



UNIVERSITÉ CADI AYYAD
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2015

Thèse N°112

L'autotransfusion sanguine peropératoire au CHU Mohammed VI de Marrakech

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 02/07/2015

PAR

M^{me}. Sarah BELANOUE

Née le 08 Septembre 1988

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Autotransfusion- Récupération sanguine peropératoire-
Chirurgie hémorragique.

JURY

Mr. L. MAHMAL Professeur d'Hématologie clinique	PRÉSIDENT
Mr. M. A. SAMKAOUI Professeur d'Anesthésie Réanimation	RAPPORTEUR
Mr. M. KHALLOUKI Professeur agrégé d'Anesthésie Réanimation	JUGES
Mr. T. ABOULHASSAN Professeur agrégé d'Anesthésie Réanimation	
Mr. M. LAGHMARI Professeur agrégé de Neurochirurgie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة)



Serment d'hypocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire

: Pr Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen chargé de la recherche et la coopération: Pr.Ag. Mohamed AMINE

Secrétaire Général

: Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie

CHELLAK Saliha (Militaire)	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani (Militaire)	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil (Militaire)	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha (Militaire)	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha (Militaire)	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid (Militaire)	Traumato- orthopédie

ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed (Militaire)	Ophtalmologie
ARSALANE Lamiae (Militaire)	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi (Militaire)	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire)	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal (Militaire)	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan (Militaire)	Médecine interne
CHAFIK Aziz (Militaire)	Chirurgie thoracique	QAMOUSS Youssef (Militaire)	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie

EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BARNI Rachid (Militaire)	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme (Militaire)	Rhumatologie
AISSAOUI Younes (Militaire)	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said (Militaire)	Médecine interne
ARABI Hafid (Militaire)	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	LAHKIM Mohammed (Militaire)	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar (Militaire)	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub (Militaire)	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah (Militaire)	Radiologie

BENLAI Abdeslam (Militaire)	Psychiatrie	NADOUR Karim(Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua (Militaire)	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam (Militaire)	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness (Militaire)	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef (Militaire)	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid (Militaire)	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa (Militaire)	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah (Militaire)	Chirurgie Thoracique

DEDICACES

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le
respect, la reconnaissance...*

Aussi tout simplement que

JE DEDIE CETTE THESE...



A MON TRÈS CHER PÈRE BELANOUANÉ Omar,

*Merci de m'avoir appris le sens du travail,
de l'honnêteté et de la responsabilité.*

*Merci d'avoir été toujours là pour moi,
un grand soutien tout au long de mes études.*

*Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon
respect, ma considération, ma reconnaissance et mon amour éternel.*

*Que Dieu te préserve des malheurs de la vie afin que tu demeures le
flambeau illuminant notre chemin...*

Je te dédie ce travail qui grâce à toi a pu voir le jour.

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE BAJEDOUB Meriyem,

*Du moment que tu es là maman, je n'ai besoin de rien, ta présence
seule me suffit et ton sourire seul me comble.*

*Je ne sais ce que serait ma vie sans toi, t'avoir à mes côtés vaut pour
moi tout l'or du monde, et toutes les joies de cette vie.*

*Mon amour pour toi est si fort qu'il fera trembler une montagne, si
beau qu'il fera sourire le matin, si grand qu'il sera impossible de dompter.*

*Tu es la lanterne qui éclaire mon chemin et m'illumine de douceur
et d'amour, tu es le vrai quand je suis dans le faux, tu es le bon quand
tout est mauvais.*

*Je te dédie à mon tour cette thèse qui concrétise ton rêve le plus cher
et qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements.*

*Tu n'as pas cessé de me soutenir, de me supporter et de
m'encourager. Ton amour, ta générosité
exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis
aujourd'hui.*

*Tes prières ont été pour moi un grand soutien
tout au long de mes études.*

*J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail un témoignage de
ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.*

*Puisse Dieu tout-puissant, te protéger du mal, te procurer longue
vie, santé et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je
te dois.*

A MON CHER EPOUX ELKHALFAOUI Zouhír,

Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont tu m'as toujours entourée. Cher Mari, j'aimerais bien que tu trouves dans ce travail l'expression de mes sentiments de reconnaissance les plus sincères, car grâce à ton aide et ta patience que ce travail a pu voir le jour... Que dieu tout-puissant nous donne joie et le meilleur des avenir

A LA PLUS BELLE DE TOUTES LES FILLES, Sofia

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer l'amour... Bref, tu es la joie de ma vie. J'espère que ma thèse sera pour toi source de fierté et qu'elle sera un exemple à suivre. Ta joie de vivre et ton sourire ont été pour moi le meilleur encouragement que je puisse avoir. Que Dieu te garde et te protège.

A MON CHER FRERE BELANOUANE Wassím,

Mon ange gardien et mon fidèle accompagnant dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A MA BELLE-MERE, EL ZIDI Halíma,

Je suis fière de t'avoir comme belle-mère et pour moi, tu es tout simplement ma maman. Je t'ai toujours considérée ainsi et je te remercie de tout ce que tu as su me donner et m'apporter depuis que je te connais. Malgré ta maladie, saches toujours que tu nous inspires force et patience.

REMERCIEMENTS

***A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :
Professeur MAHMAL. L***

*Vous nous avez accordé un immense honneur et un grand privilège en acceptant la présidence de notre jury de thèse.
Votre culture, votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.
Vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.
Nous vous prions, Cher Maître, d'accepter dans ce travail le témoignage de notre haute considération, de notre profonde reconnaissance et de notre sincère respect.*

***A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE: Professeur
SAMKAOUI. M.A***

*Nous tenons à vous exprimer toute notre reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger notre travail.
Vous nous avez consacrées votre temps précieux et votre aimable sollicitude sans réserve.
Vos conseils et vos orientations nous ont été très précieux, nous espérons être dignes de votre confiance.
Que votre compétence, votre sérieux, votre rigueur au travail, votre sens critique et vos nobles qualités humaines soient pour nous, le meilleur exemple à suivre.
Veuillez trouver, Cher Maître, dans ce travail l'expression de nos vifs remerciements et de notre estime.*

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : Professeur KHALLOUKI. M

Nous sommes très touchées et reconnaissantes de la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous nous avez reçues. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce modeste travail. Veuillez trouver, Cher Maître, dans ce travail l'expression de notre reconnaissance et notre très haute considération.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : Professeur ABOULHASSAN.T

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Nous tenons à vous exprimer notre profonde gratitude pour la bienveillance et la simplicité avec lesquelles vous nous avez accueillies. Veuillez accepter, Cher Maître, dans ce travail l'assurance de notre grande estime et notre profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : Professeur LAGHMARI. M

Nous sommes très touchées par la gentillesse avec laquelle vous nous avez reçues. Votre jugement sera d'une grande valeur dans l'appréciation de ce travail. Veuillez accepter, Cher Maître, le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance.

Remerciements au Pr. Amra Ziadi, professeur agrégée en Anesthésie-Réanimation et au Pr. Youssef Zarrouki, professeur assistant en Anesthésie-Réanimation, pour leur encadrement et leur engagement dans le développement de l'autotransfusion peropératoire au CHU Mohammed VI de Marrakech.

ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations

- RSPO** : Récupération sanguine peropératoire
- Ht** : Hématocrite
- Hg** : Hémoglobine
- IV** : Intraveineux/ Intraveineuse
- CGR** : Concentrés de globules rouges
- PFC** : Plasma frais congelé
- RSE** : Récupérateur de sang épanché
- C.A.T.S** : Continuous autotransfusion system
- AINS** : Anti-inflammatoires non stéroïdiens
- ISTH** : International Society of Thrombosis and Hemostasis
- BARC** : Bleeding Academic Research Consortium
- TRALI** : Transfusion-related-acute-lung-injury
- PSL** : Produit sanguin labile
- CHRU** : Centre hospitalier régional universitaire
- TAP** : Transfusion autologue programmée
- HDNI** : Hémodilution normovolémique intentionnelle
- EPO** : Erythropoïétine
- AMM** : Autorisation de mise sur le marché
- HTA** : Hypertension artérielle
- DMU** : Dispositif à usage unique
- PDF** : Produit de dégradation de fibrine
- VSP** : Volume sanguin à prélever
- VST** : Volume sanguin total
- Hti** : Hématocrite initial
- Htf** : Hématocrite final
- UP** : Unités plaquettaires

IRT : Insuffisance rénale terminale

PLAN

INTRODUCTION	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
RÉSULTATS	6
I. Nombre de patients recrutés	7
II. Données épidémiologiques	7
1. Répartition selon l'âge	7
2. Répartition selon le sexe	7
3. Répartition selon les antécédents	7
4. Répartition selon la nature et la durée des interventions	8
III. Données cliniques	9
1. Répartition selon le groupage	9
2. Anémie préopératoire	10
IV. Données opératoires	11
1. Saignement peropératoire	11
2. Volume et qualité du sang récupéré	11
3. Volume et qualité du sang autologue lavé et retransfusé	11
4. Le rendement de la RSPO	12
5. Quantité de sang homologe transfusé en peropératoire	12
6. Taux d'hémoglobine à la fin de l'intervention	12
V. Données postopératoires	13
1. Evaluation du saignement postopératoire	13
2. Recours à une transfusion postopératoire	13
VI. Evolution	14
1. Durée de séjour	14
2. Complications générales	14
3. Complications liées à l'autotransfusion	14
4. Mortalité	14
VII. Tableau récapitulatif des résultats	15
DISCUSSION	16
I. Le risque hémorragique en chirurgie	17
II. Justification de l'épargne transfusionnelle	20
1. Risque transfusionnel	20
2. Pénurie des donneurs	22
3. Le coût de la transfusion	22
4. Groupes sanguins rares	23
III. Techniques d'économie de sang	23
1. Transfusion autologue programmée	23
2. Hémodilution normovolémique intentionnelle	25
3. L'utilisation préopératoire de l'érythropoïétine	27
4. Récupération du sang peropératoire	27
IV. RSPO et autotransfusion	37

1. C.A.T.S.®	37
2. Cell-Saver	45
3. Autres procédés	47
V. Avantages de la RSPO suivie de l'autotransfusion en peropératoire	47
VI. Limites de l'autotransfusion avec RSPO	49
1. Précautions d'utilisation de l'autotransfusion avec le récupérateur de sang épanché	49
2. La chirurgie carcinologique	50
3. Effets secondaires et incidents liés à la RSPO	51
VII. Analyse et interprétation des observations	53
CONCLUSION	55
ANNEXES	57
RESUMES	64
BIBLIOGRAPHIE	68

INTRODUCTION

La transfusion sanguine est un acte thérapeutique d'importance vitale pour certains patients bénéficiant de chirurgies lourdes et/ou hémorragiques, malheureusement la transfusion homologue n'est pas toujours possible dans notre situation de pénurie de sang. De plus, elle comporte deux risques qui peuvent mettre en jeu la vie du malade, le risque immunologique et le risque infectieux.

La transfusion autologue, qui regroupe l'ensemble des méthodes qui permettent de transfuser au patient son propre sang prélevé avant ou récupéré pendant l'intervention chirurgicale, a pour avantage d'économiser les réserves de sang homologue et de réduire le risque transfusionnel.

La récupération de sang peropératoire est une technique pouvant être utilisée en urgence ou en cas de chirurgies hémorragiques programmées, en faisant appel à un dispositif permettant la filtration et/ou le lavage suivis de la retransfusion du sang recueilli à partir du champ opératoire de l'intervention.

Dans le but d'optimiser les rapports bénéfiques/risques de toutes les méthodes d'autotransfusion peropératoires actuelles, il est indispensable d'évaluer ces techniques. Néanmoins l'autotransfusion peropératoire et ses apports dans les chirurgies hémorragiques restent sous-évalués.

Le but de notre étude est d'évaluer l'autotransfusion sanguine peropératoire et définir ses avantages et limites dans certaines chirurgies lourdes et/ou hémorragiques.

PATIENTS ET METHODES

C'est une étude prospective réalisée au Bloc Opératoire du CHU Mohammed VI de Marrakech, durant une période de 14 mois, allant du 1/3/2014 au 30/4/2015. Ont été inclus dans ce travail, tous les patients ayant subi une chirurgie lourde et/ou hémorragique et qui ont bénéficié d'une RSPO. Les patients exclus sont ceux qui n'ont pas saigné ou qui ont eu un saignement minime ne permettant pas la création d'une poche de sang traité par le RSE.

Les blocs opératoires concernés par notre étude étaient :

- La chirurgie cardiaque
- La neurochirurgie
- L'urologie
- La chirurgie hépatique
- Et la gynécologie obstétrique

Nous avons défini le succès par le déroulement complet de la procédure, permettant donc le recueil, le traitement et la restitution de sang par le RSE dans la poche de recueil.

Le RSE utilisé dans notre étude est un système informatisé d'autotransfusion avec récupération, lavage, concentration et séparation en continu du sang épanché en peropératoire. Cet appareil (CATS®) est fabriqué par les laboratoires Fresenius depuis 1995.

Tous les patients ont bénéficié d'une consultation pré anesthésique.

Plusieurs paramètres ont été recueillis sur une fiche d'exploitation (annexe I) puis analysés et comparés aux données de la littérature.

Les paramètres évalués dans la fiche d'exploitation :

- L'âge
- Le sexe
- Les antécédents médico-chirurgicaux et transfusionnels
- La prise médicamenteuse: AINS, anticoagulant, antiagrégants plaquettaires
- Le bilan préopératoire (Hb, crase sanguine)

- Durée et la nature de l'intervention
- Saignement peropératoire
- Volume total recueilli
- Qualité du sang récupéré
- Volume de sang retransfusé
- Saignement postopératoire
- Bilan postopératoire (Hb, Ht)
- Transfusion homologue postopératoire
- Complications postopératoires

RESULTATS

I. Nombre de patients recrutés :

11 patients ont bénéficié de la procédure d'autotransfusion peropératoire.

8 inclus et 3 exclus dont un cas de greffe hépatique chez un enfant âgé de 10 ans, un cas d'hépatectomie gauche chez un patient de 60 ans et un cas de fracture du fémur opérée chez un hémophile de 31 ans.

Ces trois patients n'ont pas présenté un saignement opératoire significatif et la récupération de sang peropératoire n'a pas pu être réalisée.

II. Données épidémiologiques:

1. Répartition selon l'âge:

L'âge moyen était de 38,62 ans.

2. Répartition selon le sexe:

Tous les cas étaient de sexe féminin sauf un seul cas de sexe masculin.

3. Répartition selon les antécédents:

Sur les 8 cas étudiés, une patiente était anémique, une patiente avait un utérus cicatriciel et un patient avait une HTA associée à une insuffisance rénale chronique.

Aucun des patients n'était diabétique.

Tableau I : Répartition selon la nature des antécédents

Observation	Age	Sexe	Antécédents
1	63	F	Absents
2	33	F	Utérus cicatriciel
3	58	F	Anémie
4	22	F	Absents
5	24	F	Absents
6	42	H	HTA, insuffisance rénale chronique
7	27	F	Absents
8	40	F	Absents

4.

Quatre des interventions qu'on a étudiées correspondent à des chirurgies d'alignement du rachis pour des patients atteints de scoliose dorsale, ainsi qu'un cas de greffe rénale chez un patient atteint d'une insuffisance rénale chronique, 1 cas de remplacement valvulaire chez un patient atteint de maladie aortique, 1 cas de résection de méningiome et 1 cas d'hystérectomie d'hémostase chez une patiente ayant eu une hémorragie de la délivrance au cours d'une césarienne programmée.

Tableau II : Répartition selon la nature et la durée des interventions:

Observation	Diagnostic	Nature de l'intervention	Durée De l'intervention(min)
1	Maladie aortique	Remplacement valvulaire aortique	240
2	Placenta accreta	Hystérectomie d'hémostase	120
3	méningiome	Résection de méningiome	150
4	scoliose	Alignement du rachis	180
5	scoliose évolutive	Arthrodèse rachidienne	300
6	IRT	Greffe rénale	300
7	scoliose dorsale	Arthrodèse rachidienne	300
8	scoliose lombaire	Arthrodèse rachidienne	360

Répartition selon la nature et la durée des interventions:

III. Données biologiques:

1. Répartition selon le groupage:

Tous nos patients avaient une carte de groupe sanguin, mais aucun ne présentait un groupe sanguin rare.

Tableau III : Répartition selon le groupage des patients

Observation	Groupage
1	O+
2	O+
3	O+
4	A+
5	O+
6	A+
7	A+
8	O+

2. Anémie préopératoire:

Une anémie était définie par un seuil au-dessous de 12 g/dl chez l'homme et au-dessous de 11 g/dl chez la femme.

Dans notre étude, deux patients présentaient une anémie préopératoire.

Tableau IV: Répartition selon l'hémoglobine et l'hématocrite préopératoires

Observation	Sexe	Hg préopératoire en g/dl	Ht préopératoire en %
1	F	12	36
2	F	13	39
3	F	12.5	35
4	F	14	36
5	F	12	40
6	H	10	32
7	F	10.1	36
8	F	12	36

IV. Données opératoires :

1. Saignement peropératoire :

Tableau V : Répartition selon le saignement peropératoire :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Saignement peropératoire (ml)	800	1500	2000	2000	500	700	1300	600

2. Volume et qualité du sang récupéré :

Le volume de sang épanché obtenu au cours des interventions variait entre 400 et 1 900 ml, avec un hémocrite allant de 20 à 38 %.

Tableau VI: Répartition selon le volume et l'hématocrite du sang recueilli :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Volume total recueilli (ml)	600	1250	1800	1900	400	400	1100	450
Ht du sang recueilli (%)	32	30	20	25	38	32	34	36

3. Volume et qualité du sang autologue lavé et retransfusé:

Le volume de produit sanguin RSPO lavé administré par voie IV aux patients variait avec le type de chirurgie, allant de 300 à 500 ml.

Tableau VII : Répartition selon le volume et la qualité du sang autologue lavé et retransfusé :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Volume retransfusé (ml)	400	300	450	500	360	350	420	300
Ht du sang lavé retransfusé (%)	45	40	40	40	52	52	50	50
Hg du sang retransfusé g/dl	19	13	13	12	14	17	20	20

4. Le rendement de la RSPO :

Le rendement de récupération est calculé en rapportant le volume de produit sanguin RSPO administré par voie IV au volume de sang épanché récupéré. Il est en moyenne de l'ordre 53 %.

Tableau VIII: Le pourcentage du sang retransfusé :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
% du Sang Retransfusé	67%	24%	25%	26%	90%	88%	38%	67%

5. Quantité de sang homologue transfusé en peropératoire:

Aucun patient n'a été transfusé en peropératoire par du sang homologue.

6. Taux d'hémoglobine à la fin de l'intervention:

Tableau IX: Répartition selon le taux d'hémoglobine en fin d'intervention :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Hg en fin d'intervention g/dl	11	10	11	12	12	10.3	9.4	11.5

V. Données postopératoires:

1. Evaluation du saignement postopératoire:

Le saignement postopératoire variait entre 50 et 600 ml avec une hémoglobine postopératoire entre 9.2 et 11.8 g/dl.

Tableau X : Répartition selon le saignement et l'hémoglobine postopératoires :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Saignement postopératoire (ml)	150	300	50	600	200	50	500	100
Hg postopératoire g/dl	10	10.5	11.8	9.8	10	9	9.2	10.9

2. Recours à une transfusion postopératoire:

Seulement deux patientes ont nécessité une transfusion homologe postopératoire de deux culots globulaires chacune, dont une a nécessité en plus, la transfusion de 4 plasmas frais congelé.

Tableau XI : Répartition selon le recours ou non à la transfusion en postopératoire :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Transfusion postopératoire homologue	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	OUI	NON
CGR	-	-	-	2	-	-	2	-
PFC	-	-	-	-	-	-	4	-
UP	-	-	-	-	-	-	-	-

VI. Evolution:

1. Durée de séjour:

Tableau XII : Répartition selon la durée de séjour :

Observation	1	2	3	4	5	6	7	8
Durée de séjour (jr)	22	5	15	6	7	20	5	8

2. Complications générales:

Deux patients ont été repris chirurgicalement, le premier cas (cas 1) ayant eu un remplacement valvulaire a été repris pour une tamponnade postopératoire à J10, le deuxième cas (cas 6) de la patiente ayant subi une hystérectomie d'hémostase et qui a été reprise pour une infection de la paroi abdominale.

3. Complications liées à l'autotransfusion:

Aucune complication directement liée à l'autotransfusion peropératoire n'a été signalée.

4. Mortalité:

Aucun décès n'a été signalé.

VII. Tableau récapitulatif des résultats:

Tableau XIII: Tableau récapitulatif des résultats :

Cas	Sexe	Nature de l'intervention	Hg préopératoire g/dl	Saignement peropératoire (ml)	Hg en fin d'intervention g/dl	Volume total recueilli (ml)	Ht du sang recueilli (%)	Volume Retransfusé (ml)	% du Sang Retransfusé	Hg du sang retransfusé g/dl	Ht du sang retransfusé (%)	Saignement postopératoire (ml)	Hg postopératoire g/dl	Transfusion postopératoire homologue
1	F	Remplacement valvulaire aortique	12	800	11	600	32	400	67%	19	45	150	10	NON
2	F	Hystérectomie d'hémostase	13	1500	10	1250	30	300	24%	13	40	300	10.5	NON
3	F	Résection de méningiome	12.5	2000	11	1800	20	450	25%	13	40	50	11.8	NON
4	F	Alignement du rachis	14	2000	12	1900	25	500	26%	12	35	600	9.8	OUI : 2 CGR
5	F	Arthrodèse rachidienne	12	500	12	400	38	360	90%	14	52	200	10	NON
6	H	Greffe rénale	10	700	10.3	400	32	350	88%	17	52	50	9	NON
7	F	Arthrodèse rachidienne	10.1	1300	9.4	1100	34	420	38%	20	50	500	9.2	OUI: 2CGR 4PFC
8	F	Arthrodèse rachidienne	12	600	11.5	450	36	300	67%	20	50	100	10.9	NON

DISCUSSION

I. Le risque hémorragique en chirurgie:

Il n'existe pas de définition quantitative du concept de chirurgie hémorragique. Une intervention chirurgicale est considérée comme hémorragique lorsqu'elle est associée à la nécessité de transfuser le patient pour maintenir une homéostasie de bonne qualité. [1]

Le risque hémorragique d'un patient lors d'une chirurgie doit être évalué en préopératoire, incluant le risque hémorragique propre à la chirurgie et le risque hémorragique lié au patient lui-même (troubles de l'hémostase, traitement anti-thrombotiques, etc.).

En cas de risque hémorragique élevé, une anémie préopératoire doit être recherchée ; si une anémie préopératoire est présente, sa cause doit être identifiée et un traitement (supplémentation ferrique et/ou érythropoïétine) devrait être entrepris pour augmenter l'hémoglobine avant l'intervention.

L'hémoglobine visée en cas d'hémorragie au bloc opératoire est comprise 7 et 9 g/dl [1], et l'utilisation des ratios transfusionnels élevés (PFC/Plaquettes/CGR) doit être réservée aux rares situations de choc hémorragique entrant dans le cadre de transfusion massive.

L'utilisation d'acide tranexamique permet de diminuer les pertes sanguines en chirurgie hémorragique (notamment cardio-vasculaire, orthopédique, rachidienne, neurologique et transplantation), la RSPO permet d'éviter le recours à la transfusion homologue de produits sanguins labiles. [2]

La décision de transfuser des concentrés de globules rouges chez un patient présentant une hémorragie ne devrait pas reposer uniquement sur une concentration prédéfinie en hémoglobine, mais doit prendre en compte le mécanisme physiopathologique sous-jacent, la situation clinique (avec une attention toute particulière pour le degré de saignement et les comorbidités), la sécurité des composants sanguins disponibles et les contraintes logistiques institutionnelles [3]

En définitive, la prise en charge d'une hémorragie au bloc opératoire doit être monitorée et la transfusion de produits sanguins labiles doit être décidée sur la base de critères cliniques et biologiques.

Plusieurs facteurs permettent d'identifier des patients à risque plus élevé de complications hémorragiques, tels qu'un âge avancé, un cancer, des antécédents hémorragiques et une insuffisance rénale chronique [4].

Un nouveau score de risque de saignement (figure 1) se basant sur neuf éléments (âge, maladie artérielle périphérique, insuffisance cardiaque congestive, diabète, hypertension, tabagisme, traitements antiagrégants plaquettaires, anticoagulants oraux, hypercholestérolémie) a été construit. Le risque hémorragique augmente lorsque le score est supérieur à 10.

Facteurs	Points			
	45-54	55-64	65-74	75+
Age (années)	0	2	4	6
Maladie artérielle périphérique	Non	Oui		
	0	1		
Insuffisance cardiaque congestive	Non	Oui		
	0	2		
Diabète	Non	Oui		
	0	1		
Hypercholestérolémie	Non	Oui		
	1	0		
Hypertension	Non	Oui		
Tabagisme	Jamais	Ancien	Courant	
	0	1	2	
Antiagrégants plaquettaires	Rien	ASA	Autre	Les deux
	0	1	2	4
Anticoagulants oraux	Non	Oui		
	0	4		

ASA : acide acétylsalicylique

Figure 1: Tableau score hémorragique

Dans la littérature, il existe plusieurs définitions pour caractériser une hémorragie dite majeure, ce qui peut gêner la comparaison d'incidence entre différentes études. Toutes les définitions se mettent d'accord sur l'inclusion d'une hémorragie fatale et intracrânienne, mais il existe des divergences pour des critères plus subjectifs, tels que le besoin d'hospitalisation, de transfusion ou des seuils de baisse d'hémoglobine. [5] Deux propositions pour homogénéiser ces définitions ont récemment émané du consensus d'experts mandatés par l'ISTH (figure 2). [6,7].

Les hémorragies mineures sont désormais documentées dans la plupart des études d'anticoagulation, avec une définition correspondant au type 2 de la classification BARC. [8]

ISTH	BARC
Critères	
<p>Hémorragie majeure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fatale • Symptomatique dans un organe critique : rétropéritonéal, péricardique, intra-oculaire, intracrânien. • Baisse d'hémoglobine de > 20 g/l. • Transfusion de ≥ 2 culots érythrocytaires. 	<ul style="list-style-type: none"> • Type 1 : hémorragie sans conséquence ne nécessitant aucune prise en charge • Type 2 : hémorragie non classée ailleurs, mais nécessitant une prise en charge médicale, une hospitalisation ou une évaluation rapide • Type 3 : hémorragie avec baisse d'hémoglobine de ≥ 30 g/l nécessitant une transfusion, un traitement vasoactif ou une chirurgie/ hémorragie intracrânienne, intraoculaire, tamponnade cardiaque • Type 4 : hémorragie après pontage coronarien • Type 5 : hémorragie fatale

Figure 2 : Classification ISTH et BARC des hémorragies

II. Justification de l'épargne transfusionnelle :

1. Risque transfusionnel:

On ne citera ici que les risques transfusionnels les plus préoccupants qui ont toujours été, pour l'essentiel, infectieux et immunologiques, mais l'œdème pulmonaire connu maintenant sous l'acronyme TRALI reste une complication sévère de la transfusion dont les mécanismes physiopathologiques sont encore incertains [9].

1-1 Risque infectieux

L'incidence globale des incidents transfusionnels à la région de Casablanca est estimée à 0,5/1000 PSL distribués en tenant compte du retour d'information qui est seulement de 51 %.

Deux cent quarante incidents transfusionnels ont été déclarés durant la même période à 2003. Les réactions frissons-hyperthermie et les accidents allergiques étaient les plus fréquents, constituant la majorité des incidents déclarés (88 %). Les autres incidents représentent 12 % des déclarations. [10]

La sévérité des réactions transfusionnelles est classée en grades utilisant le système de score de l'organisation mondiale de la santé [11], une autre classification permet de mettre en évidence le niveau d'imputabilité de la transfusion dans la survenue des incidents transfusionnels, ces classifications sont détaillées en annexe 2.

Un bilan national d'hémovigilance a conclu qu'au Maroc, 65 % des incidents sont certainement ou vraisemblablement dus à la transfusion (imputabilité 4 et 3), dans 32 % des cas, la transfusion a pu éventuellement jouer un rôle (imputabilité 2) et la transfusion est exclue ou douteuse dans 3 % des incidents (imputabilité 1 et 0). [10]

Comparée aux résultats publiés dans la littérature (5/1000 PSL à Bordeaux, 4,2/1000 PSL à Lausanne et 1,42/1000 PSL à Rotterdam) [11] [12], notre incidence reste inférieure, ce résultat ne peut s'expliquer que par la sous déclaration des incidents.

De ce fait, le retour d'information ne peut se concevoir que si une législation existe définissant le rôle de chaque acteur et obligeant le retour de la fiche transfusionnelle à l'ETS et la déclaration en cas d'incident transfusionnel. Celle-ci est en cours de publication dans le bulletin officiel au Maroc.

1-2 Risque immunoallergique:

Les accidents allergiques peuvent se présenter sous différentes formes, allant de la simple réaction urticarienne au grand choc anaphylactique. Ils posent aussi le problème de récurrence et d'étiologie.

Une étude menée au CHRU de Lille entre 1994 et 1998 affirme que les manifestations cliniques apparaissent surtout lors de la transfusion de concentrés plaquettaires standards (76 %) qu'ils soient déleucocytés ou non [13]. Des travaux américains et britanniques réalisés dans ce sens incriminent le rôle potentiel du plasma dans l'induction de ces manifestations [14] [15].

Au Maroc, durant la période allant de 1995 à 2003, 64 accidents allergiques ont été déclarés dans la région de Casablanca. Ces manifestations sont apparues le plus souvent lors de transfusion de concentrés plaquettaires dans 26 cas (41 %) et dans 22 cas (35 %), ils étaient dus à la transfusion de culots globulaires et dans 16 cas (24 %) le PFC en était la cause. [10]

Concernant le risque immunologique, il faut insister sur la gravité des anticorps irréguliers. Si à court terme ils n'ont guère d'implication clinique, ils compliquent tout geste transfusionnel ultérieur obligeant à ne transfuser que du sang comptabilisé.

1-3 Risque d'œdème pulmonaire:

Les TRALI surviennent habituellement dans un délai d'une à deux heures après le début de la transfusion et se caractérisent par une détresse respiratoire aiguë.

Les symptômes des TRALI comprennent l'œdème pulmonaire bilatéral grave, l'hypoxémie grave, la tachycardie, la cyanose, l'hypotension et la fièvre.

Les TRALI sont reconnues comme la troisième cause en importance de décès associé à une transfusion et présentent un taux de létalité allant de 5 à 14 % [16,17].

2. Pénurie des donneurs:

Selon le centre national de la transfusion sanguine, ce dernier ne dispose que d'un stock de globules rouges qui répond à peine aux besoins d'une semaine, tous les groupes sanguins sont considérés par ce déficit mais surtout ceux qui sont rares.

Au Maroc, le risque de pénurie est pour l'instant constant mais essentiellement saisonnier (été, vacances et le Ramadan) avec une nette baisse des stocks.

3. Le coût de la transfusion :

le coût des produits sanguins labiles, représente une partie non négligeable des dépenses du centre hospitalier, le tarif de cession, selon le centre national de transfusion sanguine et d'hématologie relevant du ministère de la santé, est fixé tel que suit :

- Sang total (450 ml) 360,00 DH
- Culot globulaire (unité) 360,00 DH
- Culot plaquettaire (unité) 298,00 DH
- Plasma frais congelé (200 ml) 298,00 DH
- Culot globulaire déleucocyté 509,00 DH

4. Groupes sanguins rares :

Certains patients possèdent des phénotypes sanguins rares, c'est-à-dire qu'ils ont des anticorps peu courants présents sur la membrane des érythrocytes. La recherche d'un donneur compatible peut être extrêmement difficile voire impossible. On peut citer comme exemple le phénotype Bombay. Les hématies n'expriment pas d'antigène H, A ou B.

Le groupe sanguin est un groupe O, mais il y a en plus des anticorps anti-A et anti-B, un anticorps anti-H. La transfusion par un autre groupe que le phénotype Bombay est impossible : les hématies sont toutes agglutinées par l'anticorps naturel anti-H.

En définitive, ce problème transfusionnel devrait se dédramatiser en privilégiant en phase peropératoire les techniques d'économie de sang (transfusion autologue programmée et surtout RSPO) aux dépens de la transfusion classique homologue.

III. Techniques d'économie de sang :

1. Transfusion autologue programmée (TAP) :

La TAP consiste en un prélèvement de sang au patient, dans les semaines précédant l'intervention programmée à risque hémorragique, le sang est ensuite préparé et conservé soit sous forme de sang total, soit habituellement fractionné en concentrés globulaires (CG) et en plasma qui est congelé. Il sera distribué à l'établissement concerné le jour même de l'intervention pour transfusion peropératoire si l'indication se pose.

La TAP est le plus souvent prescrite par l'anesthésiste, parfois proposée par le chirurgien et dans certains cas réclamée par le patient lui-même, ce dernier doit être clairement informé de la méthode, de ses indications, contre-indications, notamment de l'éventualité de devoir recourir à du sang homologue. Le sang prélevé dans le cadre d'un protocole de TAP ne doit être

utilisé que pour le patient lui-même. Les produits non utilisés ne peuvent être en aucun cas inclus dans le pool du sang homologue et devront être détruits.

Elle a pour avantage l'élimination du risque d'allo-immunisation et du risque de transmission interhumaine de maladies infectieuses. [18]

Dans certains cas, le sang autologue peut être le seul proposable aux malades de groupes sanguins rares ou ayant des AC irréguliers multiples. [19]

Pour le patient, le fait de recevoir son propre sang est un élément rassurant qui peut être bénéfique en diminuant son anxiété vis-à-vis de l'acte chirurgical. Les prélèvements itératifs de sang vont entraîner une stimulation de l'érythropoïèse permettant une réparation plus rapide de l'anémie postopératoire. Les taux d'érythropoïétine vont rapidement augmenter et entraîner une élévation des réticulocytes à condition toutefois que les réserves de fer soient suffisantes. Donc, un apport systématique de fer est indispensable tout au long du protocole de prélèvement et sera poursuivi après l'intervention.

La transfusion autologue programmée est indiquée dans les situations suivantes :

- une chirurgie électorale programmée avec un délai de 3 à 6 semaines (chirurgie orthopédique, cardiaque, vasculaire majeure, chirurgie plastique, neurochirurgie).
- des pertes sanguines prévisibles et excédant 1000 à 1500 (15 % du volume sanguin total) et sous réserve que le taux d'hémoglobine du sujet au moment du prélèvement soit supérieur à 11 g/dl [18][20].

La transfusion autologue programmée est contre-indiquée dans les situations suivantes :

- Toute pathologie infectieuse latente ou patente, car le risque de bactériémie est en effet majeur. Une enquête récente d'hémovigilance rapporté par Janvier et Fialon à propos d'une observation d'infection à *Yersinia Enterocolitica* illustre parfaitement ce risque [21] [22] [23].
- Anémie avec concentration d'hémoglobine inférieure à 11 g/dl

- Pathologie cardiaque : angor instable (une crise d'angor dans les 8 jours qui précèdent); rétrécissement aortique; cardiopathie cyanogène; artériopathie cérébrale occlusive sévère [18].
- La présence de marqueurs viraux chez le patient.

En neurochirurgie, les impératifs neurochirurgicaux et en particulier des délais préopératoires souvent trop court rendent parfois difficile le recours à la transfusion autologue programmée [24]. Néanmoins, elle trouve son intérêt dans la chirurgie des méningiomes.

La TAP ainsi que la RSPO pour la chirurgie des méningiomes intracérébraux, améliorent chacune la sécurité transfusionnelle peropératoire, tout en diminuant la fréquence des transfusions homologues.

Au cours de la TAP, le taux d'hémoglobine préopératoire est plus élevé dans le groupe des patients qui ont été prélevé 3 à 4 reprises comparé au groupe des patients prélevés 1 à 2 fois [25].

Tous les dons autologues doivent être testés au même titre que les dons homologues [19]. Ces dispositions sont justifiées par des risques individuels et collectifs. Le risque individuel de retransfusion de sang porteur de marqueurs viraux demande à être évalué. Le risque collectif, pour le personnel, de stocker du sang contaminé, mais surtout le risque d'attribution erronée de ce sang à un autre patient qui reste malheureusement une réalité.

2. Hémodilution normovolémique intentionnelle :

L'hémodilution normovolémique intentionnelle consiste en un prélèvement de sang effectué sur le patient juste avant l'intervention chirurgicale. Le volume prélevé est compensé par des solutés cristalloïdes et/ou colloïdes de façon à respecter une volémie constante (voir augmentée). Le sang est transfusé en cours ou en fin d'intervention.

Le mécanisme par lequel l'HDNI parviendrait à réduire l'exposition à une transfusion de sang homologue serait une diminution de la perte érythrocytaire, le sang épanché au cours de

l'intervention ayant un taux d'hématocrite plus bas. L'hémodilution est considérée comme modérée jusqu'à un taux d'hématocrite de 25 % et extrême si l'hématocrite est abaissé entre 15 % et 20 %.

Pour déterminer le volume sanguin à prélever, la formule de Gross est très utilisée :

$$VSP = VST (Hti + Htf) / (Hti + Htf) / 2$$

La mesure répétée in situ des concentrations des hémoglobines ou de l'hématocrite est nécessaire.

La méthode de l'HDNI rend disponible des unités de sang total autologue pouvant être transfusées en fin d'intervention quand l'hémostase chirurgicale permet d'assurer l'absence de saignement notable. Ces produits sont peu exposés aux lésions de conservation, réduisent le risque de contaminations bactériennes et d'erreurs. Ils contiennent des facteurs de coagulation et des plaquettes pouvant être utiles dans certains types de chirurgie pour réduire le saignement postopératoire [18]. L'HDNI constitue aussi une pratique particulièrement intéressante chez les patients pouvant présenter des pertes hémorragiques importantes difficilement prévisibles [26,27].

La transfusion est réalisée, après la vérification ultime du système ABO prétransfusionnelle au lit du malade. En aucun cas, le sang prélevé ne peut être transfusé dans un délai supérieur à 6 heures après le prélèvement.

Des modèles mathématiques ont été développés pour estimer l'économie théorique de sang homologue que la technique peut laisser espérer [28].

A l'exception d'un seul auteur, tous les auteurs de ces modélisations concluent à un intérêt limité. Ainsi, en tenant compte du poids de malade, de l'hématocrite initial et de l'hématocrite minimal tolérable, une de ces études a montré qu'une économie de sang homologue est possible mais elle est modeste ou obtenue au prix d'une hémodilution importante [29].

L'HDNI est contre-indiquée en cas d'anémie, d'hémoglobinopathie, d'anomalie de l'hémostase, dans les états septiques et lorsque les antécédents du patient risquent de compromettre l'adaptation de la fonction cardiaque à l'hémoglobine.

3. L'utilisation préopératoire de l'érythropoïétine :

L'EPO a une AMM initiale pour une utilisation combinée avec la transfusion autologue programmée chez le patient modérément anémique. L'utilisation de l'EPO n'est utile que chez les patients anémiques ayant des besoins transfusionnels élevés. Dans l'étude de Goodnough et al, l'administration d'érythropoïétine à la dose de 600UI/kg/semaine pendant 2 ou 3 semaines avant l'intervention, chez des patients non-anémiques a permis d'augmenter le nombre et le volume de concentrés de globules rouges autologues collectés.[26]

Chez ces malades, une étude multicentrique européenne a montré que le traitement martial permet généralement de diminuer les doses de l'EPO (300 UI/ Kg à chaque injection). Plusieurs études ont ainsi mis en évidence que son administration (300 UI/ Kg pendant 10 jours préopératoires et 4 jours postopératoires) diminue significativement l'exposition à la transfusion homologue par rapport au groupe placebo [18][30].

4. Récupération du sang peropératoire :

La récupération de sang peropératoire (RSPO) permet d'administrer par voie intraveineuse (IV) au patient son propre sang. Le sang, épanché au niveau du site chirurgical lors d'une intervention chirurgicale hémorragique, est récupéré en peropératoire au niveau du champ opératoire. Il existe deux types de RSPO :

- RSPO sans lavage
- RSPO avec lavage

4-1 RSPO sans lavage :

D'utilisation simple, rapide et peu onéreuse, les récupérateurs de sang sans lavage sont des dispositifs utilisés en peropératoire pour récupérer le sang épanché au niveau du champ opératoire lors d'une chirurgie lourde et/ou hémorragique. Ils associent la fonction drainage-filtration et la fonction récupération de sang épanché, qui est aspiré, filtré et stocké avant d'être administré au patient.

Le système d'aspiration est variable selon le dispositif et le fournisseur, il utilise soit le vide mural, soit une pompe, soit un soufflet manuel muni de valves anti-retour.

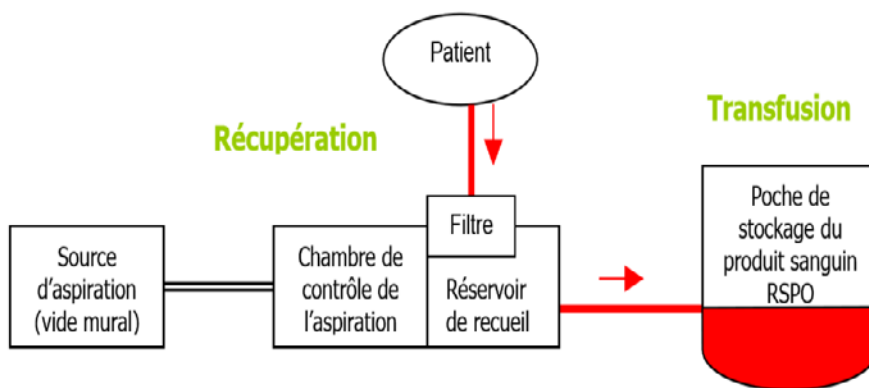


Figure 3 : Récupérateur de sang sans lavage dont le système aspiratif utilise le vide mural

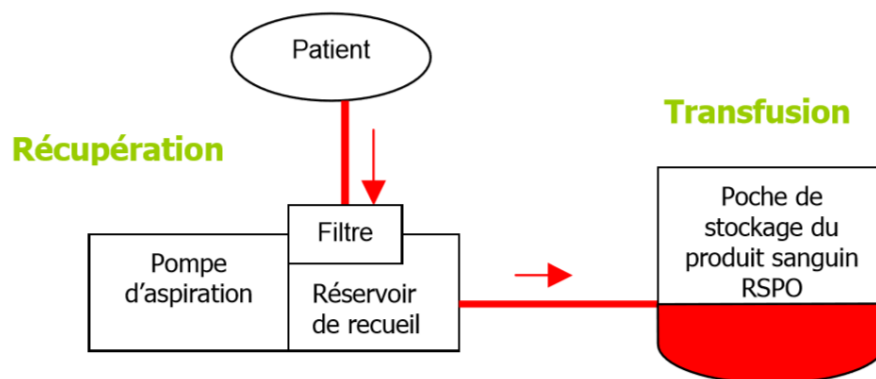


Figure 4 : Récupérateur de sang sans lavage dont le système aspiratif utilise une pompe

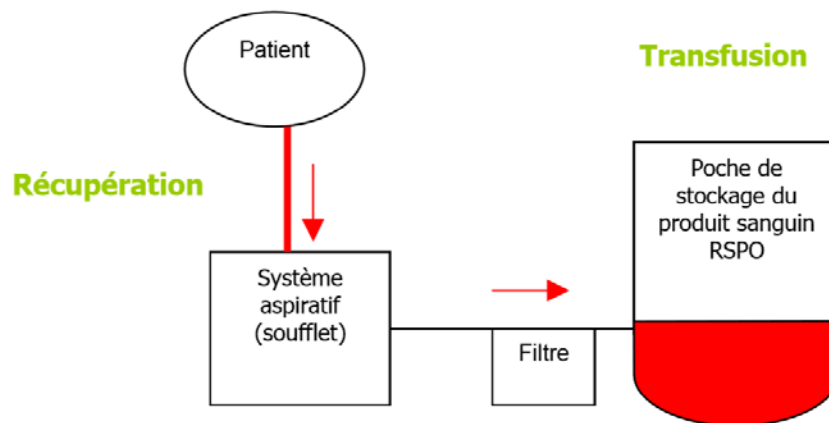


Figure 5 : Récupérateur de sang sans lavage dont le système aspiratif est à soufflet

D'après l'ensemble de la littérature analysée, le rendement de récupération de la RSPO sans lavage est compris entre 36 et 93 %, le taux d'hématocrite est compris entre 20 et 30 % et le taux d'hémoglobine est compris entre 7,7 et 11,5 g/dl. [1]

Il est recommandé que les volumes de produits sanguins non lavés administrés par voie intraveineuse ne dépassent pas 1 000 ml par patient adulte. [31]

Les fournisseurs déconseillent l'utilisation de la RSPO sans lavage dans les cas suivants :

- ✓ chirurgie septique ;
- ✓ chirurgie tumorale ;
- ✓ insuffisance rénale préopératoire ;
- ✓ présence de colles biologiques dans le sang épanché récupéré ;
- ✓ présence de liquides physiologiques (liquide amniotique, liquide d'ascite) dans le sang épanché récupéré ;
- ✓ présence de solutés d'irrigation (antiseptiques, antibiotiques) dans le sang épanché récupéré.

En conclusion, la récupération sans lavage est une technique utilisant un dispositif à usage unique jetable, simple d'utilisation et ne nécessitant pas la mobilisation d'un technicien spécifique pour la surveillance de son fonctionnement. Cette technique est principalement

utilisée en postopératoire. Les contraintes d'utilisation de la RSPO sans lavage concernent le volume maximal de produit sanguin RSPO pouvant être administré par voie IV et son délai de conservation, donc il convient chaque fois que possible, de lui préférer des techniques avec lavage.

4-2 RSPO avec lavage :

Ils permettent de réaliser le recueil du sang épanché et son traitement avant qu'il ne soit administré par voie IV. Le cycle de traitement est commun à tous les appareils et consiste en une concentration des éléments figurés du sang par centrifugation, lavage des globules rouges, une élimination du plasma, des leucocytes et des plaquettes dans le surnageant. Selon les modèles de récupérateurs de sang avec lavage commercialisés, le lavage peut être continu ou séquentiel, un descriptif détaillé du type d'appareil utilisé dans notre étude est présenté en figure 6.

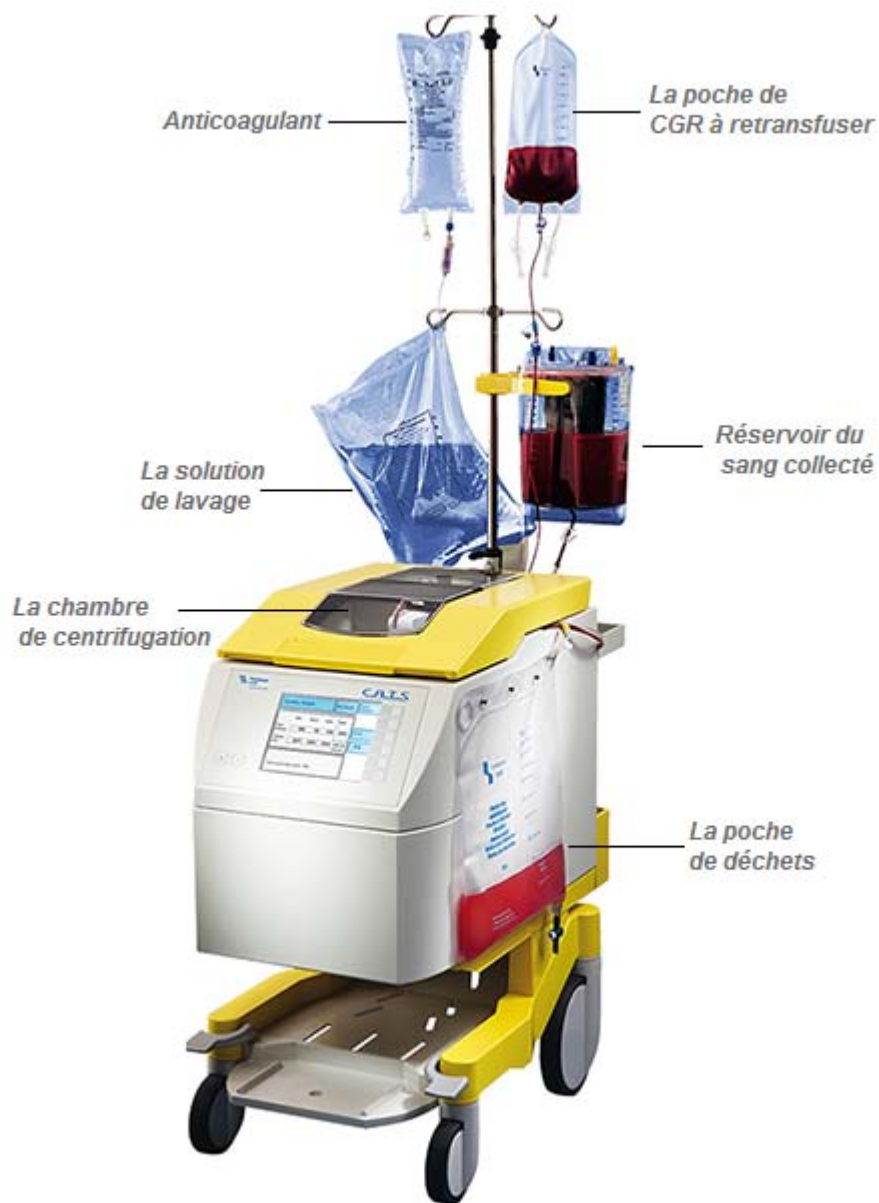


Figure 6 : Le récupérateur de sang épanché C.A.T.S.®

Les récupérateurs de sang avec lavage ont un pouvoir d'épuration élevé en ce qui concerne l'héparine, l'hémoglobine, les protéines et l'urée, les facteurs actifs de la coagulation, les produits de dégradation de la fibrine et les débris cellulaires.

Le traitement du sang épanché se fait selon deux étapes distinctes :

La première étape concerne la séparation des éléments figurés du sang épanché récupéré. Les composants sanguins soumis à la force centrifuge migrent en fonction de leur densité, les plus denses s'éloignant de l'axe de rotation (densité du plasma < densité des plaquettes < densité des globules blancs < densité des globules rouges). Lorsque le bol de centrifugation, l'anneau ou le disque dynamique est plein (détecteur de niveau), le surnageant est éliminé dans une poche à déchets. L'hématocrite du produit sanguin RSPO présent dans le bol augmente au fur et à mesure que le sang épanché récupéré pénètre dans ce dernier et que le surnageant est éliminé dans la poche à déchets.

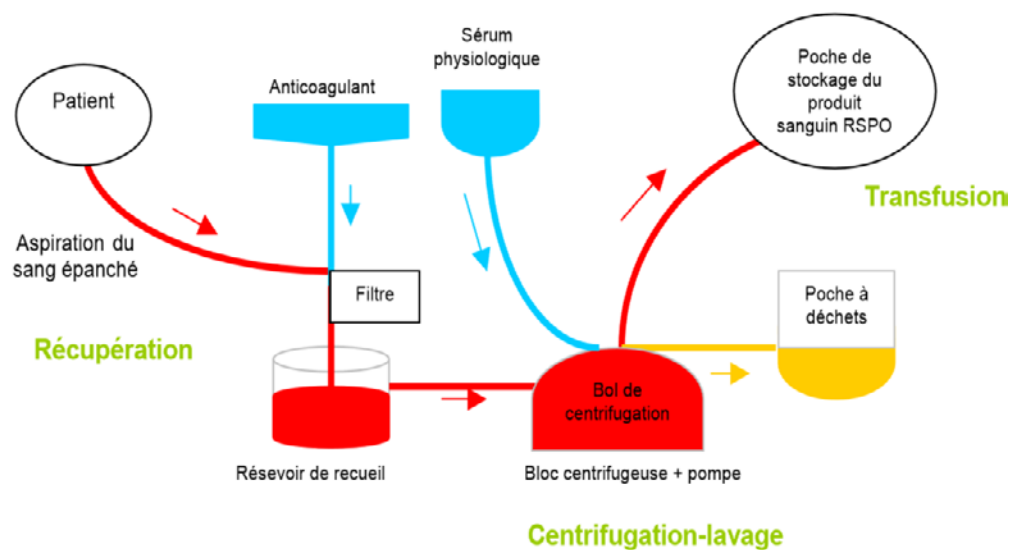


Figure 7: Principe de fonctionnement des récupérateurs de sang avec lavage

La deuxième étape est dédiée au lavage du sang récupéré. Selon les données communiquées par les fournisseurs, le volume de lavage est égal à 6 ou 7 fois le volume de sang épanché récupéré pour la chirurgie orthopédique et 3 à 4 fois le volume de sang épanché récupéré pour les autres types de chirurgie. Ces volumes sont recommandés par l'American Association of Blood Banks [32] et ont été choisis sur la base des données expérimentales, sur le volume de lavage optimal permettant de réduire au maximum la concentration d'hémoglobine dans le produit sanguin RSPO.

Le lavage en continu permet de traiter le sang épanché récupéré (centrifugation–lavage–vidange) en une seule phase, sans temps d’arrêt pour le remplissage ou la vidange du bol de centrifugation.

Le lavage séquentiel inclut des temps d’arrêt entre chacune des phases du cycle, au moment du remplissage et de la vidange du bol de centrifugation ; il nécessite qu’un volume minimal (45–800 ml selon les modèles) soit présent dans le réservoir de recueil pour que le cycle de traitement débute en mode automatique. En mode automatique, l’utilisateur a le choix entre différents programmes de traitement du sang épanché récupéré (Exemple : standard, haute qualité, urgence) qui vont modifier les débits de remplissage, de lavage ou de vidange et les volumes de remplissage ou de lavage. En mode manuel, le passage d’une phase à l’autre du cycle de traitement doit être assuré par l’utilisateur qui peut modifier le débit de la pompe, le volume de remplissage, la vitesse de centrifugation.

Néanmoins, le temps du lavage est fondamental pour assurer la qualité du produit sanguin RSPO administré par voie IV, et toute intervention de l’utilisateur durant cette phase peut engager la qualité du produit sanguin RSPO au cours de la pratique. [1]

Le lavage n’élimine pas toute contamination bactérienne, retrouvée dans 15 % des cas en chirurgie aseptique, mais celle-ci s’avère sans conséquences cliniques [33] [34]

La méthode est utilisable aussi bien en urgence que pour les interventions réglées. La récupération reste efficace quelle que soit la gravité de l’accident hémorragique. Le temps de recyclage, pour un culot de 230 ml, varie de 2 à 15 minutes ; il dépend du matériel utilisé, de l’importance du saignement et du volume de lavage. Il est d’autant plus rapide que le débit de l’hémorragie est plus élevé.

Les fournisseurs déconseillent l’utilisation de la RSPO avec lavage en cas :

- d’utilisation concomitante d’anticoagulants à base de citrate et d’une solution de lavage contenant du calcium ;
- De chirurgie septique ou avec risque de contamination fécale ;
- De chirurgie carcinologique [35]

- de présence au niveau du champ opératoire, mélangés au sang épanché récupéré, des produits suivants : antibiotiques non autorisés par voie parentérale, antiseptiques iodés, eau oxygénée, alcool, eau stérile, adjuvants de la coagulation, liquide amniotique, liquide gastrique, liquide prostatique, méthyl-méthacrylate, colle biologique à base de fibrine.

En urgence, la RSPO est la seule technique régulièrement disponible, et la bonne attitude consiste à poursuivre en postopératoire la récupération initiée en peropératoire. Pour la chirurgie réglée, l'association transfusion autologue programmée et RSPO devient de plus en plus la règle [36][37].

a. Caractéristiques du sang récupéré avant concentration lavage :

❖ Taux d'hématocrite et d'hémoglobine :

Le taux d'hémoglobine est en général bas 7 à 9 g/dl [38,39]. Selon les études, l'hématocrite se situe entre 19 et 27 %, il est le reflet de l'hémoglobine circulante du patient. Cet hématocrite est généralement plus bas en chirurgie cardiovasculaire, car le circuit extracorporel hémodilue le sang du patient.

❖ Plaquettes :

Le nombre de plaquettes contenues dans le sang récupéré est en général inférieur à 100 g.L⁻¹ [40, 39]. Leur aspect morphologique et leur valeur fonctionnelle sont diversement appréciés dans la littérature. Pour Wilson et coll [40], elles sont dégranulées. Pour d'autres auteurs [41], les plaquettes sont activées de façon irréversible.

❖ Leucocytes :

Le nombre ainsi que les fonctions leucocytaires ont été très peu étudiés. Le système d'aspiration endommage les cellules présentes dans le sang récolté, et le phénomène est responsable ultérieurement de la formation d'agrégats leucocytaires dans les circuits. Ces agrégats sont susceptibles d'être véhiculés dans la circulation générale, et d'être en particulier

trappés au niveau des poumons. Les globules blancs agressés peuvent en outre activer les plaquettes ainsi que les facteurs de l'hémostase et de la fibrinolyse

❖ Facteurs de la coagulation :

Malgré l'anticoagulation éventuelle du dispositif, les facteurs plasmatiques de l'hémostase sont toujours consommés au cours de l'interface sang/matériaux ou du contact air/sang. Les produits de dégradation de la fibrine et les D-Dimères sont augmentés [42, 39, 43], traduisant une activation de la coagulation et un début de fibrinolyse. Lors de la transfusion sans lavage du sang recueilli, une élévation progressive des PDF après autotransfusion, est souvent signalée. Des taux compris entre 40 et 160 mg.L⁻¹, considérés comme pathologiques, peuvent être atteints, sans pour autant être associés à une coagulopathie [40,42]. Il n'existe pas d'informations précises sur la dose seuil susceptible de déclencher ce type d'accident. L'étude de Fuller et coll [41] retrouve une corrélation entre l'importance des perturbations du bilan de coagulation du patient et le volume de sang non lavé autotransfusé, les anomalies se corrigent en 24 heures. Malgré l'absence de conséquences cliniques, les auteurs conseillent de réinjecter de faibles volumes.

❖ Produits inflammatoires :

Ouriel et coll [44] ont montré l'activation du système du complément sur du sang récupéré en peropératoire, les fractions C3a et C5a sont augmentées comme les complexes terminaux, le C5 est abaissé. Cette activation survient malgré l'utilisation du citrate comme anticoagulant qui, contrairement à l'héparine, inhibe cette réaction. Le lavage du sang élimine les fractions activées du complément [45, 46,47].

b. Caractéristiques du sang récupéré après concentration lavage :

Selon les données de la littérature, le produit sanguin RSPO lavé possède les caractéristiques suivantes : hématicrite compris entre 40 et 72 %, hémoglobininémie entre 17 et

28 g/dl, élimination de 50 à 95 % des leucocytes, de 75 à 90 % des plaquettes, de 79 à 90 % des protéines et de 71 à 84 % de l'hémoglobine. [48,49]

Il existe des anomalies morphologiques mineures des hématies après concentration lavage, qui disparaissent après microfiltration [50]. La durée de vie des hématies lavées est comparable à celle du sang conservé. Le 2-3 DPG est normal ou plus élevé que pour le sang conservé, l'hémoglobine plasmatique est abaissée par le lavage. [51,52] Les protéines et les facteurs activés de la coagulation sont éliminés au cours du recyclage. L'héparine est éliminée en quasi-totalité. Pour de nombreux auteurs, les perturbations de l'hémostase après RSPO avec lavage sont absentes ou mineures, transitoires, et sans conséquences cliniques néfastes. Le lavage élimine les micro-agrégats cellulaires ainsi que la quasi-totalité des substances récupérées avec le sang épanché. [53, 54, 55,56]

Une autre étude réalisée en chirurgie orthopédique [57] a montré que, dans le produit sanguin RSPO lavé, 88 ± 4 % des globules rouges étaient viables après 24 h. Les auteurs précisait que les standards publiés en 1993 par l'AABB [32] indiquaient que la viabilité des GR pour la transfusion autologue programmée était de 70 %.

IV. RSPO et autotransfusion :

1. C.A.T.S[®] :

Dans notre étude, on a utilisé le système CATS[®] pour la récupération sanguine.

La récupération du sang épanché par ce système s'effectue au niveau du champ opératoire par l'intermédiaire d'un DMU où il y a une canule d'aspiration stérile dédiée au système CATS[®]. Une tubulure est branchée sur cette canule, amenant en continu du sérum physiologique hépariné; cela a pour but d'éviter la coagulation du sang recueilli. Le sang aspiré est amené vers un bocal ou réservoir filtrant stérile. Ensuite, un kit de traitement du sang recueilli à usage unique se monte à l'intérieur de l'appareil et permet la restitution du sang. Il est constitué d'une chambre de centrifugation et de tubulures.

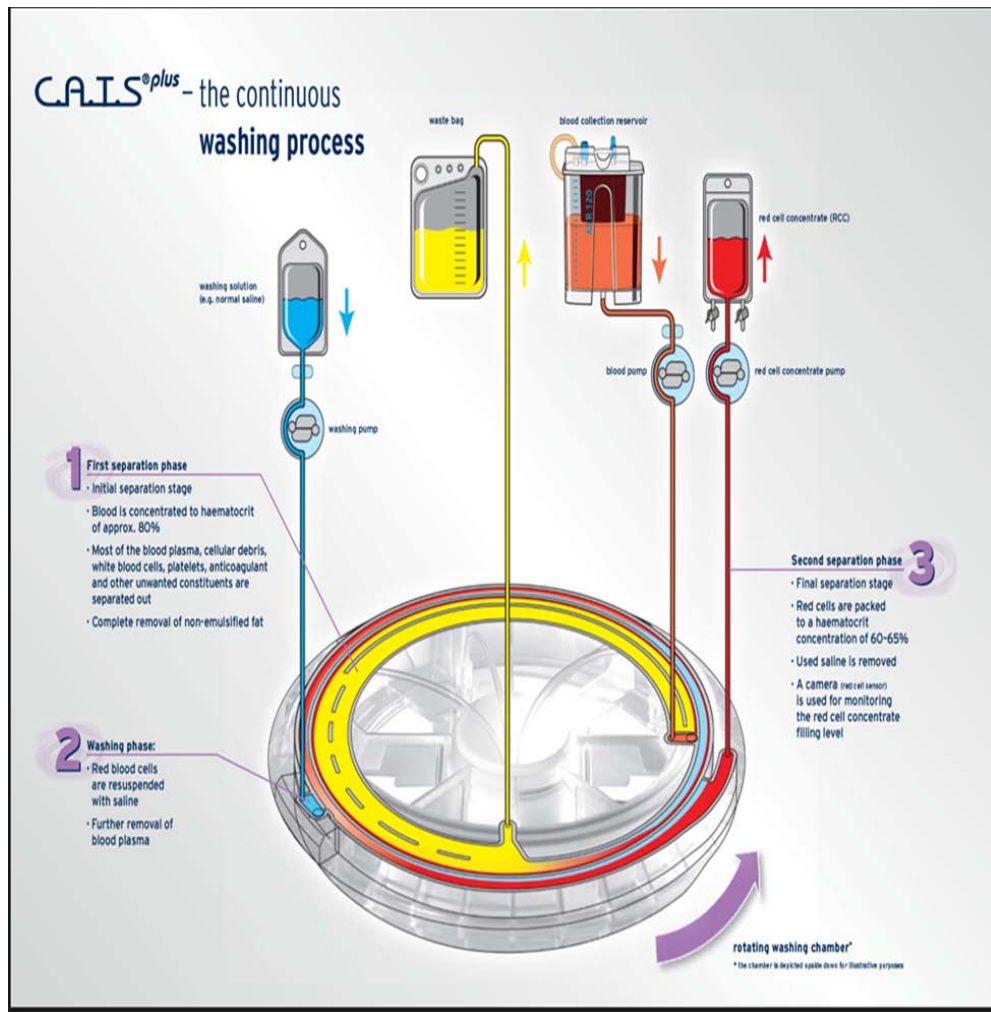


Figure 8: Chambre de centrifugation

A l'aide d'une pompe, le sang est amené vers une chambre de centrifugation ou disque dynamique qui a une capacité comprise entre 100 et 250 ml (les bols pédiatriques ont une capacité de 55 à 70 ml), le sang est alors lavé et filtré à travers un filtre de 170 à 200 microns, permettant ainsi l'élimination des produits endogènes (hémoglobine, PDF, D-dimères, facteurs de la coagulation activés, débris cellulaires, agrégats fibrino-plaquettaire, particules osseuses, particules lipidiques) et exogènes (particules métalliques ou de ciment biologique, anticoagulant, antibiotiques) aspirés en même temps que le sang épanché. Les érythrocytes ainsi isolés sont dirigés vers une poche. Un second filtre à déleucocyter de 40 microns est ajouté après la poche d'autotransfusion.

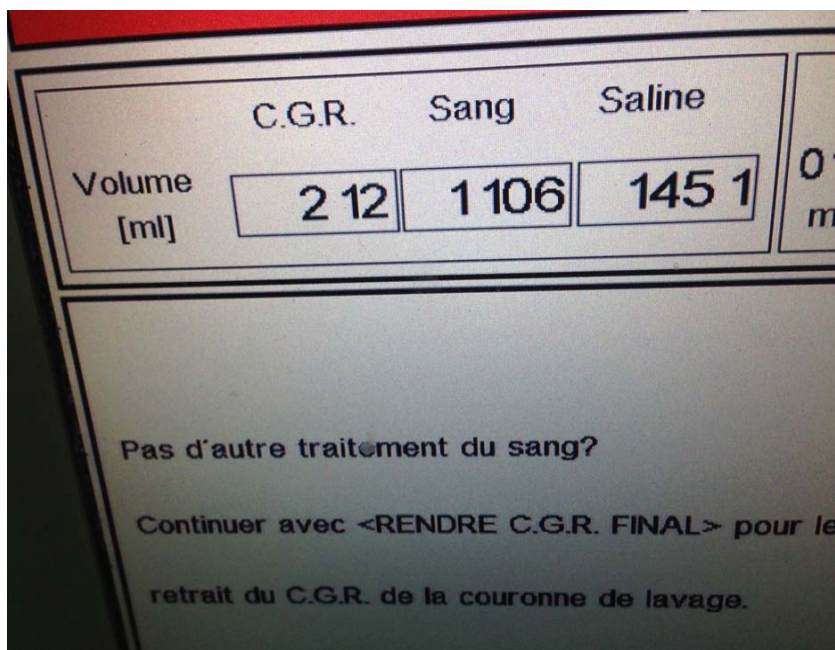


Figure 9 : Restitution du sang après lavage dans la poche



Figure 10 : Le C.A.T.S. dans le bloc opératoire au cours d'une intervention chirurgicale



Figure 11: le réservoir de recueil

Le sang recueilli présente un hématoците de 40 à 60 %, ne contient pas de plaquettes fonctionnelles, de facteurs de coagulation activés, de produits de dégradation de la fibrine, de débris cellulaires, de matériel thermoplastique ou encore de solution anticoagulante. Le taux d'hémoglobine présent dans le sang transfusé est très faible. [47]

Le temps nécessaire au traitement du volume de sang épanché récupéré dans le bol de centrifugation est conditionné par : la valeur de son hématocrite, le volume du bol, le débit de remplissage, le volume de la solution de lavage et le débit de lavage. La durée pour un cycle standard de centrifugation–lavage–vidange est de 5 minutes. Dans ces conditions, le C.A.T.S. peut traiter un volume de 1 à 2 litres de sang épanché récupéré par heure.

Le produit sanguin RSPO lavé est transféré vers la poche de stockage (figure 1) dont le contenu sera administré au patient par l'intermédiaire d'un DMU de perfusion muni d'un filtre de 40 ou 150 microns.

Les fournisseurs recommandent d'utiliser comme solution de lavage du sérum physiologique. Les membres du groupe de travail de l'étude faite par la HAS en 2006 à propos de la RSPO précisent que dans la pratique, ils utilisent également du Ringer–lactate [1].

Selon les recommandations de l'AABB [32], la pression d'aspiration doit être comprise entre 150 et 200 mmHg. Les fournisseurs précisent que si la pression d'aspiration est supérieure à 210–300 mmHg, le risque d'hémolyse des globules rouges est plus élevé.

Pendant le cycle de traitement du sang épanché récupéré, le sac à déchets doit être vidé régulièrement tout en laissant subsister un volume minimal de 100–200 ml pour permettre une expansion adéquate.



Figure 12: le RSE dans la salle d'opération

L'avantage du CATS® par rapport aux dispositifs antérieurs de récupération de sang est, outre l'élimination de 100 % de cellules graisseuse, [48] sa capacité à effectuer les séquences de centrifugation, lavage et transfert en même temps.

L'un des intérêts de ce système tient dans le fait qu'il permet de laver le sang au fur et à mesure de son recueil, et ce, dès les premières gouttes de sang épanché récupérées (15ml),

contrairement au système de lavage séquentiel qui nécessite un volume minimum de 800 ml pour débiter. Il permet d'obtenir un taux d'hématocrite élevé, nécessaire à la rééducation des patients en postopératoire immédiat, quel que soit le volume initial recueilli et le programme utilisé.

Un autre intérêt, qui reste, pour le moment théorique, tient dans le fait que la séparation continue évite que les produits qui sont au centre du système de centrifugation ne se mélangent avec les hématies en fin de centrifugation comme cela pourrait être le cas avec le matériel qui procède de façon séquentielle.

Ce matériel conforme aux normes CE, est soumis à une réglementation stricte avec tenue d'un cahier d'hémovigilance. Lors de son utilisation en routine clinique, un compte-rendu est écrit. Il précise l'identité de la patiente, la nature de l'intervention, le nom de l'anesthésiste responsable, du chirurgien, le type de matériel utilisé, l'identification des kits utilisés (numéros de lots), le type et la quantité d'anticoagulant, le volume de sang restitué. Un exemplaire est gardé dans le dossier transfusionnel, classé dans le dossier médical du patient. Une copie est transmise à l'hémobiologiste responsable et au patient. Un technicien réalise une révision de l'appareil une fois par an

2. Cell-Saver :



Figure 13 : Cell-Saver :

Contrairement au C.A.T.S[®], le lavage par le Cell-Saver se fait selon un mode séquentiel, la récupération du sang se fait par une canule d'aspiration classique sur laquelle est branchée une solution d'anticoagulant (héparine ou citrate). Celle-ci sera aspirée en même temps que le sang, permettant une anticoagulation immédiate de ce dernier. Le sang passe à travers un premier filtre de 170 à 200 μm et il est stocké dans le réservoir filtrant. Il est ensuite centrifugé et lavé avec une solution cristalloïde, puis transféré dans une poche de transfusion (figure 9). Il peut alors être transfusé au malade après le passage à travers un filtre anti-leucocytaire de 40 μm . De même que pour le lavage continu, le produit sanguin obtenu après concentration-lavage est

quasi exclusivement composé de globules rouges. Il ne contient pas de plaquettes fonctionnelles, ni de facteurs de la coagulation activés, ni de débris cellulaires, ni de PDF et le taux d'hémoglobine est très faible. [49,58]

	A	B
Caractéristiques de fonctionnement		
Type de lavage	Lavage séquentiel	Lavage continu
Dépression	* Vide mural avec régulateur -200-250 mmHg * Possibilité de pompe de dépression	Vide mural avec régulateur -300 mmHg
Récupération		
Tubulure	PVC double lumière	PVC double lumière
Réservoir de recueil	Réservoir rigide 3L + filtre 150 microns	Réservoir rigide 3L + filtre 120 microns
Vitesse de la pompe	0-1000 ml/min	0-350 ml/min
Système de lancement du lavage	Détection de niveau de réservoir Bol Latham : 800 ml Bol pédiatrique : 400 ml	15-30 ml
Centrifugation et lavage		
Type et capacité du système de lavage	Bol Latham : 125 ou 225 ml Bol pédiatrique : 70 ml	Anneau (couronne) : 250 ml (cf Figure 1)
Vitesse de centrifugation	2050 à 5650 tr/min	1600 à 2400 tr/min
Programmes	3 programmes : - standard automatique ou manuel - urgence - concentration	6 programmes : - étendu : orthopédie - pédiatrie - standard : vasculaire - haut-débit - ultra-rapide - urgence
Autres caractéristiques		
Poche de sang	1 litre	1 litre
Poche à déchets	10 litres	10 litres
Résultats et coût		
Résultats	- Taux d'Ht : 50-55 %	- Taux d'Ht : 65 à 85% - Elimination de 100% des graisses
Coût des consommables	112 €HT	98 €HT

Tableau 1 : Tableau comparatif des 2 systèmes

Figure 14 : Une étude faite à l'hôpital de Roubaix en 2010, avait comparé un système avec lavage séquentiel (Cell-Saver= A) et un système avec lavage continu (C.A.T.S®=B) [50]

3. Autres procédés :

Il existe d'autres systèmes de récupération sanguine avec concentration et lavage séquentiel comme Brat® ou ELMD®, Stat®.

Un descriptif technique des récupérateurs de sang avec lavage est détaillé en annexe III.

V. Avantages de la RSPO suivie de l'autotransfusion en peropératoire :

La RSPO présente l'avantage principal concernant la réduction de la consommation de sang homologue et le nombre de patients transfusés [59,60,61], une analyse de la littérature internationale concernant différents types de chirurgies (cardiaques, vasculaires, orthopédiques, obstétricales et traumatologiques) montre que La RSPO est dans la plupart des études, une méthode efficace de réduire le besoin de transfusions sanguines allogéniques [62,63,64], le volume de sang homologue transfusé était significativement plus faible (0,5 à 8 versus 1,2 à 21 unités de sang transfusé) dans les groupes de patients ayant bénéficié d'une RSPO, le pourcentage de diminution était compris entre 35 et 74 %, et le pourcentage de patients ayant reçu une transfusion homologue de sang était plus faible (5 à 19 % versus 22 à 95 %). [1],

L'autotransfusion peropératoire peut être indiquée pour toutes les opérations potentiellement hémorragiques. Dans une étude rétrospective de 9 918 patients, Giordano [65] a conclu que la récupération de sang est une méthode efficace de réduction de l'utilisation de la transfusion sanguine allogénique.

Deux études françaises comparatives non randomisées publiées en 1996 (67 patients) et 1989 (283 patients) rapportent des résultats similaires.

Rainaldi et al. sont les seuls à avoir mené une étude prospective randomisée afin d'évaluer les bénéfices de l'autotransfusion peropératoire [66]. Ils ont comparé deux groupes de patientes devant bénéficier d'une césarienne programmée : un premier groupe dans lequel l'utilisation du RSE était faite de façon systématique et un deuxième groupe dans lequel les

patientes pouvaient bénéficier d'une transfusion homologue si nécessaire. Pour le premier groupe, le RSE était mis en route après la délivrance et toutes les patientes étaient retransfusées (sauf celles présentant une incompatibilité de groupe avec leur fœtus associée à la présence d'hématies fœtales dans le sang traité, ce qui n'a été le cas pour aucune patiente dans cette étude). Ces patientes autotransfusées ont présenté en postopératoire des taux d'hémoglobine plus élevés, une consommation de sang homologue nettement plus basse (3 % de patientes transfusées avec du sang homologue versus 24 %) et une durée d'hospitalisation plus courte. Il n'y a pas eu plus de complications postopératoires dans un groupe que dans l'autre (une hyperthermie et un hématome de paroi versus deux hyperthermies)

Dans notre étude, après la RSPO seulement deux patients ont été transfusés en postopératoire de deux culots globulaires chacune, et aucun des patients n'a eu recours à la transfusion homologue en peropératoire.

La RSPO semble avoir un impact sur la réduction de la durée d'hospitalisation et du saignement postopératoire.

Ainsi, des études en chirurgie vasculaire abdominale de Spark et al. portant sur 80 patients [67] ou en chirurgie orthopédique de Jones et al. portant sur 59 patients [68,69], rapportaient une durée d'hospitalisation significativement réduite dans les groupes ayant bénéficié d'une RSPO (9 à 11 versus 12 à 13 jours), de même une analyse de la littérature effectuée par Helm et al. [70,71,72] incluant 14 études (type de chirurgie non précisé) rapportait une diminution du saignement postopératoire dans 6 études, une augmentation dans 4 études et une absence d'impact dans 4 études.

Néanmoins, les résultats des études randomisées concernant l'impact de l'utilisation de la RSPO sur la durée d'hospitalisation ou le saignement postopératoire des patients sont contradictoires et restent assez rare.

Une étude rétrospective de Pitsaer [73] a évalué le retentissement des volumes de produit sanguin RSPO administrés par voie IV sur l'hémoglobinémie au 5e jour postopératoire de 405 patients opérés pour une arthroplastie totale du genou, l'auteur montrait que l'administration

par voie IV de produit sanguin RSPO diminuait de manière statistiquement significative ($p < 0,001$) la chute du taux d'hémoglobine observée à J1 et J5 postopératoires;

Le risque infectieux est régulièrement documenté par les utilisateurs de la RSPO avec ou sans lavage, Ezzedine et coll, dans une étude portant sur 401 patients [57] concluent que la RSPO ne représente pas un risque infectieux supplémentaire en chirurgie cardiaque. Au cours de 29 transplantations hépatiques, Kang et coll [58] étudient la contamination bactérienne du sang récupéré et ses conséquences éventuelles pour les patients. Les auteurs remarquent que dans un tiers des cas la contamination a pour origine la peau du patient ou l'air ambiant. En outre, pour les cultures positives, les colonies sont peu nombreuses, ce qui explique probablement l'absence de conséquences pour les patients

Enfin, dans la chirurgie réalisée en urgence, la RSPO permettait de diminuer le coût global de la transfusion par acte opératoire en raison d'un volume de sang épanché récupéré plus élevé que dans le cas d'une intervention chirurgicale programmée. [1]

VI. Limites de l'autotransfusion avec RSPO :

1. Précaution d'utilisation de l'autotransfusion avec le récupérateur de sang épanché :

Le volume minimum de sang recueilli dans le réservoir à partir duquel un traitement est envisagé correspond à des pertes sanguines atteignant 10 à 15 % de la volémie. Pour un patient de 70 à 80 kg, cela correspond à un volume de 800 ml et de 600 ml pour une femme de 60kg [47].

Le volume de produit sanguin RSPO non lavé administré par voie IV ne doit pas dépasser 1 500 ml/patient, mais aucune limite sur le volume maximal de produit sanguin RSPO lavé n'a été fixée. Au regard des données de la littérature française analysée, il apparaît que les volumes de produit sanguin RSPO administrés par voie IV aux patients (variables en fonction du type de

chirurgie) sont compris entre 89 et 3 000 ml pour le produit sanguin RSPO lavé et 100 à 1 800 ml pour le produit sanguin RSPO non lavé [1].

La technique nécessite un investissement initial pour l'acquisition du récupérateur de sang. Le coût de fonctionnement, qui correspond au circuit d'usage unique utilisé pour chaque procédure, est souvent considéré comme supérieur à celui de la récupération sans lavage. Cela ne correspond pas à une réalité et particulièrement pour les saignements abondants, dans la mesure où un seul circuit couvre l'ensemble de l'intervention et éventuellement la période postopératoire. Dans les mêmes conditions, la récupération sans lavage nécessite plusieurs circuits.

L'utilisateur doit subir une formation pour être efficace en toutes circonstances. Les textes prévoient une qualification du personnel utilisateur. Les systèmes d'aide informatisée, dont sont équipées les nouvelles générations de récupérateur, facilitent cet enseignement.

2. La chirurgie carcinologique

L'utilisation de la RSPO au cours de la chirurgie carcinologique soulève la question du risque de dissémination par le sang épanché et retransfusé de cellules cancéreuses aboutissant à des métastases [34,35]

La centrifugation et lavage pendant le traitement du sang aspiré ne supprime pas toutes les cellules tumorales et aboutissent à la réduction de seulement 1 log de la charge tumorale [62,74]. La charge tumorale dans le sang aspiré peut être aussi élevée que 10⁷ cellules / litre [74] et les cellules tumorales se multiplient et restent viables [62,74]. La radiation du sang aspiré avec 50 Gy a entraîné une réduction de 10 log de la charge tumorale, après quoi aucun ADN n'a pu être trouvé, cette radiation se fait à l'aide de sacs spéciaux. La durée de la procédure est de 6 à 15 minutes et est un processus complexe logistique. Toutefois, la combinaison de la filtration de leucocytes avec une irradiation a été déjà faite pour supprimer toutes les cellules

tumorales actives [62]. Des études détaillées ont montré que l'irradiation n'a pas endommagé les cellules rouges.

Ces arguments conjointement à l'absence de démonstration d'une majoration claire du risque de dissémination métastatique conduisent à estimer que l'utilisation d'une RSPO est illicite en chirurgie carcinologique.

Il existe cependant des études qui prétendent que cette méthode paraît sans danger de dissémination de cellules tumorales en neurochirurgie, car l'activité procoagulante du sang issu du RSE en cas de méningiomes, pourrait être due à la mise en disponibilité d'une structure membranaire procoagulante ou à l'expression de facteur tissulaire à la surface cellulaire résistant à l'épuration par le RSE. [75]

3. Effets secondaires et incidents liés à la RSPO :

Ils sont difficiles à contribuer de façon directe à la RSPO

3-1 Troubles de la coagulation

Le lavage est considéré comme très efficace vis-à-vis de l'héparine, mais la présence résiduelle d'héparine après lavage a été observée, notamment quand sa concentration dans la ligne d'aspiration excédait 20 000 U/l. Un autre mécanisme, qui n'est pas spécifique à la RSPO et qui peut être observé avec la transfusion homologue, est la dilution des plaquettes et des facteurs de la coagulation lors de l'administration par voie IV de volumes importants de produit sanguin RSPO lavé.

La contamination avec la solution anticoagulante peut aussi engendrer ces troubles malgré que celle-ci soit épurée en grande partie par le lavage, la quantité persistante peut parfois avoir une activité anticoagulante avec des répercussions cliniques en cas de transfusion massive. [48, 49]

Le rôle de l'autotransfusion dans l'apparition du « Salvaged Blood Syndrome » qui correspond à l'association d'une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) et d'une détresse

respiratoire de l'adulte est cependant remis en cause actuellement. Les patients présentant une CIVD et une détresse respiratoire sont tous en état de choc, et polytransfusés dans un contexte de grande hypothermie. Ces évènements suffisent à expliquer l'apparition de ce syndrome en dehors de toute autotransfusion. [76,77]

3-2 Embolies gazeuses :

Ce risque est devenu plus théorique que réel avec les appareils de dernières générations, où des détecteurs d'air sont placés entre le bol de centrifugation et la poche de transfert.

3-3 Contamination bactérienne du sang épanché récupéré

Ce risque se présente suivant deux types de situations :

Au cours de certaines interventions chirurgicales aseptiques, mais longues et hémorragiques, il est fréquemment trouvé des micro-organismes et des toxines dans le sang récupéré [50]. C'est ainsi que l'on a mis en évidence des staphylocoques à coagulase négative et des diphtéroïdes aérobies ou anaérobies dans le sang du médiastin en chirurgie cardiaque ou dans le sang récupéré lors de transplantation hépatique. Ces bactéries, dans le sang lavé n'ont jamais été, semble-t-il, à l'origine de manifestations infectieuses chez les patients [51,78,79].

Toute différente est la situation où la récupération est effectuée dans un champ contaminé, notamment par l'ouverture d'un organe creux intra-abdominal. Il est bien établi que le lavage réduit la concentration des germes, mais ne les élimine pas. Toutefois, des études réalisées dans le cadre d'une chirurgie urgente traumatique, il ne ressort pas que, sous couvert d'une antibiothérapie large, ce sang ait été à l'origine d'accidents infectieux graves postopératoires [52,53]. En dehors de l'urgence, les techniques de récupération de sang potentiellement contaminé, que ce soit avec ou sans lavage, sont bien évidemment déconseillées.

3-4 Hémolyse aiguë :

L'association d'une hypoperfusion systémique, d'une acidose métabolique (liées à l'hémorragie peropératoire), d'une diminution de la qualité du lavage et de l'administration par voie IV d'un volume important de produit sanguin RSPO lavé peut être à l'origine d'une hémolyse. Un cas d'hémolyse aiguë lié à l'aspiration accidentelle dans le champ opératoire d'un antiseptique de contact (ammonium quaternaire) n'ayant pas été éliminé par le lavage a été rapporté dans la littérature.[80]

3-5 Incidents liés à l'autotransfusion peropératoire :

N'étant pas un PSL, les incidents liés au produit sanguin RSPO ne sont souvent pas déclarés à l'hémovigilance.

Une recherche rétrospective sur les incidents liés à la RSPO signalés en matériovigilance à l'Afssaps entre 2000 et 2004 [81,82] montre une augmentation progressive du nombre d'incidents. En 2004, 57 % des incidents rapportés concernaient des ruptures d'intégrité : de tubulures (30 % des incidents), du bol de centrifugation (17 %), du réservoir (17 %). Le pourcentage d'incidents signalés était $< 0,01$ en 1998 et atteignait 0,03 en 2004.

VII. Analyse et interprétation des observations :

Quatre des interventions qu'on a étudiées correspondent à des chirurgies d'alignement du rachis pour des patients atteints de scoliose, ainsi qu'un cas de greffe rénale chez un patient atteint d'une insuffisance rénale chronique, 1 cas de remplacement valvulaire chez un patient atteint de maladie aortique, 1 cas de résection de méningiome et 1 cas d'hystérectomie d'hémostase chez une patiente ayant eu une hémorragie de la délivrance au cours d'une césarienne programmée.

Ayers et al. [83], Simpson et al [84] et Gannon et al. [85] en plus de l'analyse des données d'une étude anglaise incluant 100 patients [86] et une étude américaine incluant 109 patients [87] montrent tous que le volume de sang homologue transfusé était significativement plus

faible dans les groupes de patients ayant bénéficié d'une RSPO, avec un pourcentage de diminution compris entre 35 et 74 %, et le pourcentage de patients ayant reçu une transfusion homologue de sang était plus faible.

Dans une étude italienne prospective randomisée [66] incluant 68 femmes opérées pour une césarienne, le volume de transfusion homologue était significativement réduit dans le groupe ayant bénéficié d'une RSPO avec une réduction de 87 %.

Dans notre étude aucun des patients n'a eu recours à la transfusion homologue en peropératoire. En postopératoire, seulement deux patientes ont été transfusées de deux culots globulaires chacune, dont une a nécessité en plus, la transfusion de 4 plasmas frais congelés. Ces deux patientes ont respectivement eu un saignement postopératoire de 500 et 600 ml.

La littérature analysée [88,89,90,91] montre que le produit sanguin RSPO lavé possède un hématocrite compris entre 45 et 72 %, un rendement de récupération compris entre 14 et 70 %, et un taux d'hémoglobine entre 17 et 28 g/dl, ces résultats rejoignent en quelque sorte les nôtres ; dans notre étude, la récupération sanguine peropératoire, nous a permis de récupérer un produit RSPO lavé ayant un hématocrite entre 40 et 52 %, un taux de rendement de 24 à 90 % et un taux d'hémoglobine entre 12 et 20 g/dl, en tenant compte du mode et de la durée du cycle de lavage qui est différent d'une étude à l'autre.

Une enquête rétrospective de pratiques de la RSPO réalisée en 2003 dans les services de chirurgie du CHU de Rennes a montré que le rendement de récupération était plus élevé en chirurgie traumatologique d'urgence (52 %) qu'en chirurgie orthopédique (16 %) où l'aspiration du sang épanché est suivie d'un lavage sous pression du champ opératoire diluant le recueil et accentuant l'hémolyse [92]

Aucun effet secondaire n'a été observé au cours des interventions.

Aucune particularité n'est retrouvée en terme de durée de séjour. Il a été prolongé pour les patients qui ont été repris chirurgicalement.

CONCLUSION

Au cours des chirurgies lourdes et ou hémorragiques, le recours à la transfusion homologue s'avère souvent inévitable. Cependant, les problèmes posés par la transfusion homologue, notamment la pénurie des donneurs et les accidents transfusionnels imposent une solution permettant une épargne du sang homologue tout en évitant ses risques.

Bien que le nombre de nos cas soit faible, cette étude observationnelle a mis l'accent sur l'intérêt de la procédure de récupération de sang en peropératoire pour les actes opératoires jugés potentiellement hémorragiques.

En effet une meilleure qualité du sang récupéré et la diminution des besoins en transfusion sanguine homologue en postopératoire ont été clairement illustrées par ce travail.

Nous n'avons pas noté de morbi-mortalité directement liée à cette procédure, à la limite de la puissance de notre étude.

Il sera intéressant de poursuivre ce travail avec des études complémentaires afin d'arriver à des résultats plus objectifs.

ANNEXES

ANNEXE I :

FICHE D'EXPLOITATION

AUTOTRANSFUSION SANGUINE PEROPERATOIRE AU CHU MED VI

NOM : AGE : DATE : SEXE : NE: TEL :

ANTECEDENTS : HTA ANEMIE DIABETE AUTRES

DIAGNOSTIC : NATURE DE L'INTERVENTION :

1. ETAPE PREOPERATOIRE :

Groupage :

TP :

Hémoglobine préopératoire

Hématocrite préopératoire :

2. ETAPE PEROPERATOIRE :

Durée de l'intervention :

Hb avant retransfusion :

Hb en fin d'intervention :

Saignement peropératoire :ml

Volume totale recueilli :ml

Qualité du sang récupéré : Ht.....% Hbg/dl

Volume totale retransfusé :ml

Qualité du sang retransfusé : Ht.....% Hbg/dl

3. Etape postopératoire :

Saignement postopératoire :ml

Hémoglobine postopératoire :

Transfusion en culots globulaires homologues

Oui non si oui combien

Transfusion en PFC

Oui non si oui combien.....

Transfusion en UP

Oui non si oui combien.....

4. COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES :

Effets indésirables et incidents liés à la RSPO lavée :

Réactions hyperthermiques : troubles d'hémostase

Hémolyse aigue : CIVD : embolie gazeuse :

Syndrome du sang traite :

Pleuropulmonaires.....

Choc septique :

Choc hémorragique :

Reprise chirurgicale :

Durée de séjour :

ANNEXE II :

NIVEAUX D'IMPUTABILITÉ ET DE GRAVITÉ

Le texte ci-après est issu du rapport annuel hémovigilance 2003 de l'Afssaps (94).

L'imputabilité est classée en 5 niveaux :

- niveau 0 : imputabilité exclue ;
- niveau 1 : imputabilité douteuse ;
- niveau 2 : imputabilité possible ;
- niveau 3 : imputabilité vraisemblable ;
- niveau 4 : imputabilité certaine.

Les niveaux de gravité sont au nombre de 5 :

- grade 0 : dysfonctionnement isolé sans manifestation clinique ou biologique ;
- grade 1 : absence de menace vitale immédiate à long terme ;
- grade 2 : morbidité à long terme ;
- grade 3 : menace vitale immédiate ;
- grade 4 : décès au cours ou au décours de la transfusion.

Annexe III :

Descriptif technique des récupérateurs de sang avec lavage (source : brochures techniques fournies par les fabricants).

	Caractéristiques de l'équipement en fonctionnement							
	Cell Saver 5 et 5+	OrthoPat	Haemolite 2+	AUTOLOG	CATS et CATS +	Electa		
Températures (T) limites en fonctionnement					10 °C < T < 27 °C	10 °C < T < 30 °C	15 °C < T < 27 °C	0°C < T < 35 °C
Humidité (H) tolérée en fonctionnement et en stockage	H < 95 % en fonctionnement et H < 80 % en stockage avec système de détection du degré d'humidité sur les Cell Saver uniquement				10 % < H < 95 % sans condensation	H < 95 % avec système de détection d'humidité	H < 90 %	
Dégagement de chaleur de l'appareil	Non				Non	Négligeable	Non	
Niveau sonore	Faible				Faible	58 db maximum	Négligeable	
Type de fonctionnement	Avec lavage séquentiel							
Depression (mmHg)	-80 à -120	-150 (-200 mbar)	Environ -200	200 à 280 mbar	Avec lavage continu	Avec lavage séquentiel		
Temps pendant lequel l'appareil peut rester monté sans utilisation	Pas d'indication	Pas d'indication	Pas d'indication	48 h	Jusqu'à 8 h après installation des consommables et amorçage des lignes	6 h		

(suite) Descriptif technique des récupérateurs de sang avec lavage (source : brochures techniques fournies par les fabricants).

	Haemonetics			Medtronic	Fresenius	Dideco
	Cell Saver 5 et 5+	Orthopat	Haemolite 2+	AUTOLOG	CATS et CATS +	Electa
Centrifugation et lavage (suite)						
Vitesse de centrifugation (tr/min)	2 050 à 5 650	5 500	7 000	0-10 000 (+/- 5 %)	1 600 à 2 400	5 600
Détection de niveau	Détecteur optique à l'entrée de la pompe de lavage	Détecteur optique	Détecteur optique	Détecteur optique	Détection du niveau de la solution de lavage à l'entrée de la pompe de lavage	- Détection du niveau de remplissage par l'intermédiaire d'un capteur burfy-coat CCD multipoint permettant la lecture en continu du burfy-coat et assurant le niveau de remplissage maximum.
Détection de niveau	Détecteur optique à l'entrée de la pompe de lavage	Détecteur optique	Détecteur optique	Détecteur optique	Détection du niveau de la solution de lavage à l'entrée de la pompe de lavage	- Programme haute qualité et fonction rinçage qualité optimisée. Ce programme permet en décompactant et re-compactant les globules rouges de libérer l'hémoglobine libre, d'optimiser le taux d'élimination du burfy-coat et les éléments non solubles, tous en améliorant la qualité de rinçage.
Programme de lavage intense adapté au niveau d'impuretés dans le sang épanché récupéré	oui	oui	oui	non	oui	
Nombre de programmes de lavage	- Mode automatique ou manuel - Mode urgence (débit de 800ml/min pour le remplissage-lavage et 300ml/min pour la vidange) - Mode concentration (orsqu'il n'y a qu'un faible volume de GR dans le bol)	- Mode automatique per-opératoire (aspiration murale du bloc opératoire) - Mode automatique post-opératoire (aspiration par l'infirmière du circuit pneumatique de l'appareil) - Mode manuel si le volume à traiter est inférieur à 100ml	Mode automatique avec mode de lavage prolongé	1	6 programmes se différenciant par leur débit (d) et leur ratio de liquide de lavage utilisé (FF) : - étendu (d = 30ml/min, FF = 7) - pédiatrie (d = 25ml/min, FF = 7) - standard (d=25ml/min, FF= 5) - haut-débit (d=50ml/min, FF= 3) - ultra-rapide (d=70ml/min, FF= 1) - urgence (d=100ml/min, FF= 1)	6 programmes de lavage : - 3 programmes Dideco (standard, haute qualité et urgence) - 3 programmes utilisateurs paramétrables

(suite) Descriptif technique des récupérateurs de sang avec lavage (source : brochures techniques fournies par les fabricants).

	Haemonetics		Medtronic		Fresenius		Dideco					
	Cell Saver 5 et 5+	OrthoPat	Haemolie 2+	AUTOLOG	CATS et CATS +		Electa					
Caractéristiques de la poche de stockage du produit sanguin RSPD	1 000 ml	400 ml	1 000 ml	1 000 ml	Poche souple PVC de 1 000 ml		1 000 ml					
Capacité de la poche à déchets	10 litres	2,5 litres	10 litres	10 litres	Poche souple de 10 litres avec robinet de vidange		Sac en PVC de 10 litres					
<i>Informatique</i>												
Affichage des Informations	<p>Suivi des différentes étapes du cycle avec affichage sur l'écran de toutes les données liées à la procédure</p> <p>Exemple : Traités : 250 ml Rendus : 50 ml etc.</p>	<p>L'écran affiche le volume de sang épanché récupéré traité et un histogramme de volume, le mode de fonctionnement, l'état de fonctionnement de l'appareil (icônes indiquant l'état des alarmes et les états d'alimentation).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Panneau de contrôle à touches : <ul style="list-style-type: none"> ✓ marche/arrêt ✓ remplissage ✓ lavage ✓ vidange ✓ stop ✓ concentration ✓ débit de la pompe (avec flèche de ralentissement et d'accélération) - Possibilité d'enregistrer les données concernant la procédure de récupération et de les transférer soit sur une imprimante, soit sur un lecteur de disquette 	<p>Écran de deux lignes d'affichage de 20 caractères + 1 voyant sur chaque touche de commande.</p>	<p>L'écran LCD graphique couleur affiche le volume de sang épanché récupéré et traité, le volume de solution de lavage utilisé, le volume de concentré de globules rouges obtenu.</p>	<p>Écran LCD graphique couleur. Suivi des différentes étapes du cycle avec affichage sur l'écran de toutes les données liées à la procédure</p> <p>Affichage du % d'hémoglobine libre plasmatique éliminé et de l'hématocrite à la sortie du bol de centrifugation</p>	<p>- Panneau de contrôle à touches : <ul style="list-style-type: none"> ✓ aide ✓ remplissage ✓ lavage ✓ vidange ✓ stop ✓ stand-by - Possibilité d'enregistrer les données concernant la procédure de récupération et de les transférer soit sur une imprimante, soit sur un lecteur smart cards </p>	<p>Clavier de commande comprenant : - la section de commande automatique : départ, stop, mode, aide - la section de commande semi-automatique/manuelle : remplissage, lavage, vidange, concentration, retour, contrôle pompe, pause, modifier sélection : ouïnon</p>	<p>Tableau à touches comprenant les touches : -Per-op -Post-op -Marche -Aspiration -Stop alarme (son) -Traitement -Stop</p>	<p>- Panneau de contrôle à touches : ✓ continuer ✓ fonction ✓ stop ✓ incrémentation</p>		
Clavier												

(suite) Descriptif technique des récupérateurs de sang avec lavage (source : brochures techniques fournies par les fabricants).

	Haemonetics	Medtronic	Fresenius	Dideco	
<i>Informatique (suite)</i>					
Impression	<ul style="list-style-type: none"> - Oui (garde en mémoire 10 procédures) - Gestionnaire de données : numéro de lot du DMU, procédure, identifiant patient, date, durée 	non	oui	<ul style="list-style-type: none"> - L'appareil peut transférer ses données au moyen d'une clé USB-Mo USE vers un PC. - Un logiciel spécifique permet la visualisation et l'impression des données types : identité patient, volume de sang épanché récupéré et traité, numéro des lots des consommables utilisés,.... 	<ul style="list-style-type: none"> - Toutes les informations, caractéristiques de la procédure et des alarmes sont disponibles sur une sortie PC pouvant être recueillie avec Hyperterminal. - Elles peuvent aussi être extraites sur une carte à puce afin d'être exploitées sur un logiciel base de données et gestion disponible en option

RESUMES

RESUME

Dans la situation de pénurie de sang actuelle, la transfusion homologue ne semble pas toujours possible surtout pour les patients ayant des groupes sanguins rares. Le développement d'une alternative permettant une épargne transfusionnelle tout en éliminant le risque semble pressant.

Le but de ce travail est d'évaluer l'autotransfusion et de mettre le point sur ses avantages et limites. Notre étude a permis d'illustrer ce travail avec la présentation de 11 cas dont 8 inclus.

Nous avons réalisé une étude prospective au CHU Mohamed VI de Marrakech, les 8 patients inclus ont bénéficié d'une récupération sanguine peropératoire par le RSE C.A.T.S[®], dans le cadre de chirurgies hémorragiques avec un saignement peropératoire suffisant pour permettre le recueil, lavage et retransfusion du sang lavé.

La RSPO nous a procuré des concentrés d'hématies dont le rendement de la transfusion était de 53 % le taux d'hématocrite entre 40 et 52 %, et le taux d'hémoglobine entre 17 et 28 g/dl.

Seulement deux patients ont nécessité une transfusion homologue en postopératoire. Dans notre étude, aucun effet secondaire directement lié à la RSPO n'a été observé.

La RSPO permet le recyclage de cellules sanguines jusqu'alors jetées et d'en faire un sang retransfusable de qualité satisfaisante, ainsi, elle peut diminuer le recours à la transfusion homologue tout en ouvrant les esprits sur une démarche d'épargne sanguine dans le cadre des chirurgies lourdes et hémorragiques.

Mots Clés : autotransfusion- récupération sanguine peropératoire- chirurgie hémorragique

SUMMARY

In the situation of current blood shortage, homologous transfusion does not always seem possible, especially for patients with rare blood groups. The development of an alternative to transfusion while eliminating its risks seems urgent.

The aim of this study is to evaluate the autotransfusion and shed the light on its advantages and limits. Our study illustrates this work with the presentation of 11 cases with 8 cases included.

We performed a prospective study at the University Hospital Mohamed VI of Marrakech, the 8 included patients underwent intraoperative blood salvage using the C.A.T.S® as part of hemorrhagic surgery with a sufficient amount of intraoperative bleeding to enable the collection, washing and reinfusion of washed blood.

The cell salvage has given us a red cell concentrates with a yield of transfusion of 53 %, an hematocrit between 40 and 52%, an hemoglobin between 12 and 20 g/dl.

Only two patients required homologous transfusion after surgery. In our study no side effects directly related to the cell salvage process were observed.

Intraoperative cell salvage allows the recycling of previously discarded blood cells and make a retransfusable blood of satisfactory quality, plus it can decrease the use of homologous transfusion while opening minds on blood conserving approach within the heavy bleeding surgeries.

Key words: autotransfusion–intraoperative blood salvage– hemorrhagic surgery

ملخص

في الحالة الراهنة من نقص الدم الذي نعاني منه، لا يبدو نقل الدم المتماثل من الممكن دائما، خاصة بالنسبة للمرضى الذين يعانون من فصائل الدم النادرة فان تطوير تقنية بديلة لنقل الدم مع القضاء على المخاطر المترتبة عنه يبدو مآحا. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم نقل الدم الذاتي وتبسيط الضوء على مميزاته وسلبياته وتوضح دراستنا هذا العمل مع عرض 11 حالة مع 8 حالات مدرجة أجرينا دراسة استطلاعية في مستشفى جامعة محمد السادس بمراكش، وشملت 8 مرضى استفادوا من نقل الدم الذاتي عند خضوعهم لعملية جراحية نزفية مع توفر كمية كافية من النزيف أثناء العملية لتمكين جمع وغسيل وإعادة حقن الدم المحصل عليه باستخدام جهاز C.A.T.S . الدم المحصل عليه يتوفر على تركيز الهيماتوكريت بين 40 و 52٪، تركيز الهيموغلوبين بين 12 و 20 غرام/ديسيلتر والعائد من النقل 53٪ واثنين فقط من المرضى احتاجوا نقل دم متماثل بعد الجراحة. خلال دراستنا لم يلاحظ أي آثار جانبية متصلة مباشرة بحقن الدم الذاتي. انتعاش الدم يسمح بإعادة استعمال خلايا الدم المتخلص منها سابقا، وجعلا لدم قابل للاستعمال مرة اخرى وذو نوعية جيدة، كما يمكن لنقل الدم الذاتي التقليل من اللجوء الى الدم المتماثل وفتح الافاق على تقنيات جديدة فيما يتعلق بتوفير الدم في الجراحات النزفية والثقيلة

BIBLIOGRAPHIE

1. **Haute Autorité de Santé**
Récupération de sang peropératoire (RSPO) suivie de son administration par voie intraveineuse Service évaluation médico-économique et santé publique.
http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rspo_rap.pdf
2006.
2. **F. Bonhomme**
LE SAIGNEMENT AU BLOC OPÉRATOIRE Service d'Anesthésiologie, Le Congrès Médecins. Conférence d'essentiel © 2014 Sfar.
3. **Avis du conseil supérieur de la santé n° 8831 Recommandations pour la prévention et la prise en charge des hémorragies massive**
Avril 2015
4. **Marc Blondon, Marc Righini**
Evaluation du risque hémorragique en cas de maladie thromboembolique veineuse
Rev Med Suisse
2012;320-323
5. **Ducrocq G, Wallace JS, Baron G et al. Risk**
score to predict serious bleeding in stable outpatients with or at risk of atherothrombosis.
EurHeart J
2010;31:1257-1265.
6. **Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, et al.**
Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: A consensus report from the Bleeding academic research consortium.
Circulation
2011;123:2736-47.
7. **Schulman S, Kearon C,**
Subcommittee on control of anticoagulation of the scientific and standardization committee of the international society on thrombosis and haemostasis. Definition of major bleeding in clinical investigations of antihemostatic medicinal products in non-surgical patients.
2005;3:692-4.
8. **EINSTEIN Investigators, Bauersachs R, Berkowitz SD, et al.**
Oral rivaroxaban for symptomatic venous thromboembolism.
N Engl J Med
2010;363:2499-510.

9. **Silliman CC, et al.**
Transfusion related acute lung injury: epidemiology and a prospective analysis of etiologic factors. *Blood*
2003;101: 54-62.
10. **I.Tazi *, L. Loukhamas, N. Benchemsi Hémovigilance**
bilan 1995-2003 Casablanca- - transfusion clinique et biologique,
Volume 12, n° 3
juillet 2005 ; 257-274
11. **Micheling C, VU D-H, Wasserfallen J-B, Spahn DR, Schneider P, Tissot JD.**
Three years of haemovigilance in a general university hospital. *Transfus Med*
2003;13:63-72.
12. **Bekers EA, Dinkelaar RB, Boekhrst PA, Van Ingen HE, Van RhenenDJ.**
Reports of transfusion incidents: experiences from the first year of hemovigilance in the
region of the former ZWN blood bank in Rotterdam.
Ned Tijdschr Geneesk. 2003
Aug 2;147(31):1508-12
13. **Wibaut B, Vannier V, Renom P, Goudemand J.**
Transfusion de plaquettes et incidents de type allergique: expérience du CHRU de Lille sur
une période de quatre ans. *Transfusion ClinBiol*
2000;7:177- 85.
14. **Needle NM, Klama MSCL, Joel singer RT, Carl Richards PD, Paul Fedak PD, Walker I, et al.**
The role of the plasma from platelet concentrates in transfusion reactions. *New England
Journal Med*
1994;331:625-6.
15. **Stern A, Van Hage-HamstenM, Sondell K, Johansson SGO.**
Is allergy of blood donors necessary? *Vox Sang*
1995;69:114-9.
16. **Amand T, Pincemail J, Blaffart F, Larbuisson R, Limet R, Defraigne JO.**
Levels of inflammatory markers in the blood processed by autotransfusion devices during
cardiac surgery associated with cardiopulmonary bypass circuit. *Perfusion*
2002;17(2):117-23.
17. **Barriot P, Riou B, Viars P.**

- Prehospital autotransfusion in life-threatening hemothorax. *Chest* 1988;93(3):522-6.
18. **Agence Française de Sécurité sanitaire des Produits de Santé. Transfusions de globules rouges homologues/ Produits, indications, alternatives. Argumentaire : Méthodes générales et introduction**
<http://afssaps.sante.fr/pdf/5/rbp/glintro.pdf>,
Août 2002.
19. **H Bricard, JL Gérard, L Dubus**
Transfusion autologue programmée
Département d'anesthésie et de réanimation chirurgicale, CHU de la Côte-de-Nacre,
14033 Caen cedex
20. **Conseiller H., BELGHITI J, DUROCHER A.**
Les apports d'érythrocytes pour la compensation des pertes Sanguines en chirurgie de l'adulte. *Réan. Soins. Entens. Méd. Urg.*,
1995, 11(1) : 42-50.
21. **Janvier G, Fialon P.**
L'hémovigilance en 1995. SFAR ed. Conférences d'Actualisation . 37 e Congrès National .,
1995:243-7
22. **Manac'h A, Wodey E, Suprin E, Gouezec H, Saint Marc C.**
Risque infectieux lié à la transfusion autologue différée. À propos d'un cas de contamination par *Yersinia enterocolitica*. *Ann Fr AnesthRéanim*
1995;14 (suppl):R346
23. **Circulaire du 10 octobre 1995 relative à la conduite à tenir en cas d'incident bactérien lié à la transfusion sanguine**
24. **KALFON F., BEAUMONT JL., FOURNEL JJ., VIARS P.**
une stratégie transfusionnelle en neurologie : hémodilution préopératoire par erythrocytaphérèse. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.*,
1994, 13 : 798-806
25. **GUGGLARI M., ZARIA J., METOUCHE B.**
Intérêt de la transfusion autologue programmée et de la cellule saver dans la chirurgie des méningiomes. *Ann .Fr .Anesth. Reanim*,
1995, (14) : 378-372.

26. **GOODNOUGH L.T., BRECHER M.E., KANTER M.H., AUBUCHON J.P.**
Transfusion Medicine. Second of Two parts : blood conservation N.Engl J Med,
1999. 340 :525-33.
27. **WEISKOPF R.B.**
Efficacy of acute normovolemic hemodilution assessed as a function of fraction of blood
volume lost. Anaesthesiology,
2001, 94 : 439-46.
28. **BRECHER M., ROSENFELD M.**
Mathematical and Computer modelling of acute normovolemic hemodilution.
1995, 34 :176-179
29. **FELDMAN J.M., ROTH J.V., BJORATER D.G.**
Maximum blood saving by acute normovolemic hemodilution. Anesth Analg,
1995, 80 :108-113.
30. **Debaene B., Barbot A.**
Substituts à l'hémoglobine, érythropoïétine et Fer : quel avenir en réanimation?
Réanimation
2003, 12 : 580-591
31. **Circulaire DGS/DH/AFS n° 97-57 du 31 janvier 1997 relative à la transfusion autologue en
chirurgie.**
Bulletin officiel 1997;97/7.
32. **American Association of Blood Banks. Guidelines for blood recovery and reinfusion in
surgery and trauma. Bethesda:**
AABB; 1997
33. **Sylvain Roussel. Utilisation d'un récupérateur de sang épanché lors des hémorragies de la
délivrance après un accouchement par voie basse (thèse)- étude prospective de trois cas
au sein de la maternité du CHRU de Lille-2013**
34. **Blood sparing strategies in surgery**
[http://www.jle.com/en/revues/hma/e-
docs/methodes_d_epargne_sanguine_en_chirurgie_140316/article.phtml?tab=texte](http://www.jle.com/en/revues/hma/e-docs/methodes_d_epargne_sanguine_en_chirurgie_140316/article.phtml?tab=texte)
Volume 8, issue 4, Juillet – Août 2002

35. **ETIAS D., LAPIERRE V.V., BILLARD V.**
Autotransfusion peropératoire par récupération de sang épanché en chirurgie carcinologique. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2000, 19: 739-744.
36. **Glazier DB, Ciocca RG, Gosin JS, Murphy DP, Graham AM.**
Elective aortic surgery with minimal banked blood. *Am Surg* 1998;64:171-174
37. **Shulman G, Solanki DR, Hadjipavlou A.**
Augmented autologous transfusion in major reconstructive spine surgery. *J Clin Apheresis* 1998;13:62-68
38. **Yawn DH. Properties of salvaged blood.** In: **Taswell JA, Pineda AA, eds.**
Autologous transfusion and hemotherapy. Boston Blackwell 1990:194-206
39. **Faris PM, Ritter MA, Keating EM, Valeri CR.**
Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1991;73:1169-1788
40. **Wilson N, Cuddigan BJ, Wyart AP.**
Early experience of intraoperative autotransfusion. *J R Soc Med* 1988;81:389-391
41. **Fuller JA, Buxton BF, Picken J, Harris RA, Davies MJTI.**
Haematological effects of reinfused mediastinal blood after cardiac surgery. *Med J Aust* 1991;154:737-740.
42. **Clifford PC, Fruger AR, Smith A, Chant ADB, Webster JHH.**
Salvage autotransfusion in aortic surgery: initial studies using a disposable reservoir. *Br J Surg* 1987;74:755-757
43. **Bengtsson A, Lisander B.**
Anaphylatoxin and terminal complement complexes in red cell salvage 1990;34:339-341

44. **Ouriel K, Shortell CK, Green RM, DeWeese JA.**
Intraoperative autotransfusion in aortic surgery. *J VascSurg*
1993;18:16–22
45. **Conférence de Consensus Paris 17 Décembre 1993. Les apports d'érythrocytes pour la compensation des pertes sanguines en chirurgie de l'adulte.** In: ANDEM eds. *Texte du Consensus*
46. **Jackson SH, Lonser RE.**
Safety and effectiveness of intracaesarean blood salvage.
Transfusion
1993;33:181
47. **PASCAL MENESTRET**
Bonnes pratiques de l'utilisation de la récupération du sang – lavage retransfusion en chirurgie cardiaque adulte –
Edition 2007
48. **Djaiani G1, Fedorko L, Borger MA, Green R, Carroll J, Marcon M, Karski J.**
Continuous-flow cell saver reduces cognitive decline in elderly patients after coronary bypass surgery.
2007 Oct 23; 116
49. **Agnès Bocquet-Lecinq, Aymeric Brice, Frédéric-Jean Mercier Département d'Anesthésie-Réanimation,**
RÉCUPÉRATION PEROPÉRATOIRE DU SANG (CELL SAVER) EN GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE
MAPAR 1999
50. **M , Aubert J , Leleu C , Baussant G , Ducastel F , Alawwa I , Delette C**
RECUPERATION DE SANG PERI OPERATOIRE (RSPO) COMPARAISON DE DEUX TECHNIQUES EN CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
Services de Pharmacie et Anesthésie , Centre Hospitalier de Roubaix
51. **Huber TS, McGorray SP, Carlton LC, Irwin PB, Flug RR, Flynn TC, et al**
Intraoperative autologous transfusion during elective infrarenal aortic reconstruction: a decision analysis model. *J Vasc Surg*
1997;25(6):984–93
52. **Kongsgaard UE, Hovig T, Brosstad F, Geiran O.**
Platelets in shed mediastinal blood used for postoperative autotransfusion.
1993;37:265–268

53. **GREGORY A., TIMBERLAKE MD., NORMAN E. [et al].**
Autotransfusion of blood contaminated by enteric contents : a potentially life-saving measure in the massively hemorrhaging trauma patient? *The Journal of Trauma*, 1988, vol 28, issue 6, p.855-7.
54. **Duchateau J, Nevelsteen A, Suy R, Demeyere R, Vandecraen J, Goossens M, Bogaerts M, Arnout J, Vermynen J.**
Autotransfusion during aorto-iliac surgery.
1990;4:349-354
55. **Bell K, Stott K, Sinclair CJ, Walker WS, Gillon J.**
A controlled trial of intra-operative autologous transfusion in cardiothoracic surgery measuring effect on transfusion requirements and clinical outcome. *Transfus* 1992;2(4):295-300.
56. **Shenolikar A, Wareham K, Newington D, Thomas D, Hughes J, Downes M..**
Cell salvage auto transfusion in total knee replacement surgery. *Transfus Med* 1997;7(4):277-80
57. **Ezzedine H, Baele P, Robert A.**
Bacteriologic quality of intraoperative autotransfusion. *Surgery* 1991;109:259-264
58. **Kang Y, Aggarwal S, Virji M, Pasculle AW, Lewis JH, Freeman JA, Martin LK.**
Clinical evaluation of autotransfusion during liver transplantation.
AnesthAnalg 1991;72:94-100
59. **Canetais R, Coquelin G, Petit D, Stephanazi J, Quinot JF.**
Utilisation du Cell Saver 4 en traumatologie. A propos de 9 observations. *Cah Anesthésiol J Bone Joint Surg* 1992;40(4):289-91.
60. **Daane CR1, Golab HD, Meeder JH, Wijers MJ, Bogers AJ**
Processing and transfusion of residual cardiopulmonary bypass volume: effects on haemostasis, complement activation, postoperative blood loss and transfusion volume. - 2003 Apr;18(2):115-21.
61. **McGill N1, O'Shaughnessy D, Pickering R, Herbertson M, Gill R**
Mechanical methods of reducing blood transfusion in cardiac surgery: randomised controlled trial. *BMJ*. 2002 Jun 1;324(7349):1299.

62. **Mayer ED, Welsch M, Tanzeem A, Saggau W, Späth J, Hummels R, Schmitz W.**
Reduction of postoperative donor blood requirement by use of the cell separator.
Surg. 1985;19(2):165–71.

63. **A.W.M.M. Koopman, van Gemert, Albert Schweitzer**
Autotransfusion: Therapeutic Principles, Efficacy and Risks Department of Anaesthesiology,
Hospital, 3300AK Dordrecht The Netherlands

64. **Carless PA, Henry DA, Moxey AJ, O’Connell D, Brown T, Fergusson DA**
Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion (Review) Cochrane
Database Syst Rev.
2010

65. **Giordano GF1, Giordano DM, Wallace BA, Giordano KM, Prust RS, Sandler SG.**
An analysis of 9,918 consecutive perioperative autotransfusions. SurgGynecol Obstet.
1993 Feb;176(2):103–10

66. **Rainaldi MP, Tazzari PL, Scagliarini G, Borghi B, Conte R.**
Blood salvage during caesarean section.
Br J Anesth 1998;80:195–198

67. **Spark JI, Chetter IC, Kester RC, Scott DJA.**
Allogeneic versus autologous blood during abdominal aortic aneurysm surgery.
Eur J VascEndovascSurg 1997;14(6):4826.

68. **Jones HW, Savage L, White C, Goddard R, Lumley H, Kashif F, et al.**
Postoperative autologous blood salvage drains. Are they useful in primary uncemented hip
and knee arthroplasty? A prospective study of 186 cases. ActaOrthopBelg
2004;70(5):466–73.

69. **Baufreton C.**
Réponse inflammatoire en chirurgie cardiaque : concepts et évolution des pratiques en
circulation extracorporelle.

70. **Helm RE, Klemperer JD, Rosengart TK, Gold JP, Peterson P, DeBois W, et al.**
Intraoperative autologous blood donation preserves red cell mass but does not decrease
postoperative bleeding. Ann ThoracSurg
1996;62(5):1431–41.

71. **Amand T, Pincemail J, Blaffart F, Larbuisson R, Limet R, Defraigne JO.**
Levels of inflammatory markers in the blood processed by autotransfusion devices during cardiac surgery associated with cardiopulmonary bypass circuit. *Perfusion* 2002;17(2):117-23.
72. **Reents W, Babin-Ebell J, Misoph MR, Schwarzkopf A, Elert O.**
Influence of different autotransfusion devices on the quality of salvaged blood. *Ann ThoracSurg* 1999;68(1):58-62
73. **Pitsaer E.**
Transfusion de sang récupéré en dans l'arthroplastie totale du genou. 2002;88:777-89.
74. **Overgaard M, Jensen MB, Overgaard J, Hansen PS, Rose C, Andersson M, Kamby C, Kjaer M, Gadeberg CC, Rasmussen BB, Blichert-Toft M, Mouridsen HT.**
Postoperative radiotherapy in high-risk postmenopausal breast-cancer patients given adjuvant tamoxifen: Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82c randomised trial. *Lancet*. 1999 May 15;353(9165):1641-8.
75. **GRAFITEAX J.P., BARRE J.**
Technique transfusionnelle en neurochirurgie : hémodilution normovolémique ou autotranfusion ? *Ann .Fr .Anesth. Reanim*, 1995, 14 : 378-379
76. **Vignon D.**
Techniques de récupération du sang drainé pendant la période postopératoire. *Ann Fr Anesth Réanim* - 1995;14(Suppl 1):63-80
77. **Tawes RL, Duvall TB.**
Is the « Salvaged-cell syndrome » myth or reality? *Am J Surg* 1996;172:172-174
- Reitman CA, Watters WC, Sassard WR.**
The Cell Saver in adult lumbar fusion surgery. A cost-benefit outcomes study, *Spine* 2004;29(14):1580-3.

78. **Sandoval S, Alrawi S, Samee M, Satheesan R, Raju R, Cunningham JN, et al.**
A cytokine analysis of the effect of cell saver on blood in coronary bypass surgery.
Heart Surg Forum. ; discussion 117–9.
2001;4(2):113–7
79. **Orliaguet G, Dahmani S, Meyer P, Blanot S, Carli P.**
Hémolyse aiguë au décours d'une chirurgie de correction d'une craniosténose utilisant
l'autotransfusion périopératoire chez un nourrisson. Ann Fr AnesthRéanim
2001;20(1):28–31.
80. **Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Direction de l'évaluation des
dispositifs médicaux. Recommandations d'utilisation des dispositifs médicaux de
récupération de sang périopératoire.**
Saint-Denis: Afssaps; 2003.
81. **Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Rapport annuel
hémovigilance 2003. Données nationales.**
Saint-Denis: Afssaps; 2003.
82. **Ayers DC, Murray DG, Duerr DM.**
Blood salvage after total hip arthroplasty.
J Bone Joint Surg
1995;77A(9):1347–51.
83. **Simpson MB, Murphy KP, Chambers HG, Bucknell AL.**
The effect of postoperative wound drainage reinfusion in reducing the need for blood
transfusions in elective total joint arthroplasty: a prospective, randomized study.
Orthopedics
1994;17(2):133–7.
84. **Gannon DM, Lombardi AV, Mallory TH, Vaughn BK, Finney CR, Niemcryk S.**
An evaluation of the efficacy of postoperative blood salvage after total joint arthroplasty. A
prospective randomized trial. J Arthroplasty
1991;1(2):109–14.
85. **Slagis SV, Benjamin JB, Volz RG, Giordano GF.**
Postoperative blood salvage in total hip and knee arthroplasty. A randomised controlled
trial. J Bone Jt Surg
1991;73B(4):591–4.

- 86. Elawad AAR, Öhlin AK, Berntorp E, Nilsson IM, Fredin H.**
Intraoperative autotransfusion in primary hip arthroplasty. A randomized comparison with homologous blood. *Acta Orthop Scand*
1991;62(6):557-62.
- 87. Colmar M, Renaud B, Artières X, Gangloff S, Le Guepar.**
Autotransfusion périopératoire et prothèse totale du genou. Indications et résultats à propos d'une série de 68 cas. *Ann Orthop Ouest*
2004;36:899-2.
- 88. Friederichs MG, Mariani EM, Bourne MH.**
Perioperative blood salvage as an alternative to predonating blood for primary total knee and hip arthroplasty. *J Arthroplasty*
2002;17(3):298-303.
- 89. Cataldi S, Bruder N, Dufour H, Lefevre P, Grisoli F, François G.**
Intraoperative autologous blood transfusion in intracranial surgery. *Neurosurgery*
1997;40(4):765-72.
- 90. Merville C, Charlet P, Zerr C, Bricard H.**
Efficacité respective du Cell Saver® et de la récupération du circuit de CEC ultrafiltré en chirurgie cardiaque. *Ann Fr Anesth Réanim*
1991;10(6):548-53.
- 91. Gouëzec H, Delamaire M, Menestret P, Avril JL, Donnio PY, Feulliu A, et al.**
Suivi des techniques de récupération de sang en peropératoire. *Transfus Clin Biol*
2005;12(1): 30-3.

قسم الطبیب

أقسم بالله العظیم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال بآذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلاً رعيتي الطبية للقريب
والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة
الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 112

سنة 2015

نقل الدم الذاتي أثناء العملية
في المستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش
الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/07/02

من طرف

السيدة سارة بلعنوان

المزودة في 08 شتنبر 1988

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

نقل الدم الذاتي- انتعاش الدم - جراحة نزفية.

اللجنة

الرئيس

السيد **ل. مهمال**

أستاذ في أمراض الدم السريرية

المشرف

السيد **م. ع. صمكاوي**

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد **م. خلوقي**

أستاذ مبرز في الإنعاش والتخدير

الحكام

السيد **ت. أبو الحسن**

أستاذ مبرز في الإنعاش والتخدير

السيد **م. لغماري**

أستاذ مبرز في جراحة الدماغ والأعصاب