 10 ⁶	3,1 x 10 ⁶
8		4,0 x 10 ⁶	4,2 x 10 ⁶	4,2 x 10 ⁶
9		3,8 x 10 ⁶	2,6 x 10 ⁶	3,9 x 10 ⁶
10		3,1 x 10 ⁶	2,5 x 10 ⁶	3,2 x 10 ⁶
Média		3,66 x 10 ⁶	2,93 x 10 ⁶	3,70 x 10 ⁶
Desvio padrão		0,40	0,59	0,38

A contagem de eritrócitos no pré e pós-operatório não mostrou diferença estatisticamente significativa (p > 0,05).

Tabela IV - Número de leucócitos por mm³ (valor, média e desvio padrão) dos pacientes antes e após a autotransfusão e da bolsa coletora.

Paciente	Contagem de leucócitos (p/mm ³)			
	N.º	Antes	Bolsa coletora	Após
1		24.200	8.800	25.400
2		19.400	6.400	22.000
3		13.800	4.400	15.200
4		21.500	5.200	24.100
5		15.800	2.600	15.300
6		21.000	9.600	28.000
7		10.400	6.300	10.800
8		14.600	7.800	16.000
9		10.200	3.600	11.400
10		15.900	4.300	17.300
Média		16.680	5.900	18.550
Desvio padrão		4.730	2.300	5.960

Houve aumento estatisticamente significativo no número de leucócitos após a autotransfusão (p < 0,025).

Tabela V - Nível de desidrogenase láctica, (valor, média e desvio padrão) no sangue dos pacientes antes e após autotransfusão e no sangue da bolsa coletora.

Paciente	Desidrogenase láctica (unidades)			
	N.º	Antes	Bolsa coletora	Após
1		659	1.679	755
2		397	830	498
3		295	1.172	375
4		432	3.100	531
5		357	704	419
6		402	2.194	677
7		237	1.472	355
8		262	1.319	413
9		256	1.583	415
10		204	898	290
Média		350,1	1.495,10	472,80
Desvio padrão		133,69	790,06	146,07

Houve aumento estatisticamente significativo da desidrogenase láctica no pós-operatório imediato (p < 0,005).

O tempo de trombina (tab.VI) foi estabelecido como índice, dividindo se o tempo determinado na amostra pelo controle normal do dia. No período anterior à autotransfusão , o índice foi de 1,07 ± 0,16 e após de 1,12 ± 0,15 .

A diferença não foi estaticamente signi-ficante. Na bolsa coletora, o tempo da trombi-na foi acima de 300s.

O teste da botropase (tab. VII) foi determinado adicionando-se a 200 ml de plasma, 200 ml de botropase R (Syntex do Brasil Ltda.) e determinando-se o tempo de formação do coágulo. No período anterior à autotransfusão, o índice determinado de modo igual ao do tempo de trombina, foi de 0,96 ± 0,17 e após 0,97 = 0,17. A atividade do tempo de protombina (tab. VIII) expressa em porcentagem foi 72,9 = 10,5% antes e 67,30 ± 13,70% após. O índice do tempo de protrombina (tempo obtido no plasma do paciente dividido pelo mesmo tempo determinado numa mistura de plasma de 5 indivíduos normais) foi de 1,19 ± 0,10 antes e 1,25 ± 0,13 após.

Utilizando-se quaisquer dos critérios acima descritos, não se observou diferença estatisticamente significativa.

Tabela VI - índice do tempo de trombina (valor, média e desvio padrão) do sangue dos pacientes antes e após autotransfusão e do sangue da bolsa coletora.

Paciente	Tempo de Trom-bina (T.T.)			
	N.º	Antes	Bolsa coletora	Após
1		1,12	Incoagulável	1,07
2		1,00	Incoagulável	0,95
3		0,95	Incoagulável	1,25
4		1,06	Incoagulável	1,34
5		0,87	Incoagulável	1,18
6		1,40	Incoagulável	1,24
7		0,92	Incoagulável	0,86
8		1,26	Incoagulável	7,22
9		1,08	Incoagulável	1,13
10		1,00	Incoagulável	1,00
Média.		1,07		1,12
Desvio padrão		0,16		0,15

O tempo de trombina realizado antes e após não mostrou diferença estatisticamente significativa t = 1,06), (p > 0,05).

Tabela VII - índice do tempo de botropase (valor, média e desvio padrão) antes e após autotransfusão.

Paciente	Tempo de oBtropase		
	N.º	Antes	Após
1		0,94	0,93
2			
3		0,99	1,01
4		1,21	0,90
5		1,10	1,22
6		0,88	0,92
7		1,04	1,19
8		0,62	0,62
9		1,11	1,05
10		0,96	1,03
		0,79	0,84
Média		0,96	0,97
Desvio padrão		0,17	0,17

O tempo de botropase não mostram diferença estatisticamente significativa antes e após a autotransfusão (p > 0,05). Na bolsa coletora foi incoagulável.

A determinação do tempo de tromboplastina parcial ativada com caulim mostrou um índice (plasma do paciente dividido pelo plasma normal) de 1,03 ± 0,14 antes e 1,16 ± 0,20 após. A diferença foi estatisticamente significativa (p < 0,05), como mostra a tabela IX.

Não se demonstrou em nenhuma amostra, quer antes, quer após a autotransfusão ou, na bolsa coletora a presença de monômetros de fibrina (tab. X).

Tabela VIII – Índice do tempo de protrombina (valor, média, desvio-padrão) antes e após autotransfusão.

Paciente N.º	Tempo de Protrombina	
	Antes	Após
1	77%	86%
2	81%	84%
3	72%	51%
4	75%	77%
5	86%	81%
6	80%	57%
7	77%	61%
8	67%	65%
9	65%	62%
10	49%	49%
Média	72,90%	67,30%
Desvio padrão	10,51%	13,70%

O tempo de protrombina, quer calculando-se a atividade em percentagem, quer em segundos, não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os períodos pré e pós-autotransfusão.

Tabela IX - Índice do tempo de tromboplastina parcial ativada com caulim (valor, média e desvio padrão) do sangue dos pacientes antes e após autotransfusão e do sangue da bolsa coletora.

Paciente N.º	Tempo de tromboplastina parcial ativada com caulim (TTPA)		
	Antes	Bolsa coletora	Após
1	1,01	Incoagulável	0,91
2	0,99	Incoagulável	0,81
3	0,90	Incoagulável	1,24
4	1,20	Incoagulável	1,36
5	0,8	Incoagulável	1,01
6	1,04	Incoagulável	1,1
7	1,20	Incoagulável	1,42
8	0,90	Incoagulável	1,11
9	1,1	Incoagulável	1,30
10	1,18	Incoagulável	1,3
	1,03		1,16
Desvio padrão	0,14		0,20

O tempo de tromboplastina parcial prolongou-se após a autotransfusão ($p < 0,05$).

A determinação do fibrinogênio (tab. XI) antes do procedimento hemoterápico foi de $285,80 \pm 155,82$ mg/100 ml e $234,10 \pm 45,47$ mg/ 100 ml após. A diferença não foi significativa. Demonstrou-se que o material da bolsa coletora era desfibrinado.

O número de plaquetas (tab. XII) antes da autotransfusão era $159,63.10^3 \pm 47,38.10^3/\text{mm}^3$ e de $142,750.10^3 \pm 41,53.10^3/\text{mm}^3$, após. A diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Com relação à agregação plaquetária não se observaram alterações relevantes. Apenas em um paciente (nº 1) houve hiperatividade plaquetária, porém sem repercussões clínicas. Em nenhum paciente, quer com agregação normal, quer hiperativo, houve diminuição da função do plaquetária que facilitasse fenômenos hemorrágicos (tab. XIII).

Discussão

Em 1978, Schaff e col.¹⁰ publicaram os resultados de seu trabalho, realizado pela primeira vez no John Hopkins Hospital de Baltimore, quando utilizaram o sistema "Sorenson" para autotransfusão no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Foram estudados 63 pacientes. Usan-

Tabela X - Pesquisa de monômeros; solúveis de fibrinapelo teste do etanol no sangue dos pacientes antes e após autotransfusão e no sangue da bolsa coletora.

Paciente N.º	Teste do etanol		
	Antes	Bolsa coletora	Após
1	Negativo	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo	Negativo
8	Negativo	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo	Negativo
10	Negativo	Negativo	Negativo

Não se observou a presença de monômeros solúveis da fibrina em nenhum dos períodos analisados, através do teste do etanol.

Tabela XI - Níveis de fibrinogênio (valor, média, desvio-padrão) no sangue dos pacientes antes e após a autotransfusão.

Paciente N.º	Dosagem do fibrinogênio (mg)	
	Antes	Após
1	247	255
2	320	263
3	322	264
4	456	323
5	632	238
6	189	202
7	142	169
8	224	239
9	192	197
10	134	191
Média	285,80	234,10
Desvio padrão	155,82	45,47

O nível de fibrinogênio não se modificou significativamente ($p > 0,05$) quando se comparou o período pré com o pós autotransfusão. Na bolsa coletora, em todos os casos estudados, não se demonstrou presença de fibrinogênio.

Tabela XII - Número de plaquetas por mm^3 (valor, média e desvio padrão) no sangue dos pacientes antes e após a autotransfusão e no sangue da bolsa coletora.

Paciente N.º	Contagem de plaquetas; (mm^3)		
	Antes	Bolsa coletora	Após
1	173.000	2.000	127.000
2	114.000	8.000	119.000
3	139.000	1.000	135.000
4	240.000	zero	221.000
5	144.000	zero	122.000
6	157.000	zero	120.000
7	211.000	2.000	194.000
8	99.000	1.000	104.000
Média	159.630		142.750
Desvio padrão	41.38		41.530

Houve diminuição significativa do número de plaquetas no período pós-autotransfusão ($p < 0,05$).

do-se um grupo-controle de 51 pacientes comparáveis, que não receberam autotransfusão. O total de sangue estocado utilizado nesses pacientes no pós-operatório foi de $2,4 \pm 0,3$ unidades nos pacientes que receberam autotransfusão com o sistema "Sorenson", contra $4,8 \pm 4 0,6$ unidades no grupo- controle. Relataram que a autotransfusão foi segura e de execução simples, o que foi observado no nosso estudo. Os autores citados relataram, também, não ter constatado coagulação intravascular dissemina-

Tabela XIII - Estudo da agregação plaquetária antes e após autotransfusivo~

Paciente N.º	Antes					Após				
	Adrenalina	ADP	Trombofax	Colágeno	Agregante espontâneo	Adrenalina	ADP	Trombofax	Colágeno	Agregante espontâneo
1	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Positivo
2	Hipo	Negativo	Hipo	Hipo	Negativo	Hipo	Normal	Normal	Hipo	Negativo
3	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo
4	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Positivo	Hiper	Hiper	Hiper	Hiper	Positivo
5	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo
6	Hipo	Hipo	Normal	Hipo	Negativo	Hipo	Hipo	Hipo	Hipo	Negativo
7	Normal	Normal	Normal	Normal	Negativo	Hipo	Normal	Normal	Normal	Negativo
8	Hipo	Hipo	Normal	Hipo	Negativo	Hipo	Hipo	Hipo	Hipo	Negativo
9	Hipo	Hipo	Normal	Hipo	Negativo	Hipo	Hipo	Normal	Hipo	Negativo

Hipo = hipoagregante; hiper = hiperagregante.

da, infecção, microembolias ou hemólise, dados também constatados por nós. O hematócrito do sangue coletado na experiência de Schaff e col. foi de 25 a 30%, sendo que o número de plaquetas oscilou em torno de 75.000/mm³. Relataram, ainda, reposição com sangue estocado ou papa de hemácias, quando o hematócrito atingiu níveis inferiores a 35%.

Nossa conduta diferiu nesse particular, pois pacientes com hematócrito em torno de 25% no pós-operatório receberam transfusão com sangue estocado, na dependência do seu estado clínico e das variáveis hemodinâmicas^{11,12}.

Messmer¹³ e Messmer e Sunder-Plassmann¹⁴, em seus trabalhos sobre hemodiluição, mostraram que o hematócrito de 25 a 31% pode ser considerado satisfatório para o transporte sistêmico de oxigênio, tratando-se de hemodiluição normovolêmica. Chamam também a atenção para a existência de uma relação inversa entre o débito cardíaco e o hematócrito quando esse varia de 10 a 70%.

Schaff e col., em 1979⁵, relataram a instalação do sistema de autotransfusão em 700 pacientes, sendo 592 adultos e 108 crianças; 46% dos pacientes adultos e 33% das crianças receberam autotransfusão, o que determinou importante diminuição do uso de sangue estocado. Novamente, descreveram a ausência de problemas hematológicos e infecciosos. Os autores utilizaram, em média, 1.290 ml de sangue estocado por paciente.

Não utilizando a técnica de autotransfusão, Kaplan e col.¹⁵ empregaram 2.346 ml de sangue estocado por paciente; Morgan e Col.¹⁶, 3.500 ml; Moran e col.¹⁷, 2.175 ml, fato que demonstra que há necessidade de um volume maior de sangue estocado quando não se utiliza a autotransfusão.

Thurer e col.¹⁸ analisaram, em estudo randomizado, 113 pacientes, dos quais 54 usaram a autotransfusão e 59 formaram o grupo-controle. Em todos os pacientes, foi praticada hemodiluição durante e após a operação. Os autores confirmaram, também, a segurança dessa técnica, demonstrando a ausência de complicação decorrentes da mesma. Relataram que pacientes com hematócrito inferior a 30% receberam transfusão com sangue homólogo estocado.

Seus pacientes perderam, em média, 1403 ml de sangue e receberam, em média, 433 ml de sangue total, além de 256 ml de papa de hemácias.

A média de sangramento de nossos pacientes, de 519 ml, certamente colaborou, além da autotransfusão, para que apenas 14% do total de 70 recebesse sangue estocado.

É importante salientar que antes da utilização em cirurgia cardíaca dessa técnica de autotransfusão, vários outros métodos haviam sido descritos em cirurgia vascular e traumatológica¹⁹⁻²¹. Symbas e col.²² e Symbas²³ já haviam demonstrado a total segurança da autotransfusão do sangue coletado de hemotórax traumático.

Do ponto de vista hematológico e de coagulação, nossos resultados mostraram que o sangue coletado foi capaz de restaurar o número de elementos figurados do sangue, bem como os níveis de hemoglobina, achado já relatado^{5,10,15,18,24}.

Apesar do aumento da desidrogenose láctica, indicativo de hemólise no material coletado, não foram observadas alterações clínicas (hemorragias ou trombozes) ou laboratoriais significativas.

Sob esse aspecto, chama atenção a manutenção dos níveis normais do fibrinogênio, dos tempos de trombina, protrombina e botropase. A normalidade desses testes, particularmente dos tempos de trombina, botropase e fibrinogênio, revela que a presença de produtos de degradação do fibrinogênio e fibrina pode ser considerada desprezível. Além disso, o material hemolisado da bolsa coletora não provocou coagulopatias. A coagulação intravascular aguda geralmente acompanha-se da presença de monômeros solúveis da fibrina. Em nenhum dos casos estudados se demonstrou a existência desses elementos. A média do tempo de tromboplastina parcial após autotransfusão se prolongou discretamente; no entanto, em nenhum caso atingiu o nível crítico de 1,45.

Igualmente o difosfato de adenosina liberado através das hemácias coletadas não foi suficiente para produzir hiperagregabilidade plaquetária, salvo no paciente nº 1, que, clinicamente, não manifestou qualquer complicação no pós-operatório. Apesar da discreta queda do número de plaquetas no sangue do paciente após a autotransfusão, em nenhum caso seu nível foi menor do que 100.000/mm³.

Assim, a administração do sangue autógeno coletado através do sistema empregado não induziu ao aparecimento de coagulopatias ou alterações funcionais plaquetárias dignas de nota. Podemos, portanto, concluir que a técnica

utilizada oferece segurança e possibilidades futuras no sentido de reduzir as complicações das transfusões sanguíneas.

Summary

A study was carried out since June 1982 with the Sorenson autotransfusion system which re-utilizes the blood of the patient collected through thoracic drainage. Our initial experience included 70 patients who were submitted to revascularization of the myocardium with extracorporeal circulation in which the system referred to was installed, 31 of whom were autotransfused. The average blood volume retransfused was 522.58 ± 334.13 ml and only four of the patients received homologous blood from a blood bank,

The hematocrit of the autotransfused blood was 36.3 ± 4.5 percent.

Blood clotting tests showed the following average values (and standard deviations), in the pre and post autotransfusion periods, respectively: prothrombin activity: $72.9 \pm 10.5\%$ and $67.3 \pm 13.7\%$; index of thrombin time: 1.07 ± 0.16 sec and 1.12 ± 0.15 sec; index of partial thromboplastin time, activated with Kaolin: 1.03 ± 0.14 and 1.16 ± 0.2 sec; index of botropase time 0.96 ± 0.17 sec and 0.97 ± 0.17 sec; fibrinogen: 285.8 ± 155.8 mg/dl and 234.1 ± 47.7 mg/dl; platelet count (in thousands): 159.63 ± 47.38 and $142.75 \pm 41.53/\text{mm}^3$. Study of the collecting bag revealed that the blood was defibrinated and contained an average of 1750 platelets per mm^3 .

In no instance was the presence of soluble fibrin monomers observed, nor was there observed any significant alteration of the platelet aggregation.

The hemoglobin and hematocrit levels and the general leukocyte count did not present any significant difference in the pre and post operative periods.

There was a statistically significant increase in lactic dehydrogenase in which the average levels in the autotransfused blood was 1495.1 ± 790 .

Referências

1. Gibbon, J.H. Jr.; Miller, B. J.; Feinberg, C. - An improved mechanical heart and lung apparatus. *Med. Clin. N. Amer.* 37:1603, 1953.

2. National Transfusion Hepatitis Study: Risk of postoperative hepatitis in the United States: a prospective comparative study. *JAMA*, 220: 692, 1972.
3. Roche, J. K.; Stengle, M. - Open heart surgery and the demand for blood. *JAMA*, 225: 1516, 1973.
4. Tector, A. J.; Gabriel, R. P. et al. - Reduction of blood usage in open heart surgery. *Chest*, 70: 454, 1976.
5. S.Schaff, H. V. J. M. et al. - Routine use of autotransfusion following cardiac surgery: experience in 700 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 27: 493, 1979.
6. Pomerantzeff, P. M. A.; Fontes, R. D. et al. Cirurgia cardíaca em pacientes adultos sem o emprego de sangue homólogo. *Arq. Bras. Cardiol.* 32: 237, 1979
7. Arthur, R.; Thompson Richard, B. Counts - Removal of heparin and protamine from plasma. *J. Lab. Clin. Med.* 88: 922, 1976.
8. Ingram, G. L.; Matchett, M. O. - The serial thrombin time method for measuring fibrinolytic activity in plasma. *Nature*, 188: 674, 1960.
9. Walker, H. M.; Lev, J. - *Statistic Inference*. Henry Holt, New York, 1953.
10. Schaff, H. V.; Haver, J. M.; Beu, W. R. et al. Autotransfusion of shed mediastinal blood after cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 632, 1978.
11. Carey, J. S. Cardiovascular response to acute hemodilution. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62: 103, 1970.
12. Cohn, L. F.; Fosberg, A. M. et al. - The effects of phlebotomy, hemodilution and autologous transfusion on systemic oxygenation and whole blood utilization in open heart surgery. *Chest*, 68: 283, 1975.
13. Messmer, K.; Schmidt-Schonbein. H. - *Hemodilution Theoretical Basis and Clinical Application*. Karger, Basel, 1972.
14. Messmer, K., Sunder-Plasmann, L. - Hemodilution. *Prog. Surg.* 13: 208, 1974.
15. Kaplan, J. A.; Cannarella, C. et al. - Autologous blood transfusion during cardiac surgery. A re-evaluation of three methods. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 74: 4, 1977.
16. Morgan, A.; Anderson, W. et al. - Effects of computer controlled transfusion on recovery from cardiac surgery. *Ann. Surg.* 178: 391, 1972.
17. Moran, J. M.; Babka, R.; Silberman et al. - Immediate centrifugation of oxygenator contents after cardiopulmonary bypass: role in maximum blood conservation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 76: 510, 1978.
18. Thurer, R. L.; Loop, F. A. et al. - Autotransfusion following cardiac operations. A randomized, prospective study. *Ann. Thorac. Surg.* 27: 500, 1979.
19. Mattox, K. L.; Walker, L. E. et al. - Blood availability for the trauma patient. *J. Trauma*, 15: 663, 1975.
20. Von Koch, L.; Defore, W. W.; Mattox, K. L. - A practical method of autotransfusion in the emergency center. *Am. J. Surg.* 133: 770, 1977.
21. Welch, J.; Weintraub, H. et al. - Laboratory experience with a new autotransfusion device. *Arch. Surg.* 111: 1374, 1976.
22. Symbas, P. N.; Levin, J. M.; Frier, F. L. et al. - A study on autotransfusion from hemothorax. *South Afr. Med. J.* 62: 671, 1969.
23. Symbas, P. N. - Autotransfusion from hemothorax: experimental and clinical studies. *J. Trauma*, 12: 889, 1972.
24. Bennet, J. G. - Autotransfusion of drained mediastinal blood. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 30: 28, 1982.