

Hemodiluição Normovolêmica Aguda em Prostatectomia Radical *

João Abrão, TSA¹, Isaak Nascimento², Renato F. da Silva², Rogério F. Amui²,
Osmar E.R. de Souza², Vladimir Batagin², Jesus R. de Carvalho³

RESUMO

Abrão J, Nascimento I, Silva RF, Amui RF, Souza OER, Batagin V, Carvalho JR - Hemodiluição Normovolêmica Aguda em Prostatectomia Radical

Justificativa e Objetivos - A transfusão de sangue homólogo é motivo de preocupação pela possível transmissão de doenças virais, pelas reações imunoalérgicas e pela depressão da função imunológica. A hemodiluição normovolêmica aguda (HNA) é uma técnica de auto-transfusão fácil e de baixo custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o emprego desta técnica em pacientes submetidos a prostatectomias radicais.

Método - Foram estudados 34 pacientes com idades entre 52 e 79 anos, estado físico ASA I e II, submetidos a Prostatectomia Radical, divididos em um Grupo Experimental (n = 15) e um Grupo Controle (n = 19). No Grupo Experimental foi feita HNA, sendo retirados 1000 ml de sangue e repostos com 3000 ml de solução de Ringer com lactato. No Grupo Controle não foi feita HNA. Foram avaliados os valores do hematócrito, da hemoglobina, dos eletrólitos (Na, K, Cl) as variações hemodinâmicas e a necessidade de transfusão de sangue homólogo.

Resultados - Houve significativa diminuição da hemoglobina e do hematócrito em ambos os grupos. Não ocorreram alterações dos eletrólitos. No Grupo Experimental não houve necessidade de transfusão de sangue homólogo. No Grupo Controle 13 pacientes necessitaram de transfusão.

Conclusões - De acordo com a técnica de auto-transfusão adotada e pelas variáveis estudadas, a HNA pode ser útil, evitando reposição com sangue homólogo em pacientes submetidos a prostatectomia radical.

UNITERMOS: CIRURGIA, Urológica: prostatectomia radical; SANGUE, Transfusão: hemodiluição

SUMMARY

Abrão J, Nascimento I, Silva RF, Amui RF, Souza OER, Batagin V, Carvalho JR - Acute Normovolemic Hemodilution in Radical Prostatectomy

Background and Objectives - Homologous blood transfusion is a reason of concern due to the potential transmission of viral diseases, immunologic reactions and immunological function. Acute normovolemic hemodilution (ANH) is an easy and cheap auto-transfusion technique. The aim of this study was to evaluate the use of such technique in patients submitted to radical prostatectomy.

Methods - Participated in this study 34 patients aged 52 to 79 years, physical status ASA I and II, submitted to radical prostatectomy who were divided in an Experimental Group (n=15) and a Control Group (n=19). The Experimental Group was submitted to ANH with the removal of 1000 ml of blood replaced by 3000 ml of lactated Ringer's solution. The Control Group was not submitted to ANH. The following parameters were analyzed: hematocrit, hemoglobin and electrolyte (Na, K, Cl) values, hemodynamic changes and the need for homologous blood transfusion.

Results - There have been significant decreases in hemoglobin and hematocrit in both groups. There were no changes in electrolytes. The Experimental Group had no need for homologous blood transfusion. In the Control Group, 13 patients received transfusion.

Conclusions - According to the auto-transfusion technique adopted and to the variables studied, ANH may be useful to avoid homologous blood transfusion in patients submitted to radical prostatectomy.

KEY WORDS - BLOOD, Transfusion: hemodilution; SURGERY, Urologic: radical prostatectomy

A transfusão de sangue alogênico (homólogo) oferece riscos. Entre eles destaca-se a transmissão de doen-

ças, principalmente as virais como a Hepatite B, Hepatite C, citomegalovírus e HTLV 1 e 2. Algumas reações imunoalérgicas também podem ocorrer, entre elas a reação hemolítica intravascular aguda, que é geralmente fatal. Outras reações como púrpura pós-transfusão, reações febris e urticariformes são menos graves¹.

As alterações da função auto-imune do receptor são causas do aumento da gravidade das infecções virais, bacterianas e até a recorrência de tumores sólidos no pós-operatório².

A contaminação bacteriana pode ocorrer, pois o sangue é meio de cultura ideal para bactérias. Se o sangue for colhido de maneira imprópria ou armazenado em temperatura maior que a preconizada pode tornar-se contaminado em poucas horas, pelo crescimento de microorganismos³.

A transfusão de sangue autólogo se refere a administração de qualquer componente do sangue que tenha sido doado

* Trabalho realizado no Hospital Escola da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro (FMTM)

1. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia, Disciplina de Anestesiologia da FMTM
2. Médicos Residentes do Departamento de Cirurgia da FMTM
3. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia, Disciplina de Urologia da FMTM

Apresentado em 29 de março de 1999

Aceito para publicação em 13 de setembro de 1999

Correspondência para Dr. João Abrão
Rua Dr. Mozart Furtado Nunes, 317/700
38060-400 Uberaba, MG
E-mail: jabrao@ldc.com.br

© 2000, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

pelo próprio receptor. Esta técnica ganhou popularidade por evitar a transmissão de doenças virais, mas com a evolução dos cuidados técnicos preventivos nos bancos de sangue, sua maior vantagem está em evitar a imunossupressão^{2,4}, responsável pela suscetibilidade a infecções e recorrência de tumores⁵.

No uso clínico, a transfusão autóloga pode ser feita de três diferentes maneiras: doação prévia, hemodiluição normovolêmica aguda perioperatória (HNA); e o reaproveitamento do sangue perdido durante a cirurgia (RSP). A doação prévia elimina muitos riscos de doenças mas mantém o mesmo de custo da doação alógena. A HNA oferece a vantagem do baixo custo e pode ser feita com facilidade pelo próprio anestesiológico no período peri-indução. O RSP é algo sempre desejável durante a cirurgia mas depende de aparelhos⁶.

Considerando que a HNA pode ser realizada pelo anestesiológico e não altera muito a rotina do início da cirurgia, avaliamos clínica e laboratorialmente seu emprego em pacientes submetidos a prostatectomias radicais.

MÉTODO

Após aprovação pelo Conselho de Ética do Hospital e consentimento formal, foram incluídos no estudo trinta e quatro pacientes a serem submetidos a prostatectomia radical, estado físico ASA I e II, com idades entre 52 e 79 anos, divididos em dois grupos: Grupo Experimental (n = 15) e Grupo Controle (n = 19). Foram excluídos do estudo os pacientes com hematócrito menor que 30% e aqueles que o cirurgião decidia por outra técnica operatória, que não a prostatectomia radical, após feita a hemodiluição.

No Grupo Experimental foi feita HNA com retirada de sangue de acordo com a fórmula:

$$QS = \frac{V (Ht_i - Ht_f)}{Ht_f}$$

onde QS = quantidade de sangue a ser retirada; V = volemia; Ht_i = hematócrito inicial Ht_f = hematócrito final desejado. Ficou estabelecido que o hematócrito final desejado não deveria ser menor do que 30% e a hemoglobina 10%. Com finalidade prática ficou também estabelecido que não seriam retirados mais do que 1000 ml de sangue, mesmo que os cálculos fossem maiores.

No Grupo Controle não foi feita HNA e a transfusão de sangue homólogo seria indicada quando houvesse instabilidade hemodinâmica e a hemoglobina atingisse valores menores do que 8 g%. O mesmo critério foi utilizado para o Grupo Experimental, entretanto, neste grupo o sangue autólogo seria sempre re-infundido, quando necessário, ou ao final da cirurgia.

Na sala de cirurgia, os pacientes do grupo experimental foram submetidos a cateterização de duas veias, uma em cada antebraço. De um lado se colocava o conjunto de coleta de sangue e do outro um cateter de calibre 16G para infusão de solução de Ringer com lactato. Enquanto se retirava 1000 ml

de sangue numa veia, simultaneamente foram infundidos 3000 ml da solução na outra veia.

No Grupo Controle foi feita punção venosa com cateter 16G e infundida solução de Ringer com lactato, na velocidade de 10 ml.kg⁻¹.h⁻¹.

Em ambos os grupos foi feito pré-anestesia com midazolam e fentanil; a indução da anestesia com etomidato e pancurônio; manutenção com enflurano e ventilação controlada mecânica. Foi também realizada punção peridural nos espaços L₃-L₄ ou L₄-L₅ e instalado cateter para analgesia pós-operatória com morfina.

A monitorização constou de cardioscópio na derivação CM5, frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) pelo método automático não invasivo. A saturação da hemoglobina (SpO₂) foi medida com oxímetro de pulso. Amostras de sangue foram retiradas para medida dos eletrólitos (sódio, potássio e cloro), da hemoglobina e do hematócrito.

No Grupo Experimental os parâmetros acima foram registrados nos seguintes momentos: ao chegar na sala de cirurgia (SO); ao término da sangria (FS); ao início da reposição do sangue retirado (IR); ao término da reposição (TR) e no primeiro dia de pós-operatório (1° PO).

No Grupo Controle os mesmos parâmetros foram registrados somente na chegada dos pacientes na SO e no primeiro dia do pós-operatório.

Os estudos estatísticos visaram avaliar a homogeneidade e distribuição normal dos resultados dos dois grupos (Teste de Bartlett, Kolmogorov-Smirnov, relação média/mediana). O estudo dos resultados, dentro do mesmo grupo, foram submetidos a ANOVA para medidas repetidas, que quando significantes eram submetidos aos testes de Fisher, Scheffe e Bonferroni/Dunn.

A comparação entre os grupos experimentais e controle era feita pelo teste de t não pareado. Foi considerado significativo o p < 0,05.

RESULTADOS

Os grupos foram homogêneos quanto à idade, peso e estado físico (Tabela I).

Tabela I - Dados Demográficos

	Grupo Experimental	Grupo Controle
Idade	62,80 ± 7,32	65,21 ± 7,21
Peso	71,09 ± 11,67	67,78 ± 8,46
Estado Físico (ASA)	I (47%), II (53%)	I (42%), II (58%)

Ao chegar na sala de cirurgia, a hemoglobina do grupo experimental era de 13,73 g.dl⁻¹ ± 1,76 g (média ± DP), com um mínimo de 10,20 e um máximo de 16,40 g.dl⁻¹. No grupo controle a hemoglobina inicial foi 14,94 g.dl⁻¹ ± 1,30 com mínimo de 12,10 g.dl⁻¹ e um máximo de 17,40 g.dl⁻¹. A diferença entre as médias foi 1,2777 g.dl⁻¹ e o p = 0,0192. Não houve diferença significativa entre os outros parâmetros medidos quando se comparou os dois grupos.

Tabela - II - Medidas Bioquímicas e Hemodinâmicas nos Diversos Momentos (Média ± DP)

	SO	FS	IR	TR	1° PO
Hb	13,73 ± 1,76	10,93 ± 1,67	9,75 ± 1,79	10,53 ± 1,69	10,12 ± 1,03
Hto	41,00 ± 4,68	32,65 ± 3,53	29,50 ± 4,83	31,45 ± 4,19	30,19 ± 2,44
Na	139,80 ± 7,91	*	*	138,53 ± 4,53	136,67 ± 7,24
K	4,03 ± 0,34	*	*	3,99 ± 0,48	4,04 ± 0,72
Cl	102,31 ± 6,73	*	*	106,83 ± 6,34	105,50 ± 6,70
PAS	144,47 ± 18,28	116,80 ± 24,34	101,73 ± 17,72	122,80 ± 20,66	*
PAD	90,40 ± 10,98	78,73 ± 17,27	68,73 ± 12,14	81,60 ± 11,66	*
PAM	104,80 ± 17,02	88,27 ± 18,48	80,47 ± 16,47	90,47 ± 15,71	*
FC	83,13 ± 8,72	81,53 ± 15,17	84,20 ± 13,78	83,67 ± 11,85	*

SO (antes da cirurgia), FS (final da sangria), IR (início da reposição), TR (término da reposição) e 1° PO (primeiro dia de pós-operatório)

* Medidas não registradas

Em relação aos valores na SO todos os outros valores foram significativamente menores ($p < 0,05$)

As variações hematológicas e bioquímicas em ambos os grupos estão apresentadas nas Tabelas II e III. Houve diminuição do hematócrito e da hemoglobina nos dois grupos. Os eletrólitos não apresentaram alterações significativas.

Tabela III - Valores da Hemoglobina, do Hematócrito e dos Eletrólitos no Grupo Controle

	SO	1° PO
Hemoglobina	14,94±1,30	11,91±2,21
Hematócrito	43,23±3,66	34,62±5,97
Na ⁺	142,53±2,07	138,50±5,32
K ⁺	4,42±0,47	3,85±0,57
Cl	106,20±4,61	90,26±35,59

* SO (antes da cirurgia), 1° PO (1° dia do pós-operatório)

No grupo controle, dos 19 pacientes que participaram do estudo, 13 receberam transfusão de sangue homólogo, ou seja, 68,42%. No grupo experimental nenhum paciente necessitou de transfusão de sangue homólogo ($p < 0,0001$).

DISCUSSÃO

O uso de doação prévia de sangue, ou seja, o pré-depósito, é rotina em alguns serviços de urologia⁷. Sem este artifício, geralmente há o emprego de sangue homólogo nas cirurgias de prostatectomia radical, chegando a ter uma incidência que varia de 60 a 70%.⁸⁻¹⁰ Dados estes que coincidem com nossos achados.

Todas as técnicas de auto-transfusão têm suas vantagens e desvantagens. Doação prévia, por exemplo, exige que o paciente compareça no banco de sangue pelo menos duas vezes antes da cirurgia. Isto é um fator complicante, principalmente no paciente com dificuldade de deambulação, ou que não reside na mesma cidade onde será operado^{11,12}. O reaproveitamento do sangue perdido no per-operatório, aparentemente simples, requer o uso de aparelhos que, para nosso meio, são pouco acessíveis. A hemodiluição normovolêmica aguda (HNA) é feita na sala de cirurgia, pelo próprio anestesiológista, sem muita alteração na rotina do início da cirurgia e a um baixo custo^{5,12}.

Durante a reaproveitamento do sangue perdido no per-operatório tem sido relatada a infusão de sangue contaminado com o conteúdo intestinal¹³, ou mesmo, sangue potencialmente contaminado, sendo a incidência destes fatos aumentada nas urgências¹⁴.

O sangue coletado durante a indução da anestesia é acondicionado em sistema fechado, com anticoagulante, e mantido na sala de cirurgia até a reinfusão. Mantém-se assim a função plaquetária e evita-se erros ou equívocos na retransfusão¹⁵.

A HNA parece ser mais eficaz que a doação autóloga pré-operatória, certamente devido ao baixo hematócrito que se consegue durante a cirurgia¹⁵. Este fato favorece a um maior débito cardíaco devido a redução da viscosidade sanguínea, desde que a volemia seja mantida. Há, em última análise, melhora do fluxo através dos pequenos vasos sanguíneos¹⁶. Uma outra vantagem da HNA está na reinfusão de sangue com todos os fatores da coagulação ao final da cirurgia, o que potencialmente reduz a perda de sangue no pós-operatório, favorecendo a homeostase. Isto tem sido notório na cirurgia cardíaca, onde os mecanismos da coagulação, principalmente a função plaquetária, estão prejudicados^{17,18}.

A quantidade de sangue a ser retirada de cada paciente depende do hematócrito final que se quer conseguir, de acordo com a fórmula citada no método.

Na realidade esta fórmula é semelhante à das perdas sanguíneas aceitáveis^{12,19-21}. Em nosso trabalho, como era sempre o mesmo tipo de cirurgia e de paciente, determinou-se uma quantidade de 1000 ml, o que em geral reduzia o hematócrito para valores ao redor de 32%, que não representa uma hemodiluição importante. Tem de se levar em conta que os pacientes que se submetiam a prostatectomias radicais tinham, em geral, mais de 60 anos. Como nossa intenção era conseguir uma técnica que pudesse ser usada de rotina, quanto menos risco se corresse melhor, mantendo-se assim os benefícios da hemodiluição, o que aliás pode-se comprovar pela abolição do uso de sangue homólogo nos pacientes do grupo experimental. Há autores que acham ser os valores de hemoglobina de $8,8 \pm 0,3 \text{ g.dl}^{-1}$ bem tolerados em pacientes idosos (65 a 88 anos) sem doença cardíaca²².

Alguns modelos matemáticos prevêm que a HNA só é eficaz se houver grande perda sangüínea durante a cirurgia, se o hematócrito durante a cirurgia for baixo ($\pm 20\%$) e se o hematócrito pré-operatório for alto^{12,23}.

Há trabalhos na literatura onde foram retiradas de 1 a 5 unidades de sangue autólogo. Quando a doação atingia duas unidades os autores já notaram alguma eficácia, pela redução do número de transfusões de sangue homólogo⁸.

A perda de sangue prevista nas prostatectomias radicais retro-púbicas é em torno de 1000 ml²⁴ e portanto não se viu necessidade de uma doação autóloga maior que isto, embora concordemos que as hemodiluições mais profundas possam trazer maiores benefícios, desde que respeitados os efeitos deletérios da hemodiluição, ou seja, a diminuição do transporte de oxigênio e a diluição dos fatores de coagulação no per-operatório¹².

A sangria deve ser feita de maneira estéril, com os mesmos cuidados adotados no banco de sangue, mas mesmo assim o sangue reinfundido nunca é considerado totalmente estéril. O uso de antibióticos no perioperatório e a técnica adequada de colheita tornam este risco desprezível²⁵.

O uso de cristalóides ou colóides na reposição do sangue retirado na indução da anestesia é discutido. Há poucos trabalhos prospectivos *in vivo* que mostram as alterações reológicas durante a hemodiluição. O uso do Dextran 40 e da albumina humana 4% não aumentam a concentração de ácido láctico e portanto mantêm a oxigenação tecidual, superando, neste aspecto, o hidroxietilamido, o Dextran 60 e fluidos à base de gelatina²⁴.

Apesar da hemodiluição, nossos resultados não mostraram variações significantes nas dosagens de eletrólitos ou mesmo na saturação da hemoglobina durante o ato cirúrgico. Outras técnicas, não disponíveis em nosso meio, poderiam corroborar na avaliação da hemodiluição, tais como a contínua medida da viscosidade sangüínea.

Analisando as variações hemodinâmicas, eletrolíticas e da hemoglobina no perioperatório, corroboradas com a não utilização de sangue homólogo, podemos concluir que a técnica da HNA pode ser empregada por anesthesiologistas nos pacientes a serem submetidos a prostatectomias radicais.

RESUMEN

Abrão J, Nascimento I, Silva RF, Amui RF, Souza OER, Batagin V, Carvalho JR - Hemodilución Normovolémica Aguda en Prostatectomia Radical

Justificativa y Objetivos - *La transfusión de sangre homólogo es motivo de preocupación por la posible transmisión de enfermedades virales, por las reacciones inmunoalérgicas y por la depresión de la función auto-inmune. La hemodilución normovolémica aguda (HNA) es una técnica de auto-transfusión fácil y de bajo costo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el empleo de esta técnica en pacientes sometidos a prostatectomias radicales.*

Método - *Fueron estudiados 34 pacientes con edad entre 52 y 79 años, estado físico ASA I y II, sometidos a Prostatectomia Radical, divididos en un Grupo Experimental (n = 15) y un Grupo Control (n = 19). En el Grupo Experimental fue hecha*

HNA, siendo retirados 1000 ml de sangre y repuesto con 3000 ml de solución de Ringer con lactato. En el Grupo Control no fue hecha HNA. Fueron evaluados los valores del hematócrito, de la hemoglobina, de los electrólitos, (Na, K, Cl) de las variaciones hemodinámicas y la necesidad de transfusión de sangre homólogo.

Resultados - *Hubo significativa disminución de la hemoglobina y del hematócrito en ambos grupos. No ocurrieron alteraciones de los electrólitos. En el Grupo Experimental no hubo necesidad de transfusión de sangre homólogo. En el Grupo Control 13 pacientes necesitaron de transfusión.*

Conclusiones - *De acuerdo con la técnica de auto-transfusión adoptada y por las variables estudiadas, la HNA puede ser útil, evitando reposición con sangre homólogo en pacientes sometidos a prostatectomia radical.*

AGRADECIMIENTO

A doutoranda Juliana Misson Abrão, pela colaboração no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Dodd RY - Adverse consequences of blood transfusion: quantitative risks estimates, em: Nance ST - Blood supply: risks, perceptions and prospects for the future. Bethesda, American Association of Blood Banks, 1994;1-24.
2. Triulzi DJ, Vanek K, Ryan DH et al - A clinical and immunologic study of blood transfusion and postoperative bacterial infection in spinal surgery. *Transfusion*, 1992;32:517-524.
3. Thomas MJG, Desmond MJ, Gillon J - General background paper. *Transfusion*, 1996;36:628-632.
4. Tartter PI, Driefuss RM, Malon AM et al - Relationship of postoperative septic complications and blood transfusions in patient's with Crohn's disease. *Am J Surg*, 1988;155:43-48.
5. Gleason DH, Leone BJ - Cost effectiveness of blood transfusions: risk and benefit. *CRNA*, 1997;8:69-76.
6. Thomas, MJG, Gillon J, Desmond MJ - Preoperative Autologous Donation. *Transfusion*, 1996; 36:633-639.
7. Goodnough LT, Grishaber JE, Birkmeyer JD et al - Efficacy and cost-effectiveness of autologous blood predeposit in patient undergoing radical prostatectomy procedures. *Urology*, 1994; 44:226-231.
8. Monk TG, Goodnough LT - Blood conservation strategies to minimize allogenic blood use in urologic surgery. *Am J Surg* 1995;170:69S-73S.
9. Toy PT, Menozzi D, Strauss RG et al - Efficacy of preoperative donation of blood for autologous use in radical prostatectomy. *Transfusion*, 1993;33:721-724.
10. Zinche H, Bergstrahl EJ, Blute ML et al - Radical prostatectomy for clinically localized prostate cancer: long term results of 1143 patients from a single institution. *J Clin Oncol*, 1994;12: 2254-2263.
11. AuBuchon JP, Popovsky MA - The safety of peroperative autologous blood donation in the non hospital setting. *Transfusion*, 1991;31:513-517.
12. Klein HG, McCurdy PR, Nemo G et al - Transfusion alert: use of autologous blood. National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert Panel on the use of autologous blood. *Transfusion*, 1995;35:703-711.

13. Timberlake GA, McSwain Jr NE - Autotransfusion of blood contaminated by enteric contents: a potentially life-saving measure in the massively hemorrhaging trauma patient? *J Trauma* 1988;28:855-857.
14. Ozmen V, McSwain Jr NE, Nichols RL et al - Autotransfusion of potentially culture-positive blood (CPB) in abdominal trauma: preliminary data from a prospective study. *J Trauma*, 1992; 32:36-39.
15. Gillon J, Thomas MJG, Desmond MJ - Acute normovolemic haemodilution. *Transfusion*, 1996;36:640-643.
16. Mesmer K, Kreimeier V, Intaglietta M - Present state of intentional haemodilution. *Eur J Surg Res*, 1986;18:254-263.
17. Kaplan JA, Cannarella C, Jones EL et al - Autologous blood transfusion during cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1997;74:4-10.
18. Schönberger JP, Bredée JJ, Tjian D et al - Intraoperative predonation contributes to blood saving. *Ann Thorac Surg*, 1993;56:893-898.
19. Bourke DL, Smith TC - Estimated allowable haemodilution. *Anesthesiology*, 1974;41:609-612.
20. Gross JB - Estimated allowable blood loss: corrected for dilution. *Anesthesiology*, 1983;58:277-280.
21. Feldman JM, Roth JV, Bjoraker DG - Maximum blood saving by acute normovolemic hemodilution. *Anesth Analg*, 1995;80: 108-113.
22. Spahn DR, Zollinger A, Schlumpf RB et al - Haemodilution tolerance in elderly patients without known cardiac disease. *Anesth Analg*, 1996;82:681-686.
23. Brecher M - Mathematical modeling of acute normovolemic haemodilution. Consensus Conference on Autologous Transfusion (Abstracts). *Transfusion*, 1996;36:652-664.
24. Ness PM, Bourke DL, Walsh PC - A randomized trial of perioperative hemodilution versus transfusion of preoperative deposited autologous blood in elective surgery. *Transfusion*, 1992;32:226-230.
25. Ezzedine H, Beale P, Robert A - Bacteriologic quality of intraoperative autotransfusion. *Surgery*, 1991;109:259-264.