

Descripció	Tipus	Curs	Semestre
43316 Donació de sang	OB	1	1

Responsables del mòdul

Nom: Sílvia Sauleda i Paolo Rebullà

Email: ssauleda@bst.cat / prebulla@policlinico.mi.it

Idiomes

Principal idioma de treball: English (Eng)

Comentaris sobre l'idioma

L'idioma serà l'anglès, tot i que és possible fer la comunicació en espanyol. El material estarà en anglès.

PROFESSORS

Sílvia Sauleda: Va estudiar biologia a la Universitat de Barcelona i va obtenir el doctorat en 1999. Va treballar en la Unitat d'Hepatologia de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron de Barcelona, on es va especialitzar en la investigació del virus de l'hepatitis. Des de l'any 2000 és la directora del Laboratori de Seguretat Transfusional del Banc de Sang i Teixits de Catalunya (Espanya), on és responsable de la detecció de malalties infeccioses de les donacions de sang. Té projectes d'investigació en curs sobre hepatitis B i C i malalties infeccioses emergents transmissibles per transfusió.

Arturo Pereira: Va obtenir la seva llicenciatura el 1980 a la Universitat de Barcelona (UB) i es va doctorar el 1989 (UB). Després de completar la formació de resident a l'Hospital Clínic de Barcelona, va rebre el seu títol d'especialista en Hematologia i Hemoteràpia el 1995. Va desenvolupar tota la seva carrera professional i científica com hematòleg al Servei d'Hemoteràpia i Hemostàsia i al Banc de Sang de l'Hospital Clínic de Barcelona, on va treballar en donació de sang, afèresi clínica, immunoematologia i transfusió de sang. Actualment és Consultor Sènior a l'Hospital Clínic i Professor Associat de Medicina a la UB.

Maria Piron: Biòloga. Després de completar la seva tesi doctoral en virologia molecular a França, es va convertir en Investigadora postdoctoral al grup de malalties hepàtiques l'Hospital Vall d'Hebron (Barcelona, Espanya). Durant 12 anys ha estat treballant en BST i actualment ocupa el càrrec de Metge Adjunt al Laboratori de Seguretat Transfusional Banc de Sang i Teixits.

Prerequisits

Cal tenir un nivell B2 d'anglès o equivalent.

Objectius i contextualització

En aquest mòdul s'estudiarà el procés complet de donació de sang, des de la promoció de la donació de sang, els procediments de donació (criteris de selecció del donant, afèresi, donació de sang total), les anàlisis de laboratori de la sang i, finalment, s'estudiaran els diferents mètodes d'obtenció de components sanguinis per transfusió.

Competències

- Que els estudiants puguin integrar el coneixement i enfrontar-se a la complexitat de fer judicis basats en informació que, incompleta o limitada, inclou reflexions sobre responsabilitats socials i ètiques relacionades amb l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen com comunicar les seves conclusions i els últims coneixements i raons que els donen suport a audiències especialitzades i no especialitzades de manera clara i sense ambigüitats.
- Seleccionar, ajudar els donants i assegurar la fidelització a llarg termini.
- Dissenyar estratègies de seguretat en el procés de donació d'acord amb les regulacions europees.
- Capacitat per treballar en equips multidisciplinaris.
- Dissenyar i desenvolupar investigacions amb metodologies adequades.

Resultats d'aprenentatge

1. Identificar les principals necessitats del reclutament de donants.
2. Gestionar les habilitats comunicatives.
3. Conèixer els conceptes clau de la normativa europea i com es tradueixen en el treball diari.
4. Descriure els criteris d'exclusió / inclusió dels donants.
5. Avaluar el qüestionari del donant i saber realitzar l'entrevista i l'examen físic.
6. Categoritzar diferents tipus de donacions i factors que afecten la qualitat del producte sanguini.
7. Interpretar el significat dels diferents marcadors infecciosos en el laboratori de detecció.
8. Construir estratègies per a la seguretat de la sang basades en dades epidemiològiques, agents infecciosos emergents i brots epidemiològics.
9. Conèixer les diferents metodologies per a la producció de components sanguinis.

Contingut

1. Introducció.
2. Promoció de la donació de sang.
 - 2.1. Donació Voluntària vs Remunerada.
 - 2.2. Participació d'Associacions de Voluntaris en Promoció de Donacions.
3. Donació de sang.
 - 3.1. Criteris de selecció del donant.
 - 3.2. Atenció i informació proporcionada als donants de sang.
 - 3.3. Donació de sang.
4. Anàlisi de la donació de sang.
 - 4.1. Detecció de malalties infeccioses.
 - 4.2. Proves d'immunohematologia en la donació de sang.
5. Components sanguinis per la transfusió.
 - 5.1. Fraccionament primari de la sang i conservació de productes sanguinis.
 - 5.2. Reducció de patògens en productes sanguinis.
 - 5.3. El risc de contaminació bacteriana en hemoderivats.

Metodologia

Aquest curs seguirà una metodologia activa i constructiva. No compta només el contingut, s'ha de llegir, reflexionar i aplicar el coneixement a situacions raonablement properes, creant un aprenentatge significatiu.

Per tant, es treballa exemples de la vida real i en estudis de casos, reflexionant sobre situacions complexes i poc estructurades per trobar solucions adequades.

Fidels a la metodologia proposada, els estudiants són el centre del procés d'aprenentatge i generen coneixement interactuant de forma significativa amb els seus companys, amb el material docent i amb el medi ambient. Aquest programa no només ensenya sobre l'entrenament en un mitjà virtual, sinó que l'estudiant també viurà cada dia aquesta experiència d'aprenentatge.

Al començament de la unitat, el professor presentarà al grup una proposta de planificació de l'aprenentatge amb objectius específics que s'han d'assolir, les activitats d'aprenentatge que es realitzaran, els recursos necessaris i les dates recomanades per a cada activitat laboral.

Les dates per a dur a terme aquestes activitats són "recomanades" per al seguiment i ús apropiats del curs. Les úniques dates que es consideren "immòbils" són el principi i el final de les unitats. Això significa que els estudiants poden seguir la seva pròpia planificació, respectant les dates d'inici i finalització.

Es recomana tractar d'actuar de forma contínua i constant i no deixar que les tasques s'acumulin en cada data límit. Per dues raons bàsiques: en primer lloc, acumular tasques per a una sola data pot portar a un treball accelerat, pressionat pel temps i no permetre o gaudir l'aprenentatge, o la

realització de reflexions addicionals; d'altra banda, el curs proporciona activitats en dinàmica de grup i, per dur a terme un treball cooperatiu, necessita un mínim de sincronització temporal.

Algunes activitats han de ser enviades al professor en línia perquè puguin ser valorades, juntament amb l'evolució del seu aprenentatge. Per tant, el professor li retornarà el seu treball comentat i, juntament amb ell, pot seguir reflexionant i aprenent. La data límit màxima per a aquestes activitats serà la data final de cada UD. Altres activitats consistiran en discutir i treballar junts en espais compartits.

Activitats

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides	50	2	
Discussions al Campus Virtual			1, 2, 7,
Tipus: Supervisades	75	3	
Cas virtual/Resolució de problemes			2, 3, 7
Elaboració de treballs			2, 3, 7
Tipus: Autònomes	125	5	
Prova/Esquema			7
Estudi personal			1-9
Lectura d'articles/ Reportatges d'interès/Vídeos			1-9

Avaluació

El Mòdul serà avaluat per:

1. Discussió oberta: Reclutament de donants. Aquesta activitat representarà el 25% de la qualificació final del Mòdul 1. S'espera que els estudiants discuteixin diferents estratègies per reclutar donants i investigar quina és la pràctica habitual en els seus països d'origen.
2. PNTs en donació de sang. Aquesta activitat representarà el 12'5% de la qualificació final del Mòdul 1. Els estudiants hauran de proporcionar un procediment normalitzat de treball simulat amb els passos crítics en la traçabilitat del donant.
3. Esquema. Aquesta activitat representarà el 12'5% de la qualificació final del Mòdul 1. Els estudiants hauran de proporcionar una breu descripció dels passos crítics en aquest procés relacionats amb la qualitat, la seguretat del donant i la seguretat i eficàcia del producte sanguini.

4. Algorisme. Aquesta activitat representarà el 25% de la qualificació final del Mòdul 1. Els estudiants hauran de discutir les estratègies de seguretat disponibles pel que fa al risc de transmissió de malalties infeccioses segons diferents escenaris.

5. Prova d'elecció múltiple. Aquesta activitat representarà el 25% de la qualificació final del Mòdul 1. Aquesta prova té com a objectiu verificar si els estudiants estan familiaritzats amb els procediments de control de qualitat dels components sanguinis.

Activitats d'avaluació

Títol	Ponderació	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Discussió oberta: reclutament de donants	25%	50	2	1,2
PNT sobre el pla de donació de sang	12,5%	75	3	3,4,5,6
Esquema	12,5%	125	5	3,4,5,6
Algorisme	25%	125	5	7,8
Prova d'opció múltiple	25%	125	5	9

Bibliografia

- ✓ Ministerio de Sanidad y Consumo AETSA 2006/35. Leucorreducción universal de productos sanguíneos. Revisión sistemática de la literatura y evaluación económica
- ✓ Directiva 2002/98/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de enero de 2003 por la que se establecen normas de calidad y seguridad para la extracción, verificación, tratamiento, almacenamiento y distribución de sangre humana y sus componentes y por la que se modifica la Directiva 2001/83/CE. DO.L33/30 de 8-2-2003
- ✓ Chapman JF, Forman K, Kelsay P, Knowles SM, Murphy LM, Williamson LM. Guidelines on the clinical use of leukocyte depleted blood components. Transfus Med. 1998.8:59-71
- ✓ Angelberck JH, Ortolano GA. Universal Leukocyte reduction: Is it appropriate medical practice or not? J Infus Nurs. 2005.28:273-281
- ✓ Technical Manual AABB (American Association of Blood Banks) 14 th edition. ISBN 1-56395-155-X
- ✓ Estándares de Acreditación en transfusión sanguínea. Comité de Acreditación en Transfusión (CAT). 3ª edición. 2006
- ✓ Yomtovian YA, Parvechino EL, Disktra AH, Downes KA, et al. Evolution of surveillance methods for detection bacterial contamination of platelets in a university hospital, 1991 through 2004. Transfusion 46: 719-730. 2006
- ✓ Ramirez-Arcos S, Jenkins C, Dion J, Bernier F, Delage G, Goldman M. Canadian experience with detection of bacterial contamination in apheresis platelet. Transfusion 47: 421-429. 2007
- ✓ Del Rio-Garma J, Alvarez-Larranz A, Martinez C, Muncunill J, Castella D, et al. Methylene blue photoinactivated plasma versus quarantine fresh frozen plasma in thrombotic thrombocytopenic purpura: a multicentric, prospective cohort study. Brit. J. Haematol 2008 Sep;143(1):39-45.

- ✓ Pereira A. Medidas de seguridad vial del plasma destinado a transfusión y su aplicación en España. *Med. Clin.(Barc)* 2007; 129(12):458-468.
- ✓ De la Rubia J, Arriaga F, Linares D, Larrea L, Carpio N, Marty ML. and Sanz MA.
- ✓ Role of methylene blue-treated of fresh frozen plasma in the response to plasma Exchange in patients with thrombotic thrombocytopenic purpura. *Brit. J. Haematol.* 114: 721-723, 2001.
- ✓ Alvarez-Larrán A, Del Rio J, Ramirez C, Albo C, Pena F, et al. Methylene blue photoactivated plasma versus quarantine fresh frozen plasma as replacement fluid for plasma exchange in thrombotic thrombocytopenic purpura. *Vox sanguinis*, 86: 246-251.2004.
- ✓ Mintz P.D., Neff A., MacKenzie M., Goodnough L.T., Hillyer C., et al. A randomized, controlled Phase III trial of therapeutic plasma exchange with fresh-frozen plasma (FFP) prepared with amotosalen and ultraviolet A light compared to untreated FFP in thrombotic thrombocytopenic purpura. *Transfusion* 46: 1693-1704.2006.
- ✓ Pelletier JPR, Transue S; Snyder EL. Pathogen inactivation techniques. *Best Practice and Research. Clin Haemat* 2006; 19:205-242.
- ✓ Alarcon P, Benjamin R, Dugdale M, Kessler C, Shopnich R, Smith P et al.
- ✓ Fresh frozen plasma prepared with amotosalen HCl (S-59) photochemical pathogen inactivation: transfusion of patients with congenital coagulation deficiencies. *Transfusion* 2005; 45: 1362:1372.
- ✓ Solheim BG, Seghatchian J. The six questions of pathogen reduction technology: An overview of current opinions. *Transfusion and Apheresis Science* 39 (2008) 51-57.
- ✓ Busch MP, Glynn SA, Stramer SL, et al. A new strategy for estimating risks of transfusion-transmitted viral infections based on rates of detection of recently infected donors. *Transfusion* 2005;45: 254-64.
- ✓ McDonald CP. Bacterial risk reduction by improved donor arm disinfection, diversion and bacterial screening. *Transfus Med* 2006;16: 381-96.
- ✓ McDonald CP, Lowe P, Roy A, et al. Evaluation of donor arm disinfection techniques. *Vox Sang* 2001;80: 135-41.
- ✓ de Korte D, Marcelis JH, Verhoeven AJ, Soeterboek AM. Diversion of first blood volume results in a reduction of bacterial contamination for whole-blood collections. *Vox Sang* 2002;83: 13-6.
- ✓ Orozova P, Markova N, Radoucheva T. Properties of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* in red blood cell concentrate of different ABO groups during 30-day storage at 4 degrees C. *Clin Microbiol Infect* 2001;7: 358-61.
- ✓ Schrezenmeier H, Walther-Wenke G, Muller TH, et al. Bacterial contamination of platelet concentrates: results of a prospective multicenter study comparing pooled whole blood-derived platelets and apheresis platelets. *Transfusion* 2007;47: 644-52.
- ✓ Mohr H, Bayer A, Gravemann U, Muller TH. Elimination and multiplication of bacteria during preparation and storage of buffy coat-derived platelet concentrates. *Transfusion* 2006;46: 949-55.
- ✓ Pietersz RN, Engelfriet CP, Reesink HW, et al. Detection of bacterial contamination of platelet concentrates. *Vox Sang* 2007;93: 260-77.
- ✓ Brecher ME, Hay SN, Rose AD, Rothenberg SJ. Evaluation of BacT/ALERT plastic culture bottles for use in testing pooled whole blood-derived leukoreduced platelet-rich plasma platelets with a single contaminated unit. *Transfusion* 2005;45: 1512-7.
- ✓ Brecher ME, Hay SN, Rothenberg SJ. Validation of BacT/ALERT plastic culture bottles for use in testing of whole-blood-derived leukoreduced platelet-rich-plasma-derived platelets. *Transfusion* 2004;44: 1174-8.
- ✓ Hundhausen T, Muller TH. False-positive alarms for bacterial screening of platelet concentrates with BacT/ALERT new-generation plastic bottles: a multicenter pilot study. *Transfusion* 2005;45: 1267-74.
- ✓ Larsen CP, Ezligini F, Hermansen NO, Kjeldsen-Kragh J. Six years' experience of using the BacT/ALERT system to screen all platelet concentrates, and additional testing of outdated platelet concentrates to estimate the frequency of false-negative results. *Vox Sang* 2005;88: 93-7.
- ✓ McDonald CP, Rogers A, Cox M, et al. Evaluation of the 3D BacT/ALERT automated culture system for the detection of microbial contamination of platelet concentrates. *Transfus Med* 2002;12: 303-9.

- ✓ McDonald CP, Roy A, Lowe P, et al. Evaluation of the BacT/Alert automated blood culture system for detecting bacteria and measuring their growth kinetics in leucodepleted and non-leucodepleted platelet concentrates. *Vox Sang* 2001;81: 154-60.
- ✓ te Boekhorst PA, Beckers EA, Vos MC, et al. Clinical significance of bacteriologic screening in platelet concentrates. *Transfusion* 2005;45: 514-9.
- ✓ Eder AF, Kennedy JM, Dy BA, et al. Bacterial screening of apheresis platelets and the residual risk of septic transfusion reactions: the American Red Cross experience (2004-2006). *Transfusion* 2007;47: 1134-42.
- ✓ Silva MA, Gregory KR, Carr-Greer MA, et al. Summary of the AABB Interorganizational Task Force on Bacterial Contamination of Platelets: Fall 2004 impact survey. *Transfusion* 2006;46: 636-41.
- ✓ Chen CL, Yu JC, Holme S, et al. Detection of bacteria in stored red cell products using a culture-based bacterial detection system. *Transfusion* 2008;48: 1550-7.
- ✓ Schmidt M, Karakassopoulos A, Burkhart J, et al. Comparison of three bacterial detection methods under routine conditions. *Vox Sang* 2007;92: 15-21.
- ✓ McDonald CP, Pearce S, Wilkins K, et al. Pall eBDS: an enhanced bacterial detection system for screening platelet concentrates. *Transfus Med* 2005;15: 259-68.
- ✓ Holme S, McAlister MB, Ortolano GA, et al. Enhancement of a culture-based bacterial detection system (eBDS) for platelet products based on measurement of oxygen consumption. *Transfusion* 2005;45: 984-93.
- ✓ Dreier J, Stormer M, Kleesiek K. Real-time polymerase chain reaction in transfusion medicine: applications for detection of bacterial contamination in blood products. *Transfus Med Rev* 2007;21: 237-54.
- ✓ Nadkarni MA, Martin FE, Jacques NA, Hunter N. Determination of bacterial load by real-time PCR using a broad-range (universal) probe and primers set. *Microbiology* 2002;148: 257-66.
- ✓ Petershofen EK, Fislage R, Faber R, et al. Detection of nucleic acid sequences from bacterial species with molecular genetic methods. *Transfus Sci* 2000;23: 21-7.
- ✓ Mohammadi T, Pietersz RN, Vandenbroucke-Grauls CM, et al. Detection of bacteria in platelet concentrates: comparison of broad-range real-time 16S rDNA polymerase chain reaction and automated culturing. *Transfusion* 2005;45: 731-6.
- ✓ Feng P, Keasler SP, Hill WE. Direct identification of *Yersinia enterocolitica* in blood by polymerase chain reaction amplification. *Transfusion* 1992;32: 850-4.
- ✓ Mohammadi T, Reesink HW, Vandenbroucke-Grauls CM, Savelkoul PH. Optimization of real-time PCR assay for rapid and sensitive detection of eubacterial 16S ribosomal DNA in platelet concentrates. *J Clin Microbiol* 2003;41: 4796-8.
- ✓ Mohammadi T, Reesink HW, Vandenbroucke-Grauls CM, Savelkoul PH. Removal of contaminating DNA from commercial nucleic acid extraction kit reagents. *J Microbiol Methods* 2005;61: 285-8.
- ✓ Dreier J, Stormer M, Kleesiek K. Two novel real-time reverse transcriptase PCR assays for rapid detection of bacterial contamination in platelet concentrates. *J Clin Microbiol* 2004;42: 4759-64.
- ✓ Harris KA, Hartley JC. Development of broad-range 16S rDNA PCR for use in the routine diagnostic clinical microbiology service. *J Med Microbiol* 2003;52: 685-91.
- ✓ Schmidt M, Hourfar MK, Nicol SB, et al. A comparison of three rapid bacterial detection methods under simulated real-life conditions. *Transfusion* 2006;46: 1367-73.
- ✓ Corless CE, Guiver M, Borrow R, et al. Contamination and sensitivity issues with a real-time universal 16S rRNA PCR. *J Clin Microbiol* 2000;38: 1747-52.
- ✓ Hourfar MK, Schmidt M, Seifried E, Roth WK. Evaluation of an automated high-volume extraction method for viral nucleic acids in comparison to a manual procedure with preceding enrichment. *Vox Sang* 2005;89: 71-6.

- ✓ Stormer M, Kleesiek K, Dreier J. High-volume extraction of nucleic acids by magnetic bead technology for ultrasensitive detection of bacteria in blood components. *Clin Chem* 2007;53: 104-10.
- ✓ Mohr H, Lambrecht B, Bayer A, et al. Basics of flow cytometry-based sterility testing of platelet concentrates. *Transfusion* 2006;46: 41-9.
- ✓ Schmidt M, Hourfar MK, Nicol SB, et al. FACS technology used in a new rapid bacterial detection method. *Transfus Med* 2006;16: 355-61.
- ✓ Schmidt M, Weis C, Heck J, et al. Optimized Scansystem platelet kit for bacterial detection with enhanced sensitivity: detection within 24 h after spiking. *Vox Sang* 2005;89: 135-9.
- ✓ McDonald CP, Colvin J, Robbins S, Barbara JA. Use of a solid-phase fluorescent cytometric technique for the detection of bacteria in platelet concentrates. *Transfus Med* 2005;15: 175-83.
- ✓ Jacobs MR, Bajaksouzian S, Windau A, et al. Evaluation of the Scansystem method for detection of bacterially contaminated platelets. *Transfusion* 2005;45: 265-9.
- ✓ Ribault S, Faucon A, Grave L, et al. Detection of bacteria in red blood cell concentrates by the Scansystem method. *J Clin Microbiol* 2005;43: 2251-5.
- ✓ Montag T, Nicol SB, Schurig U, et al. Microbial safety of cell based medicinal products--what can we learn from cellular blood components? *Clin Chem Lab Med* 2008;46: 963-5.
- ✓ Scientific Section. *Transfusion* 2004;44: 1A-141A.
- ✓ Motoyama Y, Yamaguchi N, Matsumoto M, et al. Rapid and sensitive detection of viable bacteria in contaminated platelet concentrates using a newly developed bioimaging system. *Transfusion* 2008;48: 2364-9.
- ✓ Scientific Section. *Transfusion* 2008;48: 1A-241A.
- ✓ Dreier J, Vollmer T, Kleesiek K. Novel flow cytometry-based screening for bacterial contamination of donor platelet preparations compared with other rapid screening methods. *Clin Chem* 2009;55: 1492-502.
- ✓ Osselaer JC, Messe N, Hervig T, et al. A prospective observational cohort safety study of 5106 platelet transfusions with components prepared with photochemical pathogen inactivation treatment. *Transfusion* 2008;48: 1061-71.
- ✓ Seghatchian J, de Sousa G. Pathogen-reduction systems for blood components: the current position and future trends. *Transfus Apher Sci* 2006;35: 189-96.
- ✓ Janetzko K, Cazenave JP, Kluter H, et al. Therapeutic efficacy and safety of photochemically treated apheresis platelets processed with an optimized integrated set. *Transfusion* 2005;45: 1443-52.
- ✓ Custer B, Agapova M, Martinez RH. The cost-effectiveness of pathogen reduction technology as assessed using a multiple risk reduction model. *Transfusion* 2010.
- ✓ Goodrich RP, Doane S, Reddy HL. Design and development of a method for the reduction of infectious pathogen load and inactivation of white blood cells in whole blood products. *Biologicals* 2010;38: 20-30.
- ✓ Silliman CC, Khan SY, Ball JB, et al. Mirasol Pathogen Reduction Technology treatment does not affect acute lung injury in a two-event in vivo model caused by stored blood components. *Vox Sang* 2010;98: 525-30.
- ✓ Larrea L, Calabuig M, Roldan V, et al. The influence of riboflavin photochemistry on plasma coagulation factors. *Transfus Apher Sci* 2009;41: 199-204.

- ✓ Hornsey VS, Drummond O, Morrison A, et al. Pathogen reduction of fresh plasma using riboflavin and ultraviolet light: effects on plasma coagulation proteins. *Transfusion* 2009;49: 2167-72.
- ✓ Mohr H, Steil L, Gravemann U, et al. A novel approach to pathogen reduction in platelet concentrates using short-wave ultraviolet light. *Transfusion* 2009;49: 2612- 24.
- ✓ Mohr H, Gravemann U, Muller TH. Inactivation of pathogens in single units of therapeutic fresh plasma by irradiation with ultraviolet light. *Transfusion* 2009;49: 2144-51.
- ✓ Terpstra FG, van 't Wout AB, Schuitemaker H, et al. Potential and limitation of UVC irradiation for the inactivation of pathogens in platelet concentrates. *Transfusion* 2008;48: 304-13.
- ✓ Solheim BG. Pathogen reduction of blood components. *Transfus Apher Sci* 2008;39: 75-82.
- ✓ Rios JA, Hambleton J, Viele M, et al. Viability of red cells prepared with S-303 pathogen inactivation treatment. *Transfusion* 2006;46: 1778-86.
- ✓ Pelletier JP, Transue S, Snyder EL. Pathogen inactivation techniques. *Best Pract Res Clin Haematol* 2006;19: 205-42.
- ✓ Benjamin RJ, McCullough J, Mintz PD, et al. Therapeutic efficacy and safety of red blood cells treated with a chemical process (S-303) for pathogen inactivation: a Phase III clinical trial in cardiac surgery patients. *Transfusion* 2005;45: 1739-49.