

MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

REPUBLIQUE DU MALI

\*\*\*\*\*

.....  
Un Peuple - Un But - Une Foi

Université de Bamako

FACULTE DE MÉDECINE, DE PHARMACIE  
ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2004 - 2005

N°.....

THESE

HEMODILUTION NORMOVOLEMIQUE DANS LES MILIEUX CHIRURGICAUX  
DES HOPITAUX NATIONAUX DU MALI

Présentée et soutenue publiquement le 21/11/2005  
Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-  
Stomatologie par :

Monsieur Soumaila BALLO

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (DIPLOME D'ETAT)

**JURY DE THESE:**

Président du jury: Pr. Sambou SOUMARE

Membre du jury : Dr. Broulaye SAMAKE

Co-directeur de thèse : Dr. Nouhoum ONGOIBA

Directeur de thèse : Pr. Abdoul Kader TRAORE Dit DIOP

**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTO STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 2004 – 2005**
**ADMINISTRATION**

DOYEN : **MOUSSA TRAORE** – PROFESSEUR

1<sup>er</sup> ASSESSEUR : **MASSA SANOGO** – MAITRE DE CONFERENCES

2<sup>ème</sup> ASSESSEUR : **GANGALY DIALLO** – MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

SECRETAIRE PRINCIPAL : **YENIMEGUE ALBERT DEMBELE** – MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

AGENT COMPTABLE : **M<sup>me</sup> COULIBALY FATOUMATA TALL** – CONTROLEUR DES FINANCES

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

M. Alou BA	Ophtalmologie
M. Bocar SALL	Orthopédie–Traumatologie–Secourisme
M. Souleymane SANGARE	Pneumo–phtisiologie
M. Yaya FOFANA	Hématologie
M. Mamadou L. TRAORE	Chirurgie Générale
M. Balla COULIBALY	Pédiatrie
M. Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
M. Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
M. Mohamed TOURE	Pédiatrie
M. Ali Nouhoum DIALLO	Médecine interne
M. Aly GUINDO	Gastro–Entérologie

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. & PAR GRADE**
**D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES**
**1. PROFESSEURS**

M. Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
M. Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
M. Abdou Alassane TOURE	Orthopédie–Traumatologie, <b>Chef de D.E.R.</b>
M. Kalilou OUATTARA	Urologie
M. Amadou DOLO	Gynéco–Obstétrique
M. Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.

**2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

M. Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
M. Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
M. Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
M. Abdoulaye DIALLO	Anesthésie – Réanimation
M. Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale

**3. MAITRES DE CONFERENCES**

M <sup>me</sup> SY Aïda SOW	Gynéco–Obstétrique
M. Salif DIAKITE	Gynéco–Obstétrique

**4. MAITRES ASSISTANTS**

M <sup>me</sup> DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco–Obstétrique
M. Mamadou TRAORE	Gynéco–Obstétrique
M. Sadio YENA	Chirurgie Générale et Thoracique

M. Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
M. Issa DIARRA	Gynéco – Obstétrique
M. Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
M. Samba Karim TIMBO	O.R.L
M <sup>me</sup> TOGOLA Fanta KONIPO	O.R.L

## 5. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

M <sup>me</sup> Diénéba DOUMBIA	Anesthésie – Réanimation
M. Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
M. Sékou SIDIBE	Orthopédie – Traumatologie
M. Abdoulaye DIALLO	Anesthésie – Réanimation
M. Tiéman COULIBALY	Orthopédie – Traumatologie
M <sup>me</sup> TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
M. Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
M. Zanafon OUATTARA	Urologie
M. Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
M. Adama SANGARE	Orthopédie – Traumatologie
M. Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
M. Doulaye SACKO	Ophtalmologie
M. Ibrahim ALWATA	Orthopédie – Traumatologie
M. Lamine TRAORE	Ophtalmologie
M. Mady MACALOU	Orthopédie – Traumatologie
M. Aly TEMBELY	Urologie
M. Niani MOUNKORO	Gynécologie – Obstétrique
M. Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
M. Souleymane TOGORA	Odontologie
M. Mohamed KEITA	O.R.L

## D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

### 1. PROFESSEURS

M. Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
M. Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histoembryologie
M. Amadou DIALLO	Biologie
M. Moussa HARAMA	Chimie Organique
M. Ogobara DOUMBO	Parasitologie – Mycologie

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

M. Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
M. Anatole TOUNKARA	Immunologie, <b>Chef de D.E.R.</b>
M. Amadou TOURE	Histoembryologie
M. Flabou BOUGOUDOGO	Bactériologie – Virologie

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

M. Bakary M. CISSE	Biochimie
M. Abdourahamane.S MAIGA	Parasitologie
M. Adama DIARRA	Physiologie
M. Mamadou KONE	Physiologie
M. Massa SANOGO	Chimie Analytique

**4. MAITRES ASSISTANTS**

M. Mahamadou CISSE	Biologie
M. Sékou F. M. TRAORE	Entomologie Médicale
M. Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
M. Abdourahamane TOUNKARA	Biochimie
M. Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie – Virologie
M. Moussa Issa DIARRA	Biophysique
M. Amagana DOLO	Parasitologie
M. Kaourou DOUCOURE	Biologie
M. Bouréma KOURIBA	Immunologie
M. Souleymane DIALLO	Bactériologie – Virologie
M. Cheick Bougadari TRAORE	Anatomie – Pathologie
M. Lassana DOUMBIA	Chimie Organique

**5. ASSISTANTS**

M. Mounirou BABY	Hématologie
M. Mahamadou A. THERA	Parasitologie
M. Mangara M. BAGAYOGO	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Abdoulaye TOURE	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
M. Moctar DIALLO	Biologie – Parasitologie
M. Boubacar TRAORE	Immunologie
M. Bokary Y. SACKO	Biochimie

**D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES****1. PROFESSEURS**

M. Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
M. Mamadou K. TOURE	Cardiologie
M. Mahamane MAIGA	Néphrologie
M. Baba KOUMARE	Psychiatrie, <b>Chef de D.E.R.</b>
M. Moussa TRAORE	Neurologie
M. Issa TRAORE	Radiologie
M. Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
M. Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
M. Dapa Aly DIALLO	Hématologie
M. Moussa Y. MAIGA	Hépto–Gastro –Entérologie

**2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

M. Toumani SIDIBE	Pédiatrie
M. Bah KEITA	Pneumo – Phtisiologie
M. Boubacar DIALLO	Cardiologie
M. Somita KEITA	Dermato–Léprologie
M. Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
M. Siaka SIDIBE	Radiologie

**3. MAITRES ASSISTANTS**

M. Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
M. Mamady KANE	Radiologie
M <sup>me</sup> Tatiana KEITA	Pédiatrie
M <sup>me</sup> TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
	Radiologie

M. Adama D. KEITA	
M <sup>me</sup> SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
M <sup>me</sup> Habibatou DIAWARA	Dermatologie

#### 4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

M. Bou DIAKITE	Psychiatrie
M. Bougouzié SANAGO	Gastro-Entérologie
M. Saharé FONGORO	Néphrologie
M. Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
M. Kassoum SANOGO	Cardiologie
M. Seydou DIAKITE	Cardiologie
M. Mahamadou B. CISSE	Pédiatrie
M. Arouna TOGORA	Psychiatrie
M <sup>me</sup> DIARRA Assétou SOUCKO	Médecine Interne
M. Boubacar TOGO	Pédiatrie
M. Mahamadou TOURE	Radiologie
M. Idrissa A. CISSE	Dermatologie
M. Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
M. Anselme KONATE	Hépto-Gastro-Entérologie
M. Moussa T. DIARRA	Hépto-gastro-Entérologie
M. Souleymane DIALLO	Pneumologie
M. Souleymane COULIBALY	Psychologie
M. Daouda K. MINTA	Maladies Infectieuses
M. Soungalo DAO	Maladies Infectieuses

#### 5. ASSISTANT

M. Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
------------------------	------------

### D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

#### 1. PROFESSEURS

M. Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
M. Gaoussou KANOUTE	Chimie Analytique, <b>Chef de D.E.R.</b>

#### 2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

M. Ousmane DOUMBIA	Pharmacie Chimique
--------------------	--------------------

#### 3. MAITRES DE CONFERENCES

M. Boulkassoum HAIDARA	Législation
M. Elimane MARIKO	Pharmacologie

#### 4. MAITRES ASSISTANTS

M. Bénéoit KOUMARE	Chimie Analytique
M. Drissa DIALLO	Matières Médicales
M. Alou KEITA	Galénique
M. Ababacar I. MAIGA	Toxicologie
M. Yaya KANE	Galénique

#### 5. ASSISTANTS

M <sup>me</sup> Rokia SANOGO	Pharmacognosie
------------------------------	----------------

M. Saïbou MAIGA	Législation
M. Ousmane KOITA	Parasitologie Moléculaire

**D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE****1. PROFESSEUR**

M. Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique, <b>Chef de D.E.R.</b>
---------------------	---------------------------------------

**2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE**

M. Moussa A. MAIGA	Santé Publique
--------------------	----------------

**3. MAITRE DE CONFERENCES**

M. Sanoussi KONATE	Santé Publique
--------------------	----------------

**4. MAITRES ASSISTANTS**

M. Bocar G. TOURE	Santé Publique
M. Adama DIAWARA	Santé Publique
M. Hamadoun SANGHO	Santé Publique
M. Massambou SACKO	Santé Publique
M. Alassane A. DICKO	Santé Publique

**5. ASSISTANTS**

M. Samba DIOP	Anthropologie Médicale
M. Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
M. Oumar THIERO	Biostatistique

**CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES**

M. N'Golo DIARRA	Botanique
M. Bouba DIARRA	Bactériologie
M. Salikou SANOGO	Physique
M. Boubacar KANTE	Galénique
M. Souleymane GUINDO	Gestion
M <sup>me</sup> DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
M. Modibo DIARRA	Nutrition
M <sup>me</sup> MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du milieu
M. Mahamadou TRAORE	Génétique
M. Yaya COULIBALY	Législation

**ENSEIGNANTS EN MISSION**

Pr. Doudou BA	Bromatologie
Pr. Babacar FAYE	Pharmacodynamie
Pr. Eric PICHARD	Pathologie Infectieuse
Pr. Mounirou CISSE	Hydrologie
Pr. Amadou Papa DIOP	Biochimie

## **DEDICACES**

Après avoir remercié le Tout Puissant le clément et le miséricordieux de son soutien et de sa grâce durant toutes ces longues années de dur labeur et salué son prophète Mohamad (S A W),  
je dédie affectueusement cette thèse :

### **A mon Père : BALLO Siguina**

Enseignant de qualité enviable, tu as toujours su nous inculquer le sens du travail bien fait, de l'honnêteté et de la dignité. Je te dois ce travail car je me souviens comme si c'était hier lorsque un matin d'octobre 1990 tu me demandais de transférer en 10<sup>ème</sup> science avec comme issue la Faculté de Médecine. Puisque tu me disais en ces termes " tu as la tête d'un médecin".

Je n'y croyais pas, mais ta rigueur et ta passion pour ton fils que je suis ont finalement abouti à ce que je suis aujourd'hui.

Trouve dans ce travail cher père mon éternelle reconnaissance et toute l'affection qu'un fils peut avoir pour son père.

### **A ma Mère : COULIBALY Djénébou**

Tu nous as toujours entouré d'une attention et d'une affection sans pareille. Mère de tous les enfants, tu as cultivé en nous l'amour pour son prochain.

Ta générosité, tes multiples bienfaits et ton sens de l'égalité ont été un sacrifice pour nous. Puisse ALLAH le Tout Puissant dans sa miséricorde te donner longue vie et une santé de fer pour que tu bénéficies au maximum possible des fruits de ce travail.

### **A mes Marâtres : TRAORE Aminata et YATTARA Agaichatou**

Pleines de bonté de générosité et surtout de patience, vous avez su supporter mes caprices, et m'avez toujours guidé sur le droit chemin. Je ne pourrai oublier les multiples encouragements et conseils que j'ai reçus de vous surtout quand j'en avais besoin. Trouvez à travers ce travail toute ma sympathie et ma profonde reconnaissance. Puisse Dieu m'éloigner de l'ingratitude envers vous.

**A mon Oncle : BALLO Aly**

Par ton engagement à consolider les liens de la famille tu as su activer en moi le sens du travail bien fait, de l'honnêteté et du courage. Trouve à travers ce travail mes très sincères remerciements et ma profonde gratitude.

**A mes Frères aînés : BALLO Kalidou et BALLO Moumine**

Vous avez de tout temps été disponibles pour me venir en aide dans les situations les plus difficiles. Votre inestimable soutien matériel, financier et vos précieux conseils désintéressés resteront éternellement gravés en moi et me seront sources d'inspiration mais aussi de motivation. Trouvez dans ce travail l'expression de ma très grande sympathie et de tout le respect que je vous dois.

**A mes sœurs aînées : BALLO Alimata, Bintou, Mariam, Fatoumata, Assitan, Kadiatou, Salimata**

Les mots me manquent pour vous remercier à suffisance du soutien tant matériel, financier et moral dont vous avez fait montre tout au long de ma carrière scolaire et estudiantine. Vos conseils et encouragements n'ont pas été vains puisque ce travail en est la preuve. Trouvez à travers ce travail l'expression de ma très grande sympathie et de tout le respect que je vous dois.

**A mes Frères et sœurs cadets : BALLO Zanga, Awa, Maïchata, Rokia, Djénébou, Porna**

J'ai bénéficié de vos nombreuses contributions dans le cadre de la solidarité familiale. Nous avons le devoir dans la dignité et l'honnêteté d'être à la hauteur de l'aspiration de nos honorables parents. Puisse ALLAH le Tout Puissant dans sa miséricorde consolider les liens sacrés qui nous unissent.



**A ma Fiancée : DIARRA Noumousso**

Je ne saurai te remercier à suffisance de ton encouragement et des multiples conseils que tu me prodiguais dans ces moments difficiles que j'ai traversés dans cette Faculté. Il se pourrait très souvent que mon devoir de Médecin soit plus exigeant que toi, mais seule ta compréhension et ta tolérance seront indispensables et capitales pour le bonheur de notre foyer. Trouve à travers ce travail qui est d'ailleurs le tien l'expression du très grand amour que j'ai pour toi.

## **REMERCIEMENTS**

### **A tous les donneurs volontaires de sang :**

Si ce travail est une réussite je le dois en partie à vous qui en acceptant de donner ce qu'il y a de plus cher en vous : le SANG, vous sauvez ce qu'il y a de plus sacré : la VIE. Vous accomplissez ainsi parfois sans le savoir par ce geste une tâche très noble voire prophétique.

### **A mes Oncles : COULIBALY Bakary, Arafa Kassoum, Amadou DIABATE Kassim :**

Vous m'avez de tout temps à travers vos conseils encouragé sur le chemin des études. Vos multiples bénédictions et votre soutien moral n'ont pas fait défaut tout le long de mon parcours.

### **A mes tantes : Na, Baloko, Tanti, Safoura ...**

Merci pour vos conseils et bénédictions. Votre soutien moral n'a pas manqué pour l'accomplissement de ce travail, puisse Dieu vous donner longue vie et une bonne santé.

### **A mes cousins : Tiemoko, Chaka, Solo, Arouna, Yacou, Bourama, Abou, Salia, Bakary Sidiki, Ousmane, Moussa, Gaoussou, Solo dit Libanais, Oumar, Madou, Drissa, Yara, Basseydou...**

### **A mes cousines : Djénéba, Maïmouna, Mama, Ami, Nana, Bintou, Ba-Awa Tènin, Adiara, Mariam...**

Puisse Dieu vous donner longue vie et renforcer les liens qui nous unissent.

### **A mes neveux : Badri, Sékou, Moussa, BA, Chaka, Madou, Boubacar tous les homonymes de Boi, tous les homonymes de Baba Aly...**

**A mes nièces : Jolie, Tou, Toutes les homonymes de Maman, DEMBELE Alimatou**

Que Dieu vous prête longue vie, courage et persévérance dans les études.

**A tous mes Pères**

**A toutes mes Mères**

**A tous mes Oncles, Tantes, Cousins, Cousines, Neveux, et Nièces**

Je ne saurai oublier tous les efforts que vous avez tous consenti de près ou de loin pour que ce travail puisse être une réussite. Qu'ALLAH le Tout Puissant vous accompagne de sa grâce où que vous soyez et quoi que vous fassiez.

**A tous nos Maîtres de la chirurgie "B"** : Dr SISSOKO Filifing, Dr ONGOIBA Nouhoum, Dr TEMBELY Guidéré, Dr BA Babou, Dr TRAORE Ibrahim, Dr COULIBALY Salif

**A tous les Médecins du CES de chirurgie**

**A tous mes aînés de la chirurgie "B"** : Dr CISSE Boubacar, Dr DIAKITE Mamadou, Dr TRAORE Drissa, Dr DONIGOLO Bréhima, Dr SAMOU Saïd, Dr DZOMO Valère, KEITA Moussa, TRAORE Papa Cheick.

Vos qualités d'encadreur, votre disponibilité, votre rigueur pour le travail bien fait, votre souci de formation de qualité font de vous des maîtres inoubliables et sans pareils. Trouvez à travers ce travail notre sympathie et notre profonde gratitude.

**A tous mes camarades de promotion de la chirurgie "B"** : ONGOIBA Salif, TCHAKO Chamberlin, TIMBINE Intimbèye, TRAORE Lamine, DEMBELE Mama, TRAORE Mamadou F, DIAKITE Chaka.

**A tous mes Cadets de la chirurgie "B"** : KONE Cheick Fantamadi, DARA Eloi, DIAKITE Modibo, TAMBOURA Amadou,

DRAME Gaoussou, KANE Seyba M, YOUBA Ould Mohamed, DEMBELE Bakary, KEITA Boubacar, KEITA Ingré, OUOLOGUEM Sory.

Le chemin est certes long et difficile, mais comme on a coutume de dire « à cœur vaillant rien d'impossible » ; il vous faudra donc beaucoup de courage et d'abnégation. Vous y arriverez INCH ALLAH.

**A tous mes camarades de la première promotion de la FMPOS.**

**A tout le personnel de la chirurgie "B" :** Aux majors OUATTARA Demba, DIALLO Banjougou et toute leur équipe. A tous les infirmiers, toutes les infirmières, les aides soignants et GS de la chirurgie "B", tout le personnel du Bloc opératoire de l'hôpital national du Point G.

Nous vous présentons toutes nos excuses pour les quelques erreurs de débutant qu'on a pu involontairement commettre et vous remercions pour la franche collaboration et la bonne ambiance qui nous ont entouré tout le long de notre séjour.

**A tout le personnel du DEAP (MRTC) :** vous nous avez été d'un apport incommensurable en nous accordant une partie de votre temps si précieux pour l'analyse de nos données. Recevez à travers ce travail mes chaleureux remerciements pour tous ces efforts consentis.

**A tout le personnel du CNTS :** Pour votre franche collaboration, particulièrement aux Dr Koné, Dr Diarra, Dr Guitteye et à tous les internes.

**Aux Docteurs :** DOUMBIA Djénéba, COULIBALY Yssouf, KEITA Mohamed, à SAMAKE, à l'interne SOUDY Bakary, ainsi qu'à tous les internes et assistants médicaux du service d'anesthésie réanimation de l'HNPG.

**Aux Docteurs :** TOURE Sidy Yaya, Diallo Abdoulaye, SAMAKE , à l'interne TCHENOU Tchikangoua Nadège, ainsi qu'à tous les internes et assistants médicaux du service d'anesthésie réanimation de l'HGT.

**Au** Docteurs KEITA Balla, Mr OUEDRAGO Bernadin, à l'interne CISSE Moulaye ainsi qu'à tout le personnel du service d'anesthésie de l'hôpital national de KATI.

Ce travail est le vôtre, il est le fruit de vos multiples efforts, de vos conseils si précieux, de votre grand engagement, de votre sincère implication, et de votre assistance sans faille.

Sincères reconnaissances et remerciements.

**A tous mes amis :** Dr TRAORE Diakaridia, Dr COULIBALY Moussa S, Dr TRAORE Mamadou L, Dr TRAORE Amadou, Dr COULIBALY Fotigui, DOUMBIA Mohamed, COULIBALY Issa, CAMARA Fodé, DIARRA Mamadou B, TOURE Mountaga, Dr SANGARE Sidiki, MANGANE Gaoussou, KONATE Mamoutou, Dr SAMAKE Tenin, Dr TRAORE Mariam Samaké, KAMATE Paul, COULIBALY Lala, DIARRA Adama et ses frères de la cabine sphinx, tous les amis du club sphinx.

**A tous mes camarades de promotion du Lycée de Dioïla :**

Tant de beaux moments passés ensemble dans la complicité, l'entente et la franche collaboration. Puisse le Tout Puissant par sa miséricorde nous permettre dans la longévité la santé et surtout la solidarité d'entreprendre d'autres projets.

**A tout le personnel du centre de santé de référence de Dioïla :**

Dr GUINDO Abdoulaye, Dr MARICO Amara, Dr DIARRA Dessé, tous les infirmiers, infirmières, les aides soignants et GS.

**Aux Dr CAMARA Faoussouby, Dr KAMISSOKO, Dr DEMBELE Ousmane :**

Vous avez guidé mes premiers gestes dans ce noble art de la santé, ces moments pleins d'émotion me resteront éternellement gravé à l'esprit comme pour vous dire que vos leçons ne sont pas tomber dans les oreilles d'un sourd. Recevez à travers ce travail toutes les excuses pour mes erreurs de débutant, mes sincères remerciements et ma profonde gratitude.

**A tous les membres et sympathisants de l'association des étudiants ressortissants de la région de Koulikoro.**

**A tous nos cadets du Lycée de Dioïla.**

Bon courage et bonne chance car vous en aurez besoin tout au long de votre carrière. Sans aucun sentiment de sectarisme, puisse DIEU nous aider à relever haut le flambeau de notre chère région.

**A notre Tante** : HAIDARA Mah.

**A notre logeuse** : Mme CISSE Salimata Konaté

**A toute la famille CISSE au Point G** : CISSE Moussa, DIABATE Aya, DOUMBIA Bakoroba, Dr POMBED Luc, ZOGOÏ Berved, BONABE Danil, Bruno.

Par votre simplicité, votre très grande hospitalité et votre sens élevé pour l'intégration Africaine ; je me suis toujours senti chez moi en famille. Vous m'avez de tout temps considéré comme un frère, un fils ou un ami, en un mot un de vous. Puisse DIEU m'éloigner de l'ingratitude en votre égard.

**A tout ceux qui ne se verront pas cité dans ce travail, qu'ils m'en excusent et qu'ils sachent qu'ils ont tous de près ou de loin, directement ou indirectement contribué à la réussite de ce travail.**

**A notre Maître et président de jury**

**Professeur Sambou SOUMARE :**

**Professeur agrégé de chirurgie générale ;**

**Chef de service de la chirurgie " A" de l'Hôpital du Point G ;**

**Président de la société malienne de chirurgie endoscopique  
et laparoscopique ;**

**Doyen honoraire de l'ENMP du Mali ;**

**Président honoraire de la société malienne de chirurgie ;**

Cher Maître vous nous faites un grand honneur en acceptant de  
Présider ce jury malgré vos multiples sollicitations.

Votre dynamisme, votre disponibilité et votre amour du travail  
bien fait ont conquis notre estime et notre admiration.  
Vous êtes sans conteste de ces hommes qui allient aisément  
qualités humaines et rigueur scientifique. Veuillez, accepter tous  
nos remerciements.

**A notre Maître et Juge**

**Docteur SAMAKE Broulaye**

**Médecin spécialiste en Anesthésie-réanimation en fonction au CHU  
Gabriel TOURE**

**Chargé de cours d'Anesthésie-réanimation au centre de spécialisation  
pour technicien supérieur.**

Cher Maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce Jury.

Votre sens du devoir bien accompli et votre sens pratique sont à votre honneur. Nous avons été impressionné par votre modestie, votre dynamisme, votre disponibilité, votre compétence et votre rigueur scientifique qui font de vous un homme enviable et respecté.

Honorable Maître, trouvez ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profonde gratitude.



**A notre Maître et Directeur de thèse**

**Professeur TRAORE Abdoul Kader dit DIOP**

**Maître de conférence agrégé en chirurgie générale à la Faculté de**

**Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Bamako.**

Cher Maître, Enfin, l'heure est venue pour moi de vous livrer mes sentiments, témoins de ma très grande satisfaction se justifiant essentiellement par votre simplicité remarquable.

Nous avons été séduit par vos éminentes qualités humaines et socioculturelles, votre rigueur scientifique, et votre souci permanent pour la défense des plus démunis qui font de vous une personnalité exemplaire et difficilement égalée.

En outre, votre dévouement pour ce travail nous a vraiment impressionné car plus qu'un directeur vous avez été le grand artisan de cette thèse.

Trouvez ici Honorable Maître, tous nos remerciements et toute notre sympathie.

Puisse ALLAH vous permettre de recouvrir toute votre santé.

**A notre juge et co-directeur de thèse**

**Docteur ONGOIBA Nouhoum**

**Chirurgien et Anatomiste à l'HNPG.**

**Assistant chef de clinique à la Faculté de Médecine de Pharmacie et  
D'Odonto-Stomatologie.**

Nous avons été émerveillé par votre courage, votre amour pour le travail bien fait, associé à votre sens élevé du respect de l'autre, votre rigueur dans le travail, votre modestie, vous valent toute notre admiration.

Nous sommes très fier d'avoir appris à vos côtés.

Veillez, Cher Maître trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profonde gratitude.

**A notre Maître Monsieur le Professeur KOUMARE Abdel Karim**

**Professeur de chirurgie et d'anatomie**

**Spécialiste d'Organogenèse, de Pédagogie et de recherche médicale**

**Officier l'Ordre National du Mali**

**Membre de la Société Française de Chirurgie**

**Membre de l'Académie Française de Chirurgie**

**Président de l'Association des Chirurgiens Francophones d'Afrique (ACAF).**

Nous avons été impressionné par votre dynamisme, votre disponibilité, vos immenses talents de praticien chevronné, la puissance de votre synthèse, vos qualités d'éducateur, votre rigueur pour le travail bien fait qui font de vous toute une fierté et une référence pour le monde scientifique.

Veillez trouver ici Honorable Maître, tous nos remerciements et notre profonde gratitude pour la formation de qualité que vous vous êtes évertués à nous donner.

## Liste des Abréviations

ACD : Adénine Citrate Dextrose  
Ag : Antigène  
ATD : Autotransfusion Différée  
BW: Bordet Wassermann  
CCMH : Concentration corpusculaire Moyenne en Hémoglobine  
CNTS : Centre National de Transfusion Sanguine  
CPD : Citrate Phosphate de sodium Phosphate  
CPDA : Citrate Phosphate de sodium Phosphate Adénine  
GB : Globules Blancs  
GR : Globules Rouges  
Hb : Hémoglobine  
HDNV : Hémodilution Normovolémique  
HEA: Hydroxyl Ethyl Amidon  
HGT : Hôpital Gabriel Touré  
HNPG: Hôpital National Point G  
Hop Kati : Hôpital de Kati  
Hte: Hématocrite  
Htf: Hématocrite final  
Hti: Hématocrite initial  
HIV: Human Immunodeficiency Virus  
Pl: Plaquettes  
PVD: Pays en Voie de Développement  
NFS : Numération Formule Sanguine  
SaO2 : Saturation en Oxygène  
SIDA : Syndrome de l'Immuno-déficience Acquise  
TAmx : Tension Artérielle maximale  
TAmin : Tension Artérielle minimale  
VES : Volume d'éjection Systolique  
VGM : Volume Globulaire Moyen en hémoglobine  
VST : Volume Sanguin Total  
TA : Transfusion Autologue  
TAD : Transfusion Autologue Différée  
TAP : Transfusion Autologue Peropératoire  
TH : Transfusion Homologue  
TS : Transfusion Sanguine

## ***SOMMAIRE***

***I INTRODUCTION***

***II OBJECTIFS***

***III GENERALITES***

***IV METHODOLOGIE***

***V RESULTATS***

***VI COMMENTAIRES ET DISCUSSION***

***VII CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS***

***VIII BIBLIOGRAPHIE***

***IX RESUME***

***X ANNEXES***

# **INTRODUCTION**

## I. Introduction

La transfusion sanguine est une technique substitutive qui consiste à remplacer chez un individu tout ou une partie du sang faisant en principe défaut [34]. Elle apporte une correction transitoire à un déficit quantitatif ou qualitatif par l'injection au malade d'un produit sanguin d'origine humaine : sang total, fractions cellulaires ou plasmatiques.

La transfusion homologue est le transfert du sang ou de l'une de ses composantes cellulaires ou plasmatiques d'un ou de plusieurs sujets sains appelés donneurs, vers un sujet malade appelé receveur [81].

La transfusion autologue consiste en la transfusion à une personne de son propre sang, prélevé aussitôt ou stocké en vue d'une intervention chirurgicale potentiellement hémorragique [55].

Des complications immunologiques sont apparues souvent au cours de la transfusion homologue et ont conduit les équipes médicochirurgicales à s'intéresser aux techniques d'autotransfusion (AT).

Les problèmes posés par la transfusion homologue sont cruciaux en Afrique et particulièrement plus aigus au Mali à cause :

- des accidents transfusionnels : 4,22% en 1995 à Bamako [90] :
  - le dépistage systématique du virus de l'hépatite C n'est pas encore effectif alors que sa prévalence varie entre 2-3% chez les donneurs de sang [26]
  - l'élévation des taux de l'hépatite B et du SIDA qui atteignent respectivement au niveau national 11,7% et 1,7% [46]

- la fréquence de l'allo immunisation [85]
  - la transmission de maladies parasitaires (paludisme, filarioses) bactériennes (typhoïde, syphilis)
- de la pénurie de sang : Selon les rapports d'activités 2002 et 2004 du CNTS de Bamako, les donneurs de sang se font de plus en plus rares pour des raisons socioculturelles, religieuses, et par crainte d'être détectés séropositif par rapport au SIDA. Ainsi pour des besoins estimés à 40000 poches en 1996 le CNTS n'avait pu satisfaire qu'à 49,3% de la demande. La demande croissante en produits sanguins est évidente, de 1200 unités/mois en 2002 à 1600 unités/mois en 2003 selon le CNTS.

Dans cette situation, la transfusion autologue qui est l'utilisation du sang d'un individu pour ses propres besoins pourrait avoir dans les pays en voie de développement (PVD) en général et dans le contexte malien en particulier une importance majeure.

Face à cette problématique, différentes études ont été entreprises.

- Coulibaly [25] mena une étude prospective en 1992 sur la transfusion autologue différée (TAD) sur 40 patients répartis en deux groupes : 20 tests qui ont subi chacun des prélèvements préopératoires différés de deux unités de sang et 20 témoins n'ayant subi aucun prélèvement.

- Cissé [22] mena une étude prospective sur l'hémodilution normovolémique (HDNV) sur 70 patients repartis en deux groupes : 33 tests ayant bénéficié de cette technique et 37 autres n'en ayant pas bénéficié.

Ces techniques ont été acceptées à 100% par les patients auxquels elles ont été proposées et n'ont entraîné aucune perturbation hématologique ou hémodynamique significative.



- Sidibé [83] fit en 2002 une étude prospective sur la TAD à la maternité René Cissé de Hamdallaye sur 22 patientes programmées pour une intervention potentiellement hémorragique. La technique a été approuvée par 100% des patientes auxquelles elle a été proposée sans incidence hémodynamique pré, per ou postopératoire.

Ces différentes études avaient cependant certaines limites dont la tendance chirurgicale très orientée des services hôtes pour les unes et la faiblesse relative des effectifs d'étude pour les autres.

D'où la présente étude portant sur l'hémodilution normovolémique intentionnelle (HDNV) et concernant l'ensemble des services chirurgicaux des hôpitaux nationaux, qui a d'ailleurs bénéficié d'une évaluation à mi parcours en Mai 2004 par Cissé [21] ayant porté sur 63 patients.

# **OBJECTIFS**

## **II OBJECTIFS**

### **1 Objectifs Général**

Etudier la faisabilité de l'hémodilution normovolémique dans les services chirurgicaux des 3 hôpitaux nationaux.

### **2 Objectifs spécifiques**

- Déterminer le taux d'acceptabilité de l' hémodilution normovolémique (HDNV) par les futurs opérés.
- Evaluer la faisabilité d'un suivi clinique et biologique des autotransfusés.
- Décrire les conditions cliniques et biologiques des patients des deux groupes en pré per et postopératoires.
- Déterminer le surcoût de ces techniques.

# **GENERALITES**

### **III GENERALITES**

#### **1 HISTORIQUE**

La barrière immunologique liée au polymorphisme des groupes sanguins (existence d'un grand nombre de systèmes de groupes allotypiques, d'antigènes érythrocytaires et leucoplaquetaires) a longtemps constitué un obstacle à la réalisation des transfusions de sang conditionnant de nombreux échecs lors des tentatives dans l'antiquité.

C'est la découverte par Landsteiner en 1901 des groupes sanguins A.B.O, des facteurs rhésus en 1940 par Levine, et enfin du système d'histocompatibilité HLA (Human Leucocyt Antigène) par J Dausset en 1958 qui permet de définir des règles permettant d'assurer la sécurité et le développement de la transfusion homologue [82] .

Dès lors des progrès appréciables furent notés dans le domaine de la TS permettant de nos jours une judicieuse utilisation du sang et de ses différentes composantes (plasma, concentrés globulaires et plaquetaires, immunoglobulines.)

L'apparition de complications notamment immunologiques a conduit les équipes médico-chirurgicales à s'intéresser aux techniques d'AT, lesquelles consistent à utiliser pour les besoins d'un patient donné son propre sang [13].

La première TA fut décrite par Grant en 1921 pour un malade porteur d'une tumeur cérébrale et d'un groupe sanguin rare [36].

Les travaux de Messmer, Schmid-Shonbein et Sunder-Plasman permirent de révéler les qualités et les possibilités de l'HDNV [61, 62, 63, 64, 65, 66]

L'HDNV a été utilisée pour la première fois en 1961 par Zuhdi [96] lors de la circulation extracorporelle (CEC). De nombreux auteurs ont depuis développé la technique.

Fantus en 1937 cite la TA comme source à prévoir dans les programmes de la banque de sang du Cook Country Hospital de Chicago [31]

En 1974 aux USA un tiers des banques de sang propose la TA programmée [47].

Après 1980 la crainte de transmission de maladies virales lui a donné un développement considérable. A l'époque la totalité des 200 centres de transfusion les plus importants aux USA déclarait pratiquer des dons autologues.

Aux USA où le développement des techniques d'épargne est plus ancien, le nombre de centres pratiquant la transfusion sanguine autologue Per-opératoire est passé de 22 en 1975 à 1125 en 1988[55].

En France la TA est apparue dans les années 1970-1980 et s'accroît malgré un vide juridique; ainsi de 1987 à 1988 le nombre d'équipes pratiquant l'AT a augmenté de 13% [29].

Le 3 Juillet 1990 une circulaire ministérielle précise les modalités d'application de la transfusion autologue programmée [13].

Dans les pays en voie de développement (PVD) en général et en Afrique en particulier, des cas sporadiques d'AT ont eu lieu : Ainsi Bourrel en 1960 a montré l'intérêt de (AT) dans les PVD .

Au Tchad, ces techniques ont été utilisées chez près de trois mille blessés de guerre par les agents de l'EMIR (Equipe Militaire d'Intervention Rapide).

Au Mali, Bâ sauva un traumatisé du cœur en lui transfusant le sang de son hémithorax [90].

A Abidjan en 1994, Mignonsin confirme les avantages de la TAD et de l'HDNV partant d'une étude sur 120 patients [68].

En 2001 le CNTS a mené à bout 39 dossiers d'AT .

## **2. RAPPELS SUR LA TRANSFUSION AUTOLOGUE (TA)**

### **2.1 Les principes de la TA**

La TA consiste à utiliser pour les besoins d'un patient son propre sang [13].

Elle regroupe trois techniques :

#### **2.1.1 La Transfusion Autologue Différée (TAD)**

Elle consiste à recueillir une ou plusieurs unités de sang chez un patient les jours précédant une intervention hémorragique et à les lui restituer en cas de besoin au cours ou au décours de cette intervention. Ce sang est prélevé, stocké et conservé dans les mêmes conditions que le sang homologue [13, 30]

### **2.1.2 Hémodilution Normovolemique (HDNV)**

C'est le remplacement par un substitut de plasma la veille de l'intervention ou immédiatement avant l'acte opératoire d'une partie de la masse sanguine pour obtenir un hémocrite voisin de 30% en conservant à tout moment le volume initial de la masse circulante [8, 13, 21, 30].

Ce sont les travaux fondamentaux rapportés par Messmer, Schmid-Shonbein, Sunder-Plasman et Zuhdi qui ont permis de révéler les qualités et les possibilités d'une telle technique [61, 62, 63, 64, 65, 66].

### **2.1.3 La Transfusion Autologue Per-opératoire (TAP)**

Elle consiste à recueillir et à retransfuser au malade par divers procédés le sang épanché dans une cavité close (thorax, péritoine) et ou dans le champ opératoire [39, 21].

## **2.2 Les avantages communs aux techniques d'AT**

### **2.2.1 Prévention des complications de la transfusion classique ou homologue**



### **2.2.1.1 Prévention du risque de complications virales ou parasitaires**

La TA peut diminuer le risque de transmission virale et parasitaire de la transfusion homologue. Tout microorganisme présent dans le sang du donneur est susceptible d'être transmis au receveur par transfusion.

Parmi les complications virales, la plus fréquente est la transmission de l'hépatite dont la fréquence se situe entre 4,12% chez les polytraumatisés.

Dans près de 90% des cas il s'agit de l'hépatite C, anictérique le plus souvent et évoluant dans près de la moitié des cas vers une hépatite chronique de très mauvais pronostic [30].

La prévalence de l'hépatite C au niveau mondial est estimée à 3%, 1,03% en Europe et 5,3% en Afrique [46].

Au Mali, cette prévalence a été évaluée à 1,83% en 2003 par le CNTS avec un risque résiduel qui est passé de 37/1000 unités transfusées en 1999 à 54poches/1000 en 2003 [46].

Pour l'hépatite B, ce risque est de 1/200000 unités aux USA [52]. Le risque de contamination avec la répétition des transfusions passant de 1,4% pour une unité à 7,8% pour 20 unités dans la statistique d'Allen et Sayman [2] interdisant alors toute transfusion de confort.

Selon Bouchez la prévalence de l'AgHBS dans la population ivoirienne était de 9% en 1972, 8,4% à Libreville (Gabon), 8% à Dakar (Sénégal) [9].

S'agissant de l'hépatite à virus Delta, en Afrique noire subsaharienne, la prévalence de l'AgHBS dépasse 20% avec environ 80% de mortalité [95].

Le risque de transmission du SIDA par la transfusion est plus faible malgré son évolution plus dramatique avec une prévalence se situant entre 1/35000 et 1/100000 flacons pour VIH1 et deux fois plus le VIH2 malgré le dépistage systématique chez les donneurs de sang. Ce risque résiduel est le fait d'un don effectué pendant la phase préserologique [35] durant laquelle les anticorps ne sont pas décelables (jusqu'à la 12eme semaine après la contamination).

Le risque résiduel est estimé à 1/500000 pour 3000000 cas de transfusion par an en France [35].

Les dernières études documentées dans ce domaine chiffrent à 6/an le nombre de contamination [35].

Pour certains auteurs aux USA il n'y a pas plus de 5 contaminations annuelles [88]. Ce risque résiduel est estimé à 1/60000 [66] et 1/300000 unités [16] avec seulement 29 cas de SIDA post transfusionnel depuis 1985.

Si ce risque est relativement faible dans les pays développés, il ne l'est cependant pas en Afrique. Même après dépistage systématique des anticorps anti VIH effectués sur chaque poche de sang homologue, le risque transfusionnel résiduel reste important dans la population des donneurs de sang de nos pays.

En Côte d'Ivoire, la probabilité de transfuser une poche contaminée séronégative est d'environ 1/250 selon les estimations du CNTS ivoirien [68].

Ce risque est estimé à une poche /316 selon la 6<sup>ème</sup> conférence sur le SIDA à Dakar.

Au Mali selon le CNTS la séroprévalence chez les donneurs réguliers et fidèles est nulle.

La transmission du cytomégalovirus (CMV) survient dans moins de 2% des cas avec une évolution particulièrement grave en cas de déficit immunitaire, environ 50% des donneurs de sang sont porteurs de ce virus en France [35].

En 2001 sa prévalence était de 4,3% au Mali.

Le risque de transmission de certaines parasitoses (paludisme, leishmaniose, trypanosomiase) est plus grand en Afrique qu'en Europe.

### **2.2.1.2 Prévention du risque immunologique**

L'AT permet également de diminuer le risque immunologique de la TH. Ce risque difficile à évaluer se situe entre 1 / 20000 et 1/50000 flacons. Ce risque immunologique est donc 5 à 10 fois plus élevé que celui de la transmission du SIDA [70].

Nous pouvons citer parmi les complications immunologiques :

- l'hémolyse intravasculaire : résulte en général d'un conflit entre l'antigène(Ag) apporté par la transfusion et l'anticorps ( présent chez le receveur), activant ainsi le complément et détruisant la membrane érythrocytaire [21], dans l'ensemble des cas dus à une incompatibilité A.B.O.

- l'hémolyse intratissulaire : le conflit est dû à la présence d'alloanticorps (transfusion, grossesse, transplantation antérieure), provoquant une destruction érythrocytaire soit dans la rate, soit dans le foie. Les anticorps en cause sont le plus souvent des alloanticorps anti-D, anti-kell, anti-Jka, anti-Fya, anti-E. L'hémolyse rend la transfusion inefficace et stimule la production d'anticorps [21, 35]. Lors de la TH il y a risque d'alloimmunisation dans 3,7 % des cas [30].

### **2.2.1.3 Prévention du risque infectieux post-opératoire**

La TH semble augmenter ce risque par la production accrue de prostaglandines immunosuppressives et celui des récurrences tumorales comme cela a été démontré dans la chirurgie des cancers coliques [78].

L'auto-transfusion permettrait d'éviter ces deux complications. En fait les risques infectieux et immunologiques ne sont pas complètement éliminés par l'AT car persiste le risque de contamination bactérienne accidentelle qui est de 0,0001% et le risque immunologique par erreur d'étiquetage [13].

### **2.2.2 La TA comme alternative à la TH dans l'économie de produits sanguins**

La TH est de réalisation difficile chez certains patients : témoins de Jéhovah (mais beaucoup n'acceptent pas l'autotransfusion), patients de groupe sanguin rare et les polyimmunisés.

Du fait que les centres de transfusion des PVD ont des difficultés à satisfaire les différents besoins en produits sanguins, l'AT permet d'en épargner et de faire ainsi réaliser une économie en produits sanguins [21].

### **2.2.3 Le coût de la transfusion**

La TH est chère : une poche de sang peut être évaluée à 11500fcfa (41 dollars) selon le CNTS Ivoirien [67].

Newman [73] estime le prix de revient d'une unité de sang autologue à 15 dollars au lieu de 40 dollars pour son équivalent homologue. Cette différence de coût provient de l'absence d'examen complémentaires (identification immunologique, dépistage des maladies transmises) qui sont exigés dans la TH, de l'absence de frais de propagande (campagne publicitaire, information de presse, galas, journées de sensibilisation) pour recruter les donneurs.

Le prix d'une poche de sang validée était de 27000fcfa en 2001 au Mali mais distribuée au citoyen en échange d'un apport de donneur.

## **2.3 Autres techniques d'autotransfusion**

### **2.3.1 La transfusion autologue peropératoire : TAP**

Cette technique permet la récupération et la remise en circulation peropératoire de sang fraîchement épanché au niveau d'une cavité close ou dans un champ opératoire.

### **2.3.1.1 Les différentes méthodes de prélèvement**

➤ Le recueil des hémothorax :

Une simple aspiration permet de récupérer le sang des épanchements traumatiques [89], la récupération se faisant dans les flacons de verre remplis de solution anticoagulante (l'adénine citrate dextrose) permettant la préparation d'unités transfusionnelles immédiatement transfusées à travers un filtre ordinaire de transfusion.

➤ Le drainage aspiratif par le vide :

Une poche souple à transfuser peut être soumise au vide chirurgical. La dépression permet l'aspiration de tout épanchement. Sur ce principe, plusieurs montages ont été proposés ; Noon [74] a perfectionné ce système en montant en série un filtre de 170 microns et la poche de récupération d'une capacité de 1500ml. L'ensemble est relié à la canule chirurgicale porteuse d'une anticoagulation automatique par effet venturi. La double poche est insérée dans une enceinte rigide soumise au vide chirurgical de la salle d'opération. Cette technique a été largement utilisée en France par Adhoute en chirurgie vasculaire et traumatologique [1].

➤ Les systèmes à pompe à galets :

Ils sont plus performants du point de vue quantitatif.

Klébanoff [48] a mis au point un montage où l'aspiration est réalisée par une pompe à galets, le sang filtré est stocké dans un filtre réservoir de cardiologie de 120 microns. La transfusion est réalisée en élevant la pression aérienne à l'intérieur du réservoir par limitation de la fuite de l'air aspirée. L'anticoagulation est réalisée soit en ajoutant de l'adénine citrate dextrose dans les circuits, soit en héparinant le sujet.

### **2.3.1.2 Avantages**

C'est dans un service doté de matériels d'aphérèse qu'on peut en cas d'hémothorax ou d'hémopéritoine retransmettre ce sang fraîchement épanché. Elle est la seule technique d'autotransfusion permettant de récupérer le sang pour traiter les urgences hémorragiques [30].

### **2.3.1.3 Inconvénients :**

Ces différentes méthodes de récupération et de retransfusion ont en commun un certain nombre d'inconvénients mais à des degrés différents : altération des éléments figurés du sang, agrégation des globules blancs, perturbation de l'hémostase avec diminution du fibrinogène, consommation des facteurs II, V, et VIII ou dilution parfois importante de ces facteurs, augmentation des produits de dégradation de la fibrine, élimination partielle ou totale des protéines plasmatiques.

Sur le plan systémique, les complications peuvent être responsables de modification de l'équilibre acido-basique et électrolytique, de manifestations cardiovasculaires (dépression myocardique, bradycardie, trouble de la conduction auriculo-ventriculaire, baisse de la pression artérielle par vasodilatation périphérique, hypertension artérielle pulmonaire et différents degrés d'œdème pulmonaire) d'une insuffisance rénale, de micro embolie divers et d'embolie gazeuse.

Il existe une possibilité de complications infectieuses par retransfusion de sang contaminé.

Le risque de dissémination de cellules néoplasiques a également été évoqué et prouvé, cela exige une attitude prudente [13].

### **2.3.2 La Transfusion Autologue Différée (TAD)**

Elle consiste à recueillir une ou plusieurs unités de sang chez un patient les jours précédant une intervention hémorragique et à les lui restituer en cas de besoin au cours ou au décours de cette intervention. Elle nécessite une collaboration entre patients, et médecins traitants (chirurgiens et anesthésistes).



### **2.3.2.1 Rôle du chirurgien**

Le chirurgien doit être l'instigateur de la méthode et encourager le patient à accepter la technique. Pour ce faire, le patient doit être informé des différentes techniques de transfusion homologue et autologue, en exposant de façon claire leurs avantages leurs inconvénients et leurs contraintes. Il doit programmer la date de l'intervention de façon compatible avec un programme d'autotransfusion différée [12, 13, 21].

### **2.3.2.2 Rôle de l'anesthésiste**

Il est le plus souvent le prescripteur de la méthode. Il élimine les contre indications et adresse le patient au centre de transfusion sanguine. Une ordonnance précise, comportant outre les caractéristiques du patient, l'indication opératoire, la date prévue de l'intervention et le nombre d'unités désirées est délivré. Une fiche de liaison par patient est établie entre les différentes équipes [11, 12, 21]

### **2.3.2.3 Rôle du médecin du centre de transfusion**

Les prélèvements sont sous la responsabilité du médecin du centre de transfusion (le plus souvent celui qui dessert le bloc opératoire). C'est lui qui prononce l'inclusion définitive dans le protocole après un examen du bilan biologique comportant au minimum une numération formule sanguine avec calcul des constantes de Winthrobe.

Cet examen permet d'éliminer une éventuelle anémie ou une infection débutante, mais permet aussi de suspecter une carence en fer par microcytose qu'elle induit habituellement.

Le dosage des protides, l'exploration des fonctions hépatiques le bilan d'hémostase font partie du bilan préopératoire et peuvent être inclus dans ce bilan biologique.

Le consentement éclairé du patient est requis pour toute transfusion autologue différée.

Si le patient est mineur, l'autorisation des parents est demandée [21].

Une fois le patient définitivement inclus dans le programme, on établit le calendrier en fonction de la date d'intervention et des besoins en produits sanguins exprimés.

#### **2.3.2.3.1 Le volume prélevé :**

Il répond généralement aux règles de prélèvement des donneurs bénévoles : 350 à 450ml, ce qui correspond à 7ml/kg (10% de la masse sanguine).

Ce volume peut être adapté à chaque individu selon sa tolérance : 5ml/kg chez les patients porteurs d'une cardiopathie [25].

Une compensation volémique peut être effectuée avec du Ringer lactate ou des colloïdes.

Si le volume prélevé est supérieur à 12% du volume sanguin total, cette compensation est nécessaire.

### **2.3.2.3.2 La fréquence des prélèvements**

La plupart des protocoles de TAD proposent de réaliser un prélèvement par semaine, le dernier don se faisant 72 heures avant l'intervention [32].

La moelle osseuse met habituellement 3 à 4 semaines pour compenser un prélèvement de 10% de la masse érythrocytaire. Par contre, lorsque cette moelle a été stimulée par des prélèvements antérieurs, ses capacités régénératives sont multipliées par quatre ou cinq et il est courant de constater, après une période d'adaptation de 20 à 25 jours qu'une moelle saine soit capable de produire en une semaine l'équivalent d'au moins 10% de la masse globulaire.

Dans la pratique quotidienne, il est rare qu'on ait besoin de plus de trois ou quatre unités de sang pour une intervention programmée. Quand plusieurs unités sont nécessaires, un flacon A est prélevé à une date quelconque avant l'intervention. La semaine suivante B et C sont prélevés et A est réinjecté. La semaine suivante, B et C sont réinjectés et trois nouveaux flacons sont prélevés et ainsi de suite; c'est la technique dite de saute mouton ou « Leap-frog », technique imaginée et mise au point par Ascaris et collaborateurs. Les avantages de cette technique sont actuellement discutés.

## **3. Hémodilution Normovolémique (HDNV)**

### **3.1 Rappels physiologiques**

### **3.1.1 Principes de la technique**

Ayant pour but d'abaisser l'hématocrite aux environs de 30% par prélèvement de sang total et d'assurer la compensation volémique par la perfusion de substituts du plasma, l'HDNV a comme principal souci de conserver la normovolémie.

La conservation de la normovolémie, relativement facile au début devient par la suite difficile à affirmer en raison du pouvoir d'expansion plasmatique du substitut utilisé, de son élimination qui est fonction de la demi-vie plasmatique et parfois de la difficulté de compenser de manière très précise les pertes sanguines peropératoires.

Pour Murray [71] au cours de l'HDNV, l'hypervolémie modérée serait préférable à la normovolémie. Ainsi dans la pratique courante, la substitution est réalisée au maximum dans les conditions isovolémiques sans tenir compte du pouvoir d'expansion des solutés de remplacement, ce qui revient à pratiquer une hémodilution hypervolémique.

La réalisation pratique de l'hémodilution est simple, elle nécessite la mise en place de deux cathéters :

- un cathéter veineux de gros calibre (14G) pour permettre une compensation instantanée de la quantité de sang prélevé.
- un cathéter veineux de gros calibre (14G) ou artériel pour la soustraction du sang.

Le sang est prélevé sur des poches plastiques contenant une solution anticoagulante type Adénine Citrate Dextrose (ACD) : ces poches sont directement connectées sur l'embout du cathéter de prélèvement, elles se laissent distendre par le flux sanguin, le volume du prélèvement est apprécié par pesée de la poche.

La quantité de sang ainsi soustraite varie pour chaque patient.

### **3.1.2 Effets physiologiques de l'HDNV**

Ils sont entre autres.

#### **3.1.2.1 Effets rhéologiques**

Le sang normal est constitué par une suspension de globules rouges déformables dans un liquide vecteur : le plasma, qui est caractérisé par une certaine viscosité, cette dernière est directement proportionnelle au taux d'hématocrite et à la vitesse circulatoire.

L'HDNV modifie la phase liquide du sang, modifiant ainsi les rapports existants entre celle-ci et la phase cellulaire, ce qui fait varier les caractéristiques rhéologiques du sang dilué [41, 61, 65]. Les travaux de Messmer ont prouvé que la viscosité, le taux d'hématocrite et la vitesse d'écoulement (vitesse de cisaillement ou taux de cisaillement) sont liés : la chute de la viscosité est maximale quand l'hématocrite chute de façon importante et lorsque la vitesse de cisaillement est basse [33, 42].

La diminution la plus importante de la viscosité se produit lorsque le taux d'hématocrite atteint 0,30 (30%), en deçà la viscosité devient très faible. On parle alors d'hématocrite optimal situé aux environ de 30%. A cette valeur du taux d'hématocrite l'amélioration de la microcirculation risque d'être maximale.

Cet effet de la réduction de l'hématocrite sur la viscosité est plus important au niveau du réseau veineux post-capillaire où la vitesse circulatoire est plus lente [82].

Les variations de la viscosité sanguine sont indépendantes, *in vivo*, du type de substitut plasmatique utilisé, il se produit une augmentation de la fluidité de la phase cellulaire. En effet lorsque la phase liquide devient visqueuse, la déformabilité des hématies s'accroît.

Physiologiquement la diminution du flux s'accompagne de la création de rouleaux d'hématies essentiellement au niveau des petits vaisseaux. Or la formation de rouleaux est surtout liée au fibrinogène. L'hémodilution diminue le taux de concentration plasmatique en fibrinogène, rendant moins fréquente la constitution de rouleaux d'hématies.

Ces effets semblent être favorisés par l'utilisation de Dextran ou d'albumine [21]

### **3.1.2.2 Effets hémodynamiques de l'hémodilution**

#### **3.1.2.2.1 Sur le débit cardiaque**

Dans les conditions de la normovolémie, l'hémodilution s'accompagne d'un maintien de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque, alors que le débit cardiaque est augmenté grâce à une augmentation du retour veineux [41].

Plusieurs mécanismes peuvent concourir à cet accroissement :

- L'amélioration des propriétés rhéologiques du sang par la diminution de l'hématocrite et l'augmentation du retour veineux [38].
- La diminution des résistances périphériques totales (RPT) s'expliquant par la diminution de l'impédance à l'écoulement due à une diminution de la viscosité du sang.
- L'augmentation du volume d'éjection systolique (VES) due à : l'augmentation de la vitesse de raccourcissement circonférentiel du ventricule gauche [61] par une amélioration de la contractilité myocardique en liaison avec une stimulation sympathique [23] ; Cette dernière étant particulièrement plus importante lorsque l'hématocrite est inférieur à 25%.
- La diminution de la résistance à l'éjection ventriculaire (post-charge)

➤ L'amélioration du retour veineux

L'augmentation du retour veineux entraîne une élévation des pressions de remplissage ventriculaire aboutissant (par la mise en jeu de l'effet Starling) à un accroissement du VES. Cette augmentation de la performance myocardique s'accompagne cependant d'une augmentation du travail cardiaque et de la consommation en oxygène ; ce qui exige une fonction ventriculaire et une circulation coronaire normales.

### **3.1.2.2.2 Sur la circulation régionale**

Au cours de l'HDNV, la diminution des résistances vasculaires et l'augmentation du débit cardiaque concourent à un accroissement du débit sanguin régional au niveau de la plupart des organes :

➤ Le cœur :

L'augmentation du débit coronaire est plus importante, cette situation ne dépend pas seulement de l'amélioration des conditions rhéologiques mais aussi d'une vasodilatation active [17, 34].

Lors de la réduction de l'hématocrite, la dilatation des coronaires est le mécanisme indispensable pour assurer l'augmentation de la consommation myocardique en oxygène en relation avec l'augmentation du travail cardiaque.



Ainsi en présence d'un contenu artériel en oxygène réduit, et d'une augmentation de la demande en oxygène par le myocarde, les mécanismes d'adaptation à l'hémodilution sont donc limités par la capacité des coronaires. De là découlent tous les dangers encourus chez les coronariens lors de l'hémodilution [17].

➤ Le cerveau :

Le cerveau sain dispose d'une autorégulation circulatoire très efficace tendant à maintenir constante la consommation d'oxygène cérébrale.

L'HDNV est capable d'augmenter le débit sanguin cérébral par abaissement de la viscosité sanguine, ainsi l'oxygénation du cortex cérébral reste dans les limites de la normale [39].

➤ Les poumons :

Le débit pulmonaire augmente sous HDNV et ceci parallèlement au débit cardiaque. La ventilation alvéolaire et les échanges gazeux pulmonaires sont inchangés, il n'y a pas d'anomalie des rapports ventilation / perfusion.

➤ Le rein :

La fraction rénale du débit cardiaque décroît sous HDNV. L'apport d'oxygène au rein paraît rester valable jusqu'à un hématokrite de 30%.

➤ Le système splanchnique :

Les débits hépatiques et mésentériques sont augmentés sous HDNV.

➤ Le tissu musculaire :

Sous HDNV, le débit sanguin et l'apport d'oxygène aux muscles augmentent. Cette augmentation de la PO<sub>2</sub> musculaire a été constatée jusqu'à un hématokrite de 25% [64, 65, 66,].

### **3.1.2.2.3 Effets de l'hémodilution sur la coagulation**

La dilution des hématies s'accompagne évidemment de la dilution des facteurs de coagulation.

Les effets de cette dilution ne sont que transitoires et n'ont pas de retentissement sur saignement peropératoire.

Le taux de facteurs de coagulation notamment celui de plaquettes et de fibrinogène reste suffisant pour assurer une hémostase normale pour un hémocrite abaissé à 30% [8, 82].

### **3.1.2.2.4 Effets de l'hémodilution sur le saignement peropératoire**

Le saignement peropératoire en hémodilution entraîne une spoliation d'hématies moins importante que celle obtenue avec du sang non hémodilué.

En effet pour une perte sanguine de 1000ml, la perte d'hématies passe de 450 à 250ml lorsque l'hématocrite passe de 45 à 25%.

Ceci revient à dire que plus le saignement peropératoire aura lieu à un faible taux d'hématocrite, moins l'apport d'hématies homologue sera nécessaire [8, 42, 82].

## **3.2 Les avantages de l'HDNV**

L'HDNV est utilisée pour ces effets rhéologiques : amélioration de la microcirculation, augmentation des débits locaux, diminution des accidents thromboemboliques.

Cette technique est utilisée dans de nombreux domaines tant en milieu médical que chirurgical :

❖ En milieu médical :

➤ Crise douloureuse des drépanocytaires :

L'utilisation de l'HDNV chez les sujets drépanocytaires SS et SC, sujets généralement très anémiés avec des taux d'hématocrite et d'hémoglobines très bas et comportant un risque permanent de défaillance cardiaque, doit se faire avec beaucoup de prudence sinon contre indiquée. Par contre, cette technique pourra être utilisée largement chez les sujets AS ou traits drépanocytaires ne présentant généralement pas les risques ci-dessus cités.

➤ Thrombocytémie

➤ Polyglobulie

➤ Ulcères cutanés

➤ Les surdités brusques :

L'HDNV par érythro-aphérèse (technique permettant de réaliser le prélèvement sélectif d'un grand nombre d'hématies en une seule séance à l'aide d'un séparateur de cellules à flux discontinu) a montré pour une étude portant sur 48 patients, 65% de guérison spontanée.

Ainsi selon Heitzmann et Robbier, l'HDNV permet une amélioration partielle ou complète dans 74% des cas. Cette récupération auditive est beaucoup plus complète si la prise en charge par l'HDNV est instituée dans les quinze premiers jours après l'installation du déficit [50, 58, 72].

➤ Les maladies pulmonaires chroniques

➤ Artérites au stade IV

- Les maladies veineuses obstructives : comme cela a été démontré dans les occlusions veineuses rétiniennes.

L'HDNV en améliorant la microcirculation capillaire paraît être le traitement le mieux adapté dans les occlusions veineuses rétiniennes. Ceci a été confirmé par une étude portant sur 31 patients avec 17 hémodilués et 14 témoins, comparant l'HDNV plus le Naftidrofuryl pour le groupe test d'une part et le Naftidrofuryl seul pour le groupe témoin d'autre part.

Hansen [40] et Brunner [14] ont trouvé que l'HDNV est une thérapeutique efficace dans les occlusions du tronc et dans les occlusions de branche, comme dans les formes ischémiques et dans les formes non ischémiques.

Selon Poupard, l'HDNV seule est plus efficace que les anticoagulants et son association à ceux-ci ne donne pas de gain d'acuité visuelle supplémentaire [75], et que ceci est dû aux mécanismes rhéologiques de l'hémodilution.

#### ❖ En milieu chirurgical

L'HDNV constitue une réserve de sang frais autologue riche en facteurs de coagulation lors des interventions hémorragiques.

En plus de l'effet rhéologique qu'elle apporte, l'HDNV entraîne une diminution significative de la spoliation d'hématies en peropératoire et du saignement post-opératoire de 25%.

Au cours de l'HDNV, l'économie en produits sanguins homologues est réelle [12].

#### 4. Les différentes techniques d'hémodilution.

De nos jours il existe quatre techniques d'hémodilution : l'hémodilution peropératoire, l'hémodilution hypervolémique aiguë, l'hémodilution normovolémique peropératoire par erythroaphérèse, et l'hémodilution normovolémique intentionnelle péri opératoire.

##### 4.1 Hémodilution peropératoire

C'est une technique qui consiste seulement à remplacer les pertes sanguines par un substitut plasmatique pour assurer la normovolémie. Une perte sanguine de 20% du volume sanguin total (VST) ne justifie pas une transfusion sanguine.

On peut déterminer plus précisément la perte sanguine acceptable (PSA) avant transfusion en fonction de l'hématocrite initial (Hti) et de l'hématocrite minimal acceptable ou hématocrite final (Htf) à l'aide de la formule suivante :

$$PSA = VST \times \frac{(H_{ti} - H_{tf})}{(H_{ti} + H_{tf})} \times \frac{\text{poids (en kg)}}{13}$$

Avec VST =

-----

2

Une perte sanguine d'environ 10% VST, peut être compensée par des cristalloïdes de type Ringer lactate en perfusion de 3 à 4 volumes pour un volume de perte sanguine.

Quand la perte sanguine dépasse 10% du volume sanguin total, il est préférable de limiter l'œdème interstitiel en perfusant des solutions colloïdes en fonction de leur pouvoir d'expansion plasmatique [59].

#### **4.2 Hémodilution hypervolémique aiguë.**

Cette technique consiste à effectuer une hémodilution en réalisant une expansion plasmatique soit par des cristalloïdes soit par des colloïdes avant un acte chirurgical hémorragique ou un prélèvement de moelle [76, 93].

Avec cette technique l'hématocrite des pertes sanguines dès le début de l'acte chirurgical est diminué, ce qui permet une diminution des pertes globales d'hématies en per ou post-opératoire.

La réalisation d'une telle technique est simple en pratique, mais elle augmente les contraintes imposées au myocarde et ne permet pas toujours d'éviter la transfusion de dérivés sanguins homologues lors des prélèvements médullaires [76].

Trouwborst a cependant rapporté le cas d'un patient non transfusé après une perte sanguine peropératoire évaluée à 50% du volume sanguin total [93].

### **4.3 Hémodilution normovolémique préopératoire par érythro-aphérèse.**

Cette technique nécessite l'usage d'une machine à plasmaphérèse donc demande l'intervention d'un centre spécialisé en économie de produits sanguins.

L'hémodilution est réalisée 24 à 72 heures avant l'intervention en assurant la normovolémie par l'albumine à 4%.

Le sang prélevé est conservé sur milieu anticoagulant, c'est-à-dire citrate, phosphate de sodium, et dextrose (CPD) sous forme de concentrés globulaires et de plasma.

L'hématocrite des concentrés globulaires est très élevé. L'asepsie au cours du prélèvement est rigoureuse, ce qui permet de conserver les prélèvements jusqu'à 10 jours.

Les contre-indications de cette technique sont les mêmes que celles de l'hémodilution normovolémique intentionnelle [43].

### **4.4 Hémodilution normovolémique intentionnelle**

Elle est de réalisation pratique très simple mais doit être intentionnelle et respecter un protocole bien défini. Après détermination de l'hématocrite de départ on établit, en fonction du poids, de la taille, et d'abaques, le volume sanguin à prélever pour obtenir un hématocrite final de 30%.

Immédiatement après l'induction anesthésique et contrôle continu de la pression artérielle, de l'électrocardiogramme (l'ECG) et éventuellement de la pression veineuse centrale (PVC) et de la saturation en oxygène (SaO<sub>2</sub>), on procède à la mise en place de deux cathéters veineux de bon calibre permettant :

- d'une part le prélèvement de sang dans les poches plastiques contenant une solution anticoagulante (CPD) directement connectées au cathéter,
- d'autre part, la compensation isovolémique et simultanée par un substitut du plasma [8].

## **5. Description de l'équipement idéal pour réaliser une hémodilution normovolémique [68].**

- Règle à calcul pour hémodilution ;
- Micro centrifugeuse ;
- Tubes capillaires ;
- Poches simples pour le recueil de sang de 450cc ;
- Poches doubles pour hémodilution permettant, après sédimentation ou centrifugation, la séparation, en circuit fermé sous vide d'air en unités globulaires et plasma ;
- Cathéter court 16 ou 18 G ;
- Aiguille à fistule artério-veineuse 15 G à œil latéral ;
- Aiguille hémodialysis Twinflo 15 G ;
- Appareils de pesée et d'agitation ;
- Moniteur agitateur,
- Agitateur homogeniseur de Tajan à défaut, agitation manuelle bien conduite, largement suffisante,



- Marqueurs indélébiles du commerce ;
- Pince à clip (au choix) ;
- Hand sealeur clip FDR à défaut, pince de Kocher et nœud sur la tubulure ;
- Transfuseurs pour la rétransfusion des poches.

## **6. Quelques impératifs pendant la soustraction sanguine**

- Une asepsie rigoureuse : Un cathéter doit être strictement réservé au prélèvement et son second rester stérile pendant toute la durée de la soustraction.
- Une surveillance constante de l'état clinique et des paramètres hémodynamiques pour apprécier la tolérance à la soustraction sanguine.
- La compensation par les substituts doit être simultanée, volume pour volume voire légèrement hypervolémique selon le substitut choisi.
- Immédiatement après le prélèvement les poches sont scellées par la mise en place de clips.
- L'identification des poches doit également être stricte, on utilise une étiquette indécollable indélébile indiquant l'identité du malade, sa date de naissance, le service d'origine, la date de prélèvement, le volume de sang prélevé, le numéro d'ordre du prélèvement, la mention hémodilution.
- Le groupe sanguin du malade ne doit jamais être indiqué sur la poche pour éviter les erreurs.

- La conservation des poches en position verticale permettra la séparation ultérieure en globules et plasma. Si la transfusion n'est pas prévue dans les trois heures qui suivent, la conservation à 4 degrés est assurée au réfrigérateur.
- La transfusion du sang prélevé débute dès que l'hématocrite du malade devient inférieur à 25%.

La première poche prélevée est restituée en dernier, car c'est celle où l'hématocrite est le plus élevé.

En effet, le sang épanché lors de la chirurgie est à un hématocrite maximum de 30%.

Le sang est à un hématocrite plus élevé et donc la compensation ne se fera pas volume à volume mais en associant sang prélevé et Ringer lactate ou substitut colloïdal.

- Si la séparation en globules et plasma a été réalisée, les deux fractions peuvent être réinjectées à des temps différents de l'acte opératoire.

Pour éviter tout risque potentiel de transfusion de produits anesthésiques, il est préférable pour certains auteurs de pratiquer les prélèvements avant l'induction de l'anesthésie [69, 79].

En post-opératoire le patient hémodilué devra rester en normovolémie voire en légèrement hypervolémie pour garder les bénéfices attendus de la technique.

L'hydratation des patients doit être surveillée directement (bilans hydriques) et indirectement (diurèse) surtout chez le patient âgé qui s'alimente peu et dont les traitements comportent fréquemment des diurétiques.

En pratique chez les patients se réalimentant dès la 12<sup>ème</sup> heure, un apport de 15 à 20ml/kg/24H de cristalloïdes est suffisant si les pertes sanguines sont compensées régulièrement.

## **7. Valeurs limites de l'hématocrite**

### **7.1 En préopératoire**

Il est généralement admis que chez le patient à cœur sain, l'hémodilution est bien tolérée tant que l'hématocrite reste supérieur à 22 – 25% [59].

### **7.2 En peropératoire**

Chez un sujet sain, endormi avec un SaO<sub>2</sub> de 50%, l'hématocrite peut descendre sans inconvénient majeur à 20%. Pendant la phase de réveil par contre, en raison des besoins accrus en oxygène, celui-ci sera ramené au seuil minimum de 30% [69].

### **7.3 En post-opératoire**

Chez le sujet sain, la transfusion n'est réalisée par la plupart des équipes qu'en dessous de 25% d'hématocrite.

## **8. Les indications de l'hémodilution**

L'HDNV n'est autre qu'une anémie aigue normovolémique provoquée chez un sujet en général chirurgical, mais par ailleurs en excellente condition physiologique générale afin d'améliorer les paramètres rhéologiques microcirculatoire. Il faut cependant retenir que la nature a prévu des valeurs apparemment physiologiquement adaptées pour l'hématocrite et l'hémoglobine.

### **8.1 En milieu chirurgical [7, 8, 89]**

L'hémodilution est indiquée en raison de ses effets bénéfiques sur la microcirculation et dans le but de constituer une réserve de sang autologue frais.

L'amélioration de la microcirculation est considérée aujourd'hui comme indication électorale dans :

- La chirurgie orthopédique (prothèse de hanche), où l'on recherche un effet complémentaire important à savoir la prévention des thromboses et embolies pulmonaires ;
- La chirurgie hépatique : elle facilite la dissection chirurgicale ;
- La chirurgie réparatrice : elle améliore la vitalité des lambeaux en diminuant l'œdème post traumatique ;
- La neurochirurgie, la chirurgie plastique et maxillo-faciale, la chirurgie vasculaire périphérique, la chirurgie cardiaque ;
- Elle est particulièrement indiquée comme technique d'AT chez les patients à groupe sanguin rare ou les poly immunisés.

## 8.2 En milieu médical

L'hémodilution concerne les syndromes aigus d'hyperviscosité sanguine et de désordres circulatoires :

- Maladies thromboemboliques : dans sa prévention et le traitement de ses complications ;
- Les maladies ORL et ophtalmologies telles que les surdités brusques, et les occlusions veineuses rétinienne ;
- Les ulcères cutanés sévères.

Dans ces indications, l'amélioration est sensible du fait de la diminution de la viscosité et de l'optimisation de la microcirculation ; et ce d'autant plus que l'hémodilution est précocement réalisée après l'accident.

- L'hémodilution a été proposée par certaines équipes à la phase aigue des accidents vasculaires cérébraux [3, 5, 53, 56].

## 9. Les contre-indications

- Les troubles de la crase sanguine
- Les dénutritions sévères
- L'insuffisance cardiaque
- Les états septiques évolutifs
- L'intolérance aux substituts du plasma
- Les anomalies de transport de l'oxygène
- L'hypertension artérielle mal équilibrée.

Il existe certaines contre-indications dites relatives comme :

- .les difficultés d'accès veineux
- .le traitement avec les bêtabloquants
- .les processus néoplasiques
- .l'hypovolémie
- .la thyrotoxicose
- .les hémoglobinopathies
- .l'anesthésie locorégionale [82].

## **10. Les solutés de remplissage vasculaire et leur utilisation en hémodilution**

Le maintien de la normovolémie impose lors de l'hémodilution la compensation isovolémique du sang soustrait par un substitut.

Plusieurs produits sont actuellement disponibles. Ce sont : l'albumine humaine, les solutions électrolytiques (Ringer lactate, le sérum physiologique) et les substituts colloïdaux de synthèse à savoir : les gélatines fluides modifiées, les Dextrans et les hydroxy-éthyl-amidons.

Les critères de choix entre les différents produits reposent sur le respect de l'équilibre hydro électrolytique de l'organisme.

Les critères de choix sont :

- La pharmacologie des drogues respectives
- La durée d'action recherchée
- Les effets secondaires des produits
- Les antécédents du malade
- Le coût des produits [33, 80, 86].

## **10.1 Rappel sur l'équilibre hydro électrolytique [20, 42]**

L'eau représente 60% du poids corporel ; elle se répartit en deux secteurs :

- Secteur intracellulaire : 40% du poids du corps,
- Secteur extracellulaire 20% du poids du corps qui se subdivise à son tour en deux secteurs :

-Le secteur interstitiel : 15% du poids du corps,

-Le secteur intravasculaire : 5% du poids du corps.

Les lois physiques régissant l'équilibre hydro électrolytique sont au nombre de deux : la loi de l'osmolarité et la loi de Starling.

### **10.1.1 La loi de l'osmolarité**

Elle régit les échanges d'eau entre les secteurs intracellulaire et interstitiel qui se font selon le gradient de concentration électrolytique.

Dans ces deux secteurs, la concentration en électrolytes est peu différente (même si les ions sont différents).

Le secteur intracellulaire est particulièrement stable sur le plan électrolytique. Donc les mouvements de l'eau seront fonction de l'osmolarité extracellulaire.

### **10.1.2 La loi de Starling**

Elle concerne les échanges entre les secteurs interstitiel et intravasculaire. La membrane capillaire est perméable aux électrolytes et à l'eau, donc la concentration électrolytique est la même entre les deux secteurs. Par contre, la concentration en protéines est beaucoup plus élevée dans le secteur intravasculaire. La pression oncotique liée aux protéines est donc plus importante dans le secteur vasculaire (26mmHg) que dans l'interstitium (14mmHg). C'est le gradient de pression oncotique qui retient l'eau dans le secteur vasculaire et permet ainsi le maintien de la volémie.

### **10.1.3 Les mouvements de l'albumine : [33, 42, 82]**

L'albumine exerce 70 à 80% de la pression oncotique du plasma. La membrane capillaire est cependant une membrane semi-perméable vis-à-vis des protéines. Les protéines de petite taille ou de faible poids moléculaire (PM) peuvent la traverser. La limite de perméabilité capillaire est un diamètre de 35 Angström, c'est-à-dire celui des molécules d'albumine.

Il existe donc des échanges d'albumine entre secteur interstitiel et intravasculaire. Et la totalité de la masse plasmatique de l'albumine passe en 24 heures dans l'interstitium.

La circulation lymphatique assure le drainage de l'albumine interstitielle vers la circulation générale (canal lymphatique).

Il y a donc un turn-over permanent de l'albumine dans l'organisme.



## **10.2 Définition du soluté idéal**

Un soluté idéal doit :

- avoir un espace de diffusion intravasculaire prédominant ;
- exercer une pression oncotique voisine de celle de l'albumine ;
- avoir une durée de vie plasmatique assez longue ;
- avoir un métabolisme permettant une élimination facile ;
- être atoxique et faiblement antigénique ;
- avoir un coût raisonnable.

## **10.3. Etude des différents produits**

Ce sont :

- l'albumine humaine ;
- les cristalloïdes ;
- les gélatines fluides modifiées ;
- les Dextrans ;
- les hydro-éthyl-amidons.

### **10.3.1 L'albumine humaine**

Il s'agit de l'albumine humaine en solution saline obtenue par fractionnement alcoolique de COHN à partir des dons de sang volontaires. Elle est présentée sous deux formes : isotonique à 4% et hypertonique à 20%.

Les molécules d'albumine sont caractérisées par un diamètre de 35 Angströms et un poids moléculaire fixe de 69.000.

Elle se distribue à 40% dans le secteur vasculaire et 60% dans le secteur interstitiel au bout de quelques heures.

L'expansion volémique qu'elle provoque est égale ou légèrement inférieure au volume perfusé pour la forme isotonique et égale à 4 ou 5 fois le volume perfusé pour la forme hypertonique.

Au pH physiologique, la molécule d'albumine est chargée négativement et ne traverse donc pas la barrière capillaire du glomérule rénal. Il n'y a donc pas d'élimination rénale de l'albumine pour un rein normal. Ceci explique sa longue durée de vie dans l'organisme (18 à 20 jours).

L'albumine humaine est faiblement antigénique et est donc rarement impliquée dans les phénomènes allergiques.

Totalement stérilisable, elle ne présente pas de risque infectieux.

L'apport en sodium peut être important surtout pour la forme isotonique.

A cause de son coût très élevé et du manque de disponibilité permanente sur le marché, son utilisation n'est pas courante au Mali.

### **10.3.2 Les cristalloïdes**

Les cristalloïdes ont été les premiers utilisés dans le traitement des hypovolémies et ont largement prouvé leur efficacité depuis plus de 160 ans d'utilisation chez l'homme.

-Les solutions de glucose à 5 ou 10% agissent comme de l'eau libre en s'équilibrant rapidement entre les secteurs intra et extracellulaires, avec le risque d'une intoxication à l'eau si elles sont administrées en grande quantité.

Les solutions de glucose sont donc inappropriées pour assurer une expansion vasculaire.

-Les cristaalloïdes isotoniques comme le Na Cl à 0,9% ou le Ringer lactate s'équilibrent rapidement entre les secteurs intravasculaire et interstitiel. On estime que seulement 1/3 ou 1/4 du volume administré reste dans le secteur intravasculaire.

Cervera et Coll ont montré que lors d'une hémorragie progressive chez l'animal, les quantités de cristaalloïdes qu'il fallait perfuser pour obtenir une normovolémie devenaient considérables à partir d'une perte d'une demi-masse sanguine (jusqu'à 8 fois le volume de sang perdu) avec une augmentation exceptionnelle au-delà [20].

L'apport de sodium en présence d'une perte sanguine est justifié par l'importance du déficit sodé qui accompagne une hémorragie. Toutefois, l'apport de très grandes quantités de sérum physiologique, en fait trop riche en chlore, fait courir le risque d'acidose hyperchlorémique.

-Le Ringer lactate avec une concentration normale en chlore et contenant du lactate précurseur du bicarbonate est le cristaalloïde le plus utilisé pour le remplissage vasculaire. Le risque de créer ou d'aggraver une acidose lactique est ici plus théorique que pratique.

-Le chlorure de sodium hypertonique à 7,5% est proposé depuis quelques années dans le traitement du choc hémorragique chez l'adulte. Ses mécanismes d'action sont loin d'être parfaitement élucidés ; outre un transfert d'eau rapide mais fugace vers le secteur plasmatique, une vasoconstriction réflexe et une amélioration de la microcirculation ont été également avancées [20, 86].

### **10.3.3 Les substituts colloïdaux : [6, 82]**

Il s'agit de produits de synthèse dont la vocation est de restaurer la volémie et d'exercer une pression intravasculaire analogue à la pression oncotique physiologique.

Actuellement deux types sont largement utilisés : ce sont les gélatines fluides modifiées et les Dextrans.

Les solutions d'hydroxy-éthyl-amidon viennent d'être commercialisées et leur utilisation en clinique ne fait que débiter.

#### **10.3.3.1 Les gélatines fluides modifiées [5, 8, 80, 82]**

Ce sont des polypeptides d'origine animale obtenus par désintégration du collagène de l'os.

-Le poids moléculaire est de 35.000

-L'espace de dilution des gélatines n'est pas strictement intravasculaire : 20% des molécules passent dans l'interstitium.

La pression oncotique développée par les solutions de gélatine est de 22 à 25mmHg.

L'expansion volémique qu'elles réalisent est égale au volume perfusé.

L'élimination urinaire des petites molécules est très rapide, elle est maximale au bout de deux heures.

La demi-vie plasmatique est de 5 heures, mais en fait l'efficacité volémique n'est que de deux à trois heures.

Les gélatines fluides modifiées n'interfèrent pas avec les mécanismes de la coagulation, si ce n'est la dilution des facteurs de hémostasie.

Leur principal effet secondaire est représenté par les réactions anaphylactoïdes.

La fréquence de ses réactions est d'environ 1/1.000. Elles sont rarement graves.

Leur mécanisme semble être une histaminolibération aspécifique responsable essentiellement de manifestations cutanées.

Les solutions de gélatine fluide modifiée n'exposent pas au risque de transmission virale.

Leur coût est faible.

Leur posologie maximale chez l'adulte est d'environ 3000 ml/jour.

### **10.3.3.2 Les Dextrans**

Ce sont des polysaccharides d'origine bactérienne.

On distingue :

-Les Dextrans de bas poids moléculaire (40.000)

-Les Dextrans de haut poids moléculaire (60.000 à 70.000)

Les Dextrans de première génération étaient présentés en solution de 10%. Leur hypertonicité semble être responsable de leur toxicité rénale. En conséquence, ils ne sont pratiquement plus utilisés.

Les principaux risques des Dextrans sont l'allergie et les interférences avec l'hémostase. Ces risques semblent proportionnels au PM.

#### **10.3.3.2.1 Risque allergique**

Les Dextrans ont un pouvoir antigénique et donc peuvent provoquer une véritable immunisation. Or ils sont très répandus dans l'environnement (alimentaire en particulier) ou fabriqués dans le tube digestif par les bactéries.

Ainsi, la synthèse d'anticorps anti-Dextrans peut préexister à la perfusion de substituts de ce type.

Les réactions allergiques observées sont secondaires à la formation de complexes immuns.

Les manifestations cliniques sont cutanées mais aussi cardiovasculaires et peuvent provoquer un choc anaphylactique.

#### **10.3.3.2.2 Avantages**

- Les Dextrans n'exposent pas au risque de transmission virale ;
- Ils ont un fort pouvoir d'expansion volémique ;
- Leur coût est moyen.

### **10.3.3.3 Les hydroxy-éthyl-amidons (HEA)**

Il s'agit là de solutions de polymères naturels modifiés, en particulier de l'amylopectine, en solution saline de 0,9%.

Ces produits sont caractérisés par deux propriétés physiologiques essentielles :

-Le poids moléculaire qui détermine le pouvoir oncotique.

-Le taux d'hydroxylation qui conditionne leur durée de vie plasmatique.

Leur espace de division est surtout intravasculaire.

Ces solutions sont des solutions poly dispersées et donc caractérisées par un PM moyen en poids et en nombre.

On distingue :

-Les HEA de haut PM (poids) :450.000 (utilisés aux USA)

-Les HEA de bas PM (poids).

### **Risques liés aux hydroxy-éthyl-amidons**

- **Risques allergiques** Il semblerait que les HEA ne soient pas histaminolibérateurs, l'activation du complément a été évoquée, et semble proportionnelle au poids moléculaire.

Ont été également retrouvés des anticorps anti-HEA ;

Les réactions allergiques décrites sont le plus souvent mineures

La tolérance immunologique des HEA reste encore à prouver.

- **Risques rénal hépatique et pancréatique :** Aucune altération de la fonction rénale, hormis la néphrose osmotique propre à tous les substituts colloïdaux et sans traduction clinique, n'a été décrite lors de l'administration des HEA.

De même aucune modification significative du taux des enzymes hépatiques, ni de l'équilibre glycémique n'a été rapportée.

Une hyperamylasémie est retrouvée pendant plusieurs jours après perfusion d'HEA. Mais elle ne traduit pas une atteinte pancréatique, le taux de lipase plasmatique étant normal. Le risque infectieux viral est nul.

Le coût des HEA est cependant élevé.

La posologie moyenne est de 20ml /kg/jour pour les HEA actuellement commercialisés.

#### **10.4 Choix entre les différents substituts [33, 81]**

Il sera fonction des critères liés au malade, à l'effet recherché, à la limite des posologies maximales.

##### **10.4.1 Critères liés au malade :**

- Antécédents allergiques :
- Si un substitut du plasma a été mis en cause, sa contre-indication est formelle. Dans le cas de terrain atopique, la plus grande prudence s'impose. Si on utilise des Dextrans il est nécessaire de recourir à la protection hapténique.



- Trouble de l'hémostase : S'ils sont importants, ils contre-indiquent l'usage des Dextrans et des HEA.
- L'hypoprotidémie est l'indication principale de l'albumine en raison de sa longue durée de vie dans l'organisme.
- La grossesse constitue la seule contre-indication formelle et aux HEA, les complications allergiques étant le plus souvent responsables de la mort fœtale.

#### **10.4.2 Critères liés à l'effet recherché**

Si l'hémodilution induite doit être de longue durée ou si la réanimation doit se prolonger plusieurs jours, la préférence va aux produits de longue durée d'action : Dextran.

Par contre, si l'hémodilution n'est pratiquée que dans un but d'économie de produits sanguins avec réinjection en fin d'intervention, ou si la réanimation parentérale n'est que de courte durée, les gélatines semblent être les solutions de choix.

#### **10.4.3 Critères liés à la limite de posologie**

Les posologies maximales doivent être strictement respectées si on veut éviter les effets et assurer un contrôle parfait de l'équilibre entre les compartiments hydriques de l'organisme.

Ainsi l'hémodilution doit être entretenue de façon durable (indications médicales) ou si elle est réalisée avec des produits de courte durée d'action comme les gélatines, les posologies maximales sont vite atteintes.

Il faut donc avoir recours à des associations de produits :

- Gélatine + Ringer lactate
- Dextran ou HEA + Ringer lactate
- Gélatine + Dextran (ou HEA)
- Gélatine + Dextran (ou HEA) + Ringer lactate
- Gélatine + Dextran (ou HEA) + Ringer lactate + albumine.

Il apparaît que en dehors des contre-indications aux substituts, le recours à l'albumine ne devient nécessaire qu'après un remplissage de 3 à 4 litres.

Le coût de l'hémodilution doit rester dans les limites raisonnables. Le coût élevé de l'albumine est le principal obstacle à son utilisation d'autant plus que les nouveaux substituts colloïdaux de synthèse ont des propriétés pharmacologiques de plus en plus performantes dans le maintien de la normovolémie et de l'homéostasie.

## **10.5 Cristalloïdes versus colloïdes : controverse ou consensus?**

### **10.5.1 Controverse :**

La compensation des pertes sanguines et le remplacement liquidien en peropératoire par les cristalloïdes et les colloïdes ont suscité une controverse passionnée, principalement aux USA où longtemps l'alternative aux cristalloïdes a été l'albumine humaine à 5% [80].

De nombreuses études ont été entreprises, essentiellement chez l'animal pour montrer la supériorité d'un agent par rapport à l'autre. Dans bien des cas le choix repose sur des convictions personnelles que sur des arguments scientifiques.

Les partisans des colloïdes insistent sur le fait que la pression oncotique doit dépasser la pression hydrostatique capillaire ou être au moins supérieure à 10mmHg.

Les défenseurs des cristalloïdes répondent que les colloïdes diffusent à travers les capillaires et augmentent ainsi la pression oncotique interstitielle, ce qui favorise la sortie de liquides hors du capillaire.

Les colloïdes sont des « plasma expanders » plus efficaces que les cristalloïdes, permettant d'utiliser de faibles volumes et entraînant une hémodilution moindre.

Les partisans des cristalloïdes soulignent qu'en cas d'hypovolémie, le volume du secteur interstitiel est lui aussi diminué et ne demande qu'à être reconstitué par des cristalloïdes. Pour tenter de couper cours à cette controverse, une méta-analyse portant sur la mortalité rapportée lors des huit études randomisées précédemment publiées chez les patients recevant soit des cristalloïdes, soit des colloïdes a été effectuée par Velanovich [94].

Après traumatisme ou infection, ou chaque fois que la perméabilité capillaire est augmentée, la mortalité est diminuée de 12,3% avec les cristalloïdes. A l'inverse, lors de chirurgie réglée, la mortalité est moindre avec les colloïdes [94].

### **10.5.2 Consensus**

Tout le monde s'accorde pour dire qu'en préopératoire, le remplissage doit commencer par les cristalloïdes [86]. L'apport de cristalloïdes isotoniques est indispensable lors de la compensation des pertes sanguines pour combler le déficit hydrosodé du secteur interstitiel.

Cependant les quantités à perfuser doivent être 3 à 4 fois plus importantes que les pertes sanguines pour maintenir une normovolémie. Pour des pertes de plus de 40% du volume sanguin estimé, ils deviennent inadaptés s'ils sont utilisés seuls car les volumes à perfuser augmentent alors de façon exponentielle. Il paraît alors logique de leur associer des colloïdes [5].

# **METHODOLOGIE**

## **IV METHODOLOGIE**

**1. LIEU DE L' ETUDE :** Notre étude s'est déroulée dans les services chirurgicaux et d'anesthésie réanimation des trois hôpitaux nationaux du Mali.

- **L'hôpital du point G :** situé à 8 Km du centre ville, sur une colline d'accès relativement difficile :

.800 lits (médecine et chirurgie).

.4 services de chirurgie et spécialités chirurgicales : chirurgie A (chirurgie viscérale, thoracique et endoscopique), chirurgie B (endocrinienne, viscérale et vasculaire), Urologie, Gynéco – obstétrique.

.1 service d'anesthésie –réanimation

-trois médecins anesthésistes réanimateurs,

-sept assistants médicaux en anesthésie réanimation répartis entre le bloc de chirurgie A, de chirurgie B, de gynécologie, et d'urologie.

-un technicien supérieur en anesthésie réanimation,

-un technicien de santé.

Ce service nous a servi de lieu de recrutement des patients devant être opérés dans cet hôpital.

- **L'hôpital Gabriel TOURE** : situé en plein centre ville :

.600 lits (médecine et chirurgie)

.4services de chirurgie et spécialités chirurgicales : un service de chirurgie générale et pédiatrique, un service de traumatologie – orthopédie, un service de gynécologie – obstétrique, un service d'ORL

. 1 service d'anesthésie –réanimation

-quatre médecins anesthésistes réanimateurs,

-des assistants médicaux en anesthésie réanimation répartis entre le bloc principal, le bloc de gynécologie, d'ORL, la salle d'orthopédie, et les urgences chirurgicales.

Ce service nous a servi de lieu de recrutement des patients devant être opérés dans cet hôpital.

- **L'hôpital de Kati** : situé à 15 Km du centre ville, d'accès relativement difficile :

.200 lits (médecine et chirurgie) :

.2services de chirurgie et spécialités chirurgicales : un service de traumatologie – orthopédie, et un service de stomatologie

. 1 service d'anesthésie –réanimation

-un médecin anesthésiste réanimateur,

-trois assistants médicaux en anesthésie réanimation.

Ce service nous a servi de lieu de recrutement des patients devant être opérés dans cet hôpital.

**-Le centre national de transfusion sanguine (CNTS)** : situé en plein centre ville, d'accès relativement facile à 3 Km environ vers l'Est de l'hôpital Gabriel Touré ;

- un Professeur d'immunologie,
- quatre médecins,
- neuf techniciens supérieurs de santé,
- cinq techniciens de santé,
- un infirmier du 1<sup>er</sup> cycle,
- un aide soignant,
- plusieurs autres agents paramédicaux.

C'est dans ce centre que se faisait les différentes analyses sanguines notamment : le BW, l'AgHBS, la NFS, le TCK, le taux de réticulocytes, le test HIV. Ces analyses se faisaient à une somme forfaitaire fixée de commun accord par le CNTS et le chercheur principal du protocole.

**-Le département d'épidémiologie des affections parasitaires (DEAP)**

Sise dans l'enceinte de la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie, ce centre nous a beaucoup aidé dans notre étude en faisant l'échantillonnage et les calculs statistiques.

**2. TYPE DE L' ETUDE** : ce travail est un essai randomisé ouvert à deux bras comparant deux techniques de transfusion sanguine dont une technique d'autotransfusion (HDNV) et celle de la transfusion classique ou transfusion homologue.



**3. PERIODE D' ETUDE** : notre étude a duré de juin 2003 à Novembre 2004 soit 18 mois.

**4 ECHANTILLONNAGE** : l'unité statistique est le malade chirurgical répondant aux critères –dessous cités, opérés dans les services chirurgicaux des trois hôpitaux nationaux du Mali.

La différence de 0,5g/dl en taux d'hémoglobine en considérant une variance de 1,9 et une corrélation entre le taux d'hémoglobine de base et le taux d'hémoglobine de J30 post opératoire est de 0,7 pour un risque Alpha de 5% un risque Bêta de 20 % et une puissance de 80% ; le nombre minimum de malade nécessaire est de 72 par bras avec

$N = n1 + n2 = 144$ .

En considérant 5% de perdus de vue nous aurons besoin de 148 sujets.

## **5. Critère d'inclusion et de non inclusion**

## **6. DEROULEMENT DE L' ETUDE :**

**6.1 Conception de la fiche d'enquête** : les fiches d'enquête ont été conçues par nous même, elles ont été élaborées sur la base de nos objectifs

Elles ont fait l'objet de discussions et de corrections lors des réunions de thèse par l'ensemble des internes, des assistants et par le directeur de thèse d'une part et d'autre part par les anesthésistes réanimateurs ainsi que les chercheurs associés au protocole.

Deux fiches ont été ainsi élaborées : Une première pour les patients devant être hémodilués (groupe HDNV) et l'autre pour les patients proposés à la transfusion homologue (groupe TH).

## **6-2 Recrutement des patients :**

Le recrutement s'est déroulé lors de la consultation pré anesthésique. Le protocole d'étude a été proposé à tous les patients qui obéissent aux critères d'inclusion. On explique au patient qu'au regard de sa pathologie chirurgicale il est susceptible d'être transfusé en per ou post-opératoire; après son consentement, il est intégré à l'étude dont le protocole lui est expliqué clairement et on procède à un tirage au sort par jet d'une pièce de monnaie.

### **6.2.1 Constitution du groupe de l' HDNV :**

Le patient fait partie du groupe HDNV : un complément d'explication lui est donné et son consentement écrit est obtenu. Au décours de cette consultation ; il est mentionné sur le bulletin de consultation pré anesthésique le mot HDNV en rouge.

### **6.2.2 Constitution du groupe TH :**

Le patient fait partie du groupe TH il est marqué sur la fiche le mot TH en rouge, il se constitue ses unités de sang au CNTS en cherchant des donneurs volontaires. Il lui est expliqué qu'au besoin, il recevra du sang d'autrui ainsi que les avantages et les risques que cela peut avoir.

### **6.3 Description des techniques à comparer :**

#### **6.3.1 Description de L' HDNV :**

Après le recrutement les patients sont soumis à un examen clinique complet à la recherche d'un éventuel trouble pouvant contre indiquer la technique de l'hémodilution.

L' HDNV est effectuée le jour de l'intervention dans la salle de réveil du bloc opératoire. Les paramètres suivants sont déterminés avant la réalisation de la technique :

- la pression artérielle
- le pouls
- la taille
- le poids
- l'hématocrite initial
- le volume sanguin total, le volume total à prélever en fonction du poids, de la taille du sexe, et de l'hématocrite initial à partir d'une table à hémodilution.

**Mesure de l'hématocrite :** Après mise en place d'un garrot, repérage d'une veine de bon calibre et asepsie soigneuse, on procède à la pose d'un cathéter (16 gauges de préférence). On adapte une seringue à l'embout du cathéter et on y aspire 0,4ml repartis proportionnellement entre les deux micro tubes qui sont immédiatement installés de façon diagonale sur les deux rangées de la micro centrifugeuse ouverte au préalable. Après fermeture de cette dernière, débute la centrifugation pendant un délai de

deux minutes; les micro tubes sont alors retirés et placés sur le lecteur d'hématocrite, le bord inférieur de la colonne d'hématies coïncidant avec le « 0 » du lecteur. L'hématocrite est directement donné par la lecture de la graduation qui affleure la surface de la colonne d'hématies et en pourcentage. Cette mesure est effectuée en pré et peropératoire, à J1 et J7 post-opératoire. Celle de J30 post-opératoire étant prise en compte par le bilan de contrôle fait au CNTS.

La mesure de l'hématocrite en per opératoire a lieu après extirpation de la pièce opératoire et minimisation du risque hémorragique.

### **Technique de l'HDNV**

La technique a lieu dans la salle de réveil du bloc opératoire.

Après prise de deux bonnes voies veineuses, le prélèvement débute directement dans la poche à partir de la première voie, tandis que se fait la compensation à partir de l'autre voie.

Le sang est prélevé en même temps que se fait la compensation volémique de la façon suivante :

- perfusion du Ringer lactate à raison de trois ou quatre fois le volume de sang prélevé
- la durée du prélèvement a varié selon la qualité des voies veineuses
- les poches sont clampées à l'aide de nœud sur les tubulures

- les poches sont étiquetées (identité du patient, date de prélèvement, numéro précisant l'ordre de prélèvement, le groupe sanguin n'est pas mentionné) et conservées. Cette conservation a lieu à la température ambiante du bloc opératoire pendant toute la durée de l'intervention et en l'absence de transfusion, stockées au réfrigérateur.

Le sort de ce prélèvement est dicté par l'évolution de l'hématocrite, sa re-transfusion est fait en per ou en post-opératoire, par ordre inverse du prélèvement c'est-à-dire la première poche prélevée est transfusée en dernière position. Cette rétransfusion est indiquée lorsque l'hématocrite devient inférieur à 25%, et que le malade présente des signes d'anémie décompensée.

La surveillance des constantes hémodynamique est effectuée avant et pendant toute la durée de l'intervention chirurgicale.

**6.3.2 Description de la transfusion homologue** : La transfusion sanguine apporte une correction transitoire à un déficit quantitatif et qualitatif par l'injection au malade d'un produit sanguin d'origine humaine : sang total, fraction cellulaire ou plasmatique.

Nous avons procédé chaque fois que cela a été possible à la transfusion iso groupe iso rhésus.

## **Technique de la TH**

-Après pose d'un garrot et repérage d'une veine de bon calibre de préférence au niveau du pli du coude, on fait une asepsie rigoureuse avec un tampon bétadiné puis pose d'un cathéter veineux de bon calibre.

-Dans un second temps on effectue le test ultime de compatibilité ou épreuve directe de compatibilité (EDC) : trois gouttes de sang sont prélevées dans la poche à transfuser et étalées sur du matériel plastique ; à travers le cathéter veineux du sang sera recueilli sur le patient dont on déposera une goutte sur chaque goutte de sang prélevée sur la poche.

A l'aide du capuchon d'une seringue les gouttes seront mélangées pendant 30 secondes et bien observées à la recherche d'une éventuelle agglutination témoin d'une incompatibilité contre indiquant la transfusion de cette poche. En l'absence d'agglutination, la poche est réchauffée et transfusée sous monitoring constant de la tension artérielle du pouls et la surveillance de l'état du patient.

L'apparition d'un signe d'intolérance (frisson, céphalée, vomissement, hypersudation---) imposera l'arrêt de la transfusion et la mise en œuvre d'investigation en vue d'une prise en charge adéquate.

NB : Deux prélèvements de sang sont effectués à partir du cathéter sur tube sec et sur tube avec anticoagulant et acheminés au CNTS dans le but d'effectuer le BW, la sérologie HIV, L'Ag HBS, le taux de réticulocytes.

#### **6.4 Evaluation des pertes sanguines**

Les pertes sanguines per- opératoire sont estimées à partir du sang recueilli dans l'aspirateur. Le sang imbibé dans les compresses et les champs opératoires a fait l'objet d'une évaluation approximative.

La transfusion a lieu lorsque les pertes sanguines ont excédé 500 ml et ou ont été associées à une baisse de l'hématocrite au dessous de 25%.

#### **6.5 Suivi des patients**

En per ou post-opératoire, les deux groupes ont fait l'objet d'un suivi identique : surveillance hémodynamique en per opératoire à J1 et J7 aussi bien que de l'hématocrite. Le contrôle de la numération formule sanguine (NFS), du temps de céphaline kaolin (TCK), du BW, de la sérologie HIV du taux de réticulocytes est effectué à J30 après l'intervention.

La surveillance clinique (conjonctives, respiration, vertige, palpitations, autres troubles est effectuée à J1, J7, J30 post-opératoire. Les suites opératoires sont évaluées à J7 et J30 post-opératoire.

#### **6.6 Evaluation des dépenses** : 2 volets sont considérés.

-Les dépenses réelles : concernant les frais de médicament, le bilan préopératoire, l'hospitalisation, les examens complémentaires et les consultations.

-Les dépenses théoriques : dépenses occasionnées par la technique (frais des différentes analyses fait au CNTS) étaient estimées à environ 18 000Fcfa mais prise en charge par le protocole, sans compter le prix de la poche plastique pour le prélèvement sanguin.

### **7- Matériel :**

- Micro centrifugeuse
- micro tubes
- Tubes sec et Tubes avec anticoagulant
- Lecteur d'hématocrite
- Poche de sang en plastique simple contenant un anticoagulant CPDA et reliée à une tubulure qui se termine par une aiguille
- Nœud à défaut de clips
- Transfuseurs
- Cathéters 16 et 18 gauges
- Table d' HDNV
- Substituts du plasma : Ringer lactate
- Chronomètre
- Marqueur (feutre)
- Gants d'examen
- Seringues de 2 ml
- Garrots
- Balance pèse- personne
- Toise
- L'alcool
- Coton
- Brassard et un stéthoscope



# **RESULTATS**

## V RESULTATS

**Tableau I : Répartition des centres hospitaliers en fonction du nombre d'intervention chirurgicale programmée et du nombre de patients transfusés en peropératoire pendant notre période d'étude.**

<b>CENTRES HOSPITALIERS</b>	<b>Nombre d'intervention chirurgicale programmée</b>	<b>Nombre de patients transfusés en Peropératoire</b>
<b>HNPG</b>	<b>3551</b> <b>56%</b>	72 25,2%
<b>HGT</b>	2502 39,5%	<b>148</b> <b>51,7%</b>
<b>HOP KATI</b>	320 5%	66 23,1%
<b>Total</b>	<b>6337</b> <b>100%</b>	<b>286</b> <b>100%</b>

Pendant la durée de notre étude, 6337 interventions ont été effectuées dans les trois hôpitaux, sur lesquelles 286 transfusions sanguines ont été réalisées. Le besoin transfusionnel a donc été de l'ordre de 4,5%. Les patients ayant reçu l'HDNV représentent 26,2% des transfusions.

## 1. DONNEES SOCIOADMINISTRATIVES

### 1.1 CENTRES HOSPITALIERS

**Tableau II : Répartition des patients en fonction du centre hospitalier.**

<b>Centre hospitalier</b>	<b>GROUPE HDNV</b>	<b>GROUPE TH</b>	<b>TOTAL</b>
<b>HNPG</b>	<b>44</b> <b>58,7%</b>	26 35,6%	<b>70</b> <b>47,3%</b>
<b>HGT</b>	18 24%	<b>34</b> <b>46,6%</b>	52 35,1%
<b>HOP KATI</b>	13 17,3%	13 17,8%	<b>26</b> <b>17,6%</b>
<b>TOTAL</b>	75 100%	73 100%	148 100%

La majorité de nos patients ont été recrutés au niveau de l'HNPG

## 1.2 L'ÂGE.

**Tableau III : Répartition des patients selon la classe d'âge**

Tranches d'âge (en années)	Groupe HDNV	Groupe TH	Total
<b>10 – 20</b>	2 2,7%	3 4,1%	5 3,4%
<b>21 – 30</b>	16 21,3%	6 8,2%	22 14,9%
<b>31 – 40</b>	18 24%	17 23,3%	35 23,6%
<b>41 – 50</b>	9 12%	10 13,7%	19 12,8%
<b>51 – 60</b>	11 14,7%	6 8,2%	17 11,5%
<b>≥ 60</b>	<b>19</b> <b>25,3%</b>	<b>31</b> <b>42,5%</b>	<b>50</b> <b>33,8%</b>
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

La tranche d'âge ≥ 60 ans a été la plus représentée avec 33,8%. Nous avons une représentation bimodale (classes 31- 40 et ≥ 60ans)

## 1.3 LE SEXE

**Tableau IV : Répartition des patients selon le sexe.**

SEXE	GROUPE HDNV	GROUPE TH	TOTAL
<b>MASCULIN</b>	33 44%	<b>48</b> <b>65,75%</b>	<b>81</b> <b>54,7%</b>
<b>FEMININ</b>	<b>42</b> <b>56%</b>	25 34,25%	67 45,3%
<b>TOTAL</b>	75 100%	73 100%	148 100%

Le sexe masculin a été le plus représenté, avec un ratio de 1,21 en faveur des hommes.

## 1.4 LE POIDS et LA TAILLE

**Tableau V : Répartition des patients selon le poids**

<b>POIDS (en KGS)</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>
<b>35 – 45</b>	3 4%	3 4,2%	6 4,1%
<b>46 – 55</b>	10 13,3	9 12,7%	19 13%
<b>56 – 65</b>	<b>22</b> <b>29,3%</b>	<b>20</b> <b>28,2%</b>	<b>42</b> <b>28,8%</b>
<b>66 – 75</b>	19 25,3%	20 28,2%	39 26,7%
<b>76 – 85</b>	17 22,7%	11 15,5%	28 19,2%
<b>≥86</b>	4 5,3	8 11,3%	12 8,2%
<b>Total</b>	75 100%	71 100%	146 100%

Le poids moyen des patients du groupe HDNV 68,15Kgs avec des extrêmes de 45Kgs et de 137Kgs était statistiquement identique à celui du groupe TH 67,61Kgs avec des extrêmes de 39Kgs et 97Kgs (P= 0,825).

**Tableau VI : Répartition des patients selon la taille**

<b>Taille (en CMS)</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>
<b>150 – 160</b>	11 14,9%	14 19,2%	25 17%
<b>161 – 170</b>	<b>36</b> <b>48,6%</b>	<b>29</b> <b>39,7%</b>	<b>65</b> <b>44,2%</b>
<b>171 – 180</b>	22 29,7%	22 30,1%	44 30%
<b>≥181</b>	5 6,8%	8 11%	13 8,8%
<b>Total</b>	74 100%	73 100%	147 100%

La taille moyenne des patients du groupe HDNV 167,41Cms avec des extrêmes de 155 et 187 Cms était statistiquement identique à celle des patients du groupe TH 169,35 Cms avec des extrêmes de 150 et 186 Cms.

## 1.5 LA PROFESSION

**Tableau VII : Répartition des patients selon la profession.**

<b>Profession</b>	<b>GROUPE HDNV</b>	<b>GROUPE TH</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Paysan</b>	13 17,3%	<b>20</b> <b>27,4%</b>	33 22,3%
<b>Ménagère</b>	<b>29</b> <b>38,7%</b>	<b>20</b> <b>27,4%</b>	<b>49</b> <b>33,1%</b>
<b>Fonctionnaire</b>	16 21,3%	4 5,5%	20 13,5%
<b>Commerçant</b>	1 1,3%	12 16,4%	13 8,8%
<b>Elève ou Etudiant</b>	2 2,7%	2 2,7%	4 2,7%
<b>Conventionnaire</b>	1 1,3%	1 1,4%	2 1,4%
<b>Ouvrier</b>	7 9,3%	5 6,9%	12 8,1%
<b>Pêcheur ou Eleveur</b>	1 1,3%	2 2,7%	3 2%
<b>Autres</b>	5 6,7%	7 9,6%	12 8,1%

La profession ménagère a été la plus représentée avec 33,1%

Les autres professions ont été: Maître coranique, Chauffeur.

## 1.6 LA RELIGION

**Tableau VIII : Répartition des patients selon la religion**

Religion	GROUPE HDNV	GROUPE TH	TOTAL
<b>Musulmane</b>	<b>70</b> <b>93,3%</b>	<b>72</b> <b>98,63%</b>	<b>142</b> <b>95,9%</b>
<b>Chrétienne</b>	5 6,7%	1 1,37%	6 4,1%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

La religion musulmane a été la plus représentée avec 95,9%.  
Nous n'avons pas eu de témoins de Jéhovah dans notre étude.

## 1.7 LE NIVEAU D'INSTRUCTION

**Tableau IX : Répartition des patients selon le niveau d'instruction à l'école Française.**

Niveau d'instruction	GROUPE HDNV	GROUPE TH	TOTAL
<b>Primaire</b>	15 20%	18 24,66	33 22,3%
<b>Secondaire</b>	18 24%	7 9,59%	25 16,9%
<b>Supérieur</b>	5 6,7%	2 2,74%	7 4,7%
<b>Non alphabétisé</b>	<b>37</b> <b>49,3%</b>	<b>46</b> <b>63,01%</b>	<b>83</b> <b>56,1%</b>
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

Les non alphabétisés ont été les plus représentés avec 56,1%



## 1.8 L'ETHNIE

**Tableau X: Répartition des patients selon l'ethnie.**

<b>ETHNIE</b>	<b>GROUPE HDNV</b>	<b>GROUPE TH</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Bambara</b>	<b>21</b> <b>28%</b>	<b>19</b> <b>26,03%</b>	<b>40</b> <b>27%</b>
<b>Malinké</b>	11 14,7%	8 10,96%	19 12,8%
<b>Sonrhäï</b>	4 5,3%	6 8,22%	10 6,8%
<b>Peulh</b>	8 10,7%	11 15,07%	19 12,8%
<b>Dogon</b>	1 1,3%	1 1,37%	2 1,4%
<b>Bozo</b>	0 0%	2 2,74%	2 1,4%
<b>Senoufo</b>	1 1,3%	2 2,74%	3 2%
<b>Sarakolé</b>	12 16%	17 23,29%	29 19,6%
<b>Autres</b>	17 22,7%	7 9,59%	24 16,2%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

Dans notre étude l'ethnie Bambara a présenté une plus grande fréquence soit 27%.

Les autres ethnies ont été : représentées par Bobo, Diawando, Kakolo, Kassongué, Ouolof, Sambla, Mossi.

## 1.9 LA PROVENANCE

**Tableau XI : Répartition des patients selon la résidence.**

<b>Résidences</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>
<b>Kayes</b>	10 13,3%	16 21,9%	26 17,6%
<b>Koulikoro</b>	14 18,7%	9 12,3%	23 15,5%
<b>Sikasso</b>	2 2,7%	4 4,5%	6 4,1%
<b>Ségou</b>	4 5,3%	9 12,3%	13 8,8%
<b>Mopti</b>	3 4%	3 4,1%	6 4,1%
<b>Gao</b>	4 5,3%	3 4,1%	7 4,7%
<b>Tombouctou</b>	1 1,3%	0 0%	1 0,7%
<b>Bamako</b>	<b>34</b> <b>45,3%</b>	<b>26</b> <b>35,6%</b>	<b>60</b> <b>40,5%</b>
<b>Autres</b>	3 4%	3 4,1%	6 4,1%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

40,5% de nos patients résidaient à Bamako

Les autres provenances ont été : Sénégal, Guinée Conakry

### 1.10 LA CATEGORIE D'HOSPITALISATION

**Tableau XII : Répartition des patients selon la catégorie d'hospitalisation.**

<b>CATEGORIE d'Hospitalisation</b>	<b>GROUPE HDNV</b>	<b>GROUPE TH</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Catégorie 1</b>	19 25,3%	18 24,7%	37 25%
<b>Catégorie 2</b>	<b>40</b> <b>53,3%</b>	<b>38</b> <b>52%</b>	<b>78</b> <b>52,7%</b>
<b>Catégorie 3</b>	15 20%	17 23,3%	32 21,6%
<b>Catégorie 4</b>	1 1,3%	0 0,00%	1 0,7%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

La 2<sup>ème</sup> catégorie a été la plus fréquentée avec 52,3%.

## 2. LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES

### 2.1 LE DIAGNOSTIC PREOPERATOIRE

**Tableau XIII : Répartition des patients selon le diagnostic préopératoire.**

DIAGNOSTIC	GROUPE HDNV	GROUPE TH	TOTAL
<b>Goitre</b>	<b>29</b> <b>38,7%</b>	15 20,6%	44 29,7%
<b>Séquelles post traumatiques</b>	8 10,7%	9 12,3%	17 11,5%
<b>Malformation corporelle</b>	0 0,00%	1 1,4%	1 0,7%
<b>Pathologie orthopédique</b>	3 4%	4 5,5%	7 4,7%
<b>Fibrome</b>	11 14,7%	5 6,8%	16 10,8%
<b>Adénome de prostate</b>	18 24%	<b>33</b> <b>45,2%</b>	<b>51</b> <b>34,5%</b>
<b>Prolapsus génitaux</b>	1 1,3%	0 0,00%	1 0,7%
<b>Autres</b>	5 6,7%	6 8,2%	11 7,4%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

Les autres pathologies ont été : Kyste de l'ovaire, lithiase du bas uretère, lithiase vésicale, hernie discale, désobstruction tubaire.

## 2.2 LES ANTECEDENTS

**Tableau XIV : Répartition des patients selon les antécédents.**

Antécédents	Groupe HDNV			Groupe TH			Total		
	Oui	Non	Inconnu	Oui	Non	Inconnu	Oui	Non	Inconnu
<b>Chirurgicaux</b>	24 32%	51 68%		19 26%	54 74%		43 29,1%	105 70,9%	
<b>Médicaux</b>	57 81,4%	13 18,6%		54 74%	19 26%		111 77,6%	32 22,4%	
<b>Transfusionnels</b>	2 2,7%	72 96%	1 1,3%	5 6,8%	64 87,7%	4 5,5%	7 4,7%	136 91,9%	5 3,4%
<b>Allergiques</b>	9 12%	66 88%		8 11%	65 89%		17 11,5%	131 88,5%	

## 2.3 LA CLASSIFICATION ASA

**Tableau XV : Répartition des patients selon la classification ASA.**

	Groupe HDNV	Groupe TH	Total
<b>ASA1</b>	<b>54</b> <b>72%</b>	<b>54</b> <b>74%</b>	<b>108</b> <b>73%</b>
<b>ASA2</b>	19 25,3%	18 24,7%	37 25%
<b>ASA3</b>	<b>2</b> <b>2,7%</b>	<b>1</b> <b>1,4%</b>	<b>3</b> <b>2%</b>
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

73% de nos patients avaient été classés ASA1 contre seulement 2% ASA3.

### 3. LES CONSTANTES HEMODYNAMIQUES

**Tableau XVI : Répartition des patients en fonction de la moyenne des constantes hémodynamiques (TA, Pouls) en préopératoire.**

<b>Constantes</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>TA max (en mmHg)</b> N=	139,04 75	135,42 72	<b>0,245</b>
<b>TA min (en mmHg)</b> N=	80,65 75	80,24 72	<b>0,818</b>
<b>Pouls (en bts/min)</b> N=	83,72 75	83,60 72	<b>0,952</b>

Il n'y a pas de différence significative entre la moyenne de la TA et du Pouls en préopératoire.

## 4. PARAMETRES BIOLOGIQUES

### 4.1 PARAMETRES HEMATOLOGIQUES

**Tableau XVII : Répartition des patients en fonction de la moyenne de l'Hte, de l'Hb des Plaquettes, du VGM, de la CCMH, des réticulocytes, et du TCK en préopératoire.**

<b>Paramètres</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>Hématocrite en préopératoire en %</b>	38,57	37,90	0,179
<b>Hématocrite en préopératoire immédiat en %</b>	36,77	35,73	<b>0,007</b>
<b>Hb (en g/dl)</b>	12,96	12,58	<b>0,044</b>
<b>Plaquettes (en 10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>)</b>	255,83	268,95	0,484
<b>VGM (en µ<sup>3</sup>)</b>	86,86	86,89	0,980
<b>CCMH (en %)</b>	32,68	32,61	0,833
<b>Réticulocytes (/mm<sup>3</sup>)</b>	81708,34	81901,42	0,983
<b>TCK en sec</b>	31,60	32,47	0,301

L'Hte préop était relativement plus élevé chez les patients du groupe HDNV. Il n'existait cependant pas de différence statistiquement significative avec (P= 0,179).

L'Hte préopératoire immédiat et le taux d'Hb ont été plus élevés dans le groupe HDNV avec une différence statistiquement significative, respectivement (P=0,007 et P=0,044)

## 4.2 GROUPE ABO/RHESUS

**Tableau XVIII : Répartition des patients selon les groupages ABO et rhésus.**

Groupe sanguin	Groupe HDNV	Groupe TH	Total
<b>A</b>	20 26,7%	13 17,8%	33 22,3%
<b>B</b>	25 33,3%	23 31,5%	48 32,4%
<b>AB</b>	3 4%	1 1,4%	4 2,7%
<b>O</b>	<b>27</b> <b>36%</b>	<b>36</b> <b>49,3%</b>	<b>63</b> <b>42,6%</b>
<b>Rhésus positif</b>	<b>71</b> <b>94,7%</b>	<b>68</b> <b>93,2%</b>	<b>139</b> <b>93,9%</b>
<b>Rhésus négatif</b>	4 5,3%	5 6,9%	9 6,1%

La majorité de nos patients étaient du groupe sanguin O/ rhésus positif avec respectivement 42,6% et 93,9%.

## 4.3 LES TESTS SEROLOGIQUES

**Tableau XIX : Répartition des patients selon les résultats des tests sérologiques en préopératoire.**

	Groupe HDNV		Groupe TH		Total	
	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif
<b>HIV</b>	1 1,3%	74 98,7%	1 1,4%	72 98,6%	<b>2</b> <b>1,4%</b>	146 98,6%
<b>AgHBS</b>	5 6,5%	70 93,3%	6 8,2%	67 91,8%	<b>11</b> <b>7,4%</b>	137 92,6%
<b>BW</b>	0 0%	75 100%	3 4,1%	70 95,9%	<b>3</b> <b>2%</b>	145 98%

En préopératoire 1,4% de nos patients avaient un test HIV positif ; 7,4% avaient un AgHBS positif ; et 2% avaient un BW positif.



**COMPARAISON DES DEUX GROUPES EN PEROPERATOIRE****1. CONSTANTES HEMODYNAMIQUES**

**Tableau XX : Répartition des patients en fonction de la moyenne des constantes hémodynamiques (TA, Pouls) en peropératoire.**

<b>Constantes</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>TA max (en mmHg)</b>	125,77	119,42	<b>0,034</b>
<b>N=</b>	75	73	
<b>TA min (en mmHg)</b>	72,08	72,23	0,942
<b>N=</b>	75	73	
<b>Pouls (en bts/min)</b>	94,10	90,56	0,222
<b>N=</b>	75	72	

En dehors de la Tension artérielle maximale où (P=0,034), il n'y avait pas de différence statistique significative entre les autres constantes hémodynamiques en peropératoire.

## 2. PARAMETRES BIOLOGIQUES

**Tableau XXI : Répartition des patients selon la moyenne de l'hématocrite en peropératoire**

	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>Hématocrite en Peropératoire en %</b>	30,49	31,03	<b>0,237</b>

L'Hte en peropératoire des patients du groupe HDNV a été relativement plus bas que celui des patients du groupe TH. Mais il n'existait pas de différence statistiquement significative (P= 0,237)

## 3. L'ANESTHESIE

**Tableau XXII : Répartition des patients selon le type d'anesthésie.**

<b>Types d'anesthésie</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>
<b>Rachianesthésie</b>	16 21,3%	<b>33</b> <b>45,2%</b>	49 33,1%
<b>Anesthésie générale</b>	<b>45</b> <b>60%</b>	29 39,7%	<b>74</b> <b>50%</b>
<b>Péridurale</b>	12 16%	10 13,7%	23 14,9%
<b>Autres</b>	2 2,7%	1 1,4%	3 2%
<b>Total</b>	75 100%	73 100%	148 100%

L'anesthésie générale a été le type d'anesthésie le plus fréquemment pratiqué (50% des cas).

Les autres types d'anesthésie ont été : Bloc plexique axillaire, anesthésie générale+ péridurale.

#### 4. SATURATION EN OXYGENE

**Tableau XXIII : Répartition des patients selon la variation en oxygène en peropératoire**

SaO2 en %	Groupe HDNV	Groupe TH	Valeurs P
<b>Moyenne</b>	96,92	96,75	<b>0,655</b>
<b>Ecart type</b>	2,28	2,21	

Il n'a pas été noté de différence statistiquement significative entre la moyenne de la saturation en oxygène dans les deux groupes en peropératoire (P=0,655).

#### 5. SANG TRANSFUSE, PERTE SANGUINE, et DUREE DE L'INTERVENTION

**Tableau XXIV : Répartition des patients en fonction de la quantité de sang transfusé.**

Quantité transfusée en CC		Groupe HDNV	Groupe TH	Valeurs P
	<b>Moyenne</b>	189,02	362,79	<b>0,088</b>
	<b>Extrême</b>	00 – 1000	00 – 1800	
	<b>Quantité total</b>	6350	15600	

La quantité moyenne de sang transfusé a été moins importante chez les sujets du groupe HDNV. La différence n'est pas statistiquement significative (P= 0,088).

NB : Les patients du groupe HDNV n'ont été transfusés qu'avec du sang autologue au cours de notre étude.

**Tableau XXV : Répartition des patients en fonction des pertes sanguines en peropératoire.**

<b>Saignement opératoire en CC</b>		<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
	<b>Moyenne</b>	209,26	258,63	<b>0,197</b>
	<b>Extrême</b>	4 – 1400	5 – 1000	

La quantité moyenne de saignement opératoire a été moins importante chez les patients du groupe HDNV. La différence n'a cependant pas été significative (P= 0,197).

**Tableau XXVI : Répartition des patients en fonction de la durée d'intervention.**

<b>Durée d'intervention en minute</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
		88,18	76,60	<b>0,101</b>

Le groupe HDNV a présenté une durée d'intervention plus longue que le groupe TH. La différence n'est pas significative (P= 0,101).

**COMPARAISON DES DEUX GROUPES EN POSTOPERATOIRE****1. CONSTANTES HEMODYNAMIQUES**

**Tableau XXVII : Répartition des patients en fonction de la moyenne des constantes hémodynamiques (TA, Pouls) à J1 postopératoire.**

<b>Constantes</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>TA max (en mmHg)</b>	125,10	123,96	<b>0,703</b>
<b>N=</b>	75	73	
<b>TA min (en mmHg)</b>	76,89	75,53	<b>0,539</b>
<b>N=</b>	75	73	
<b>Pouls</b>	87,74	85,45	<b>0,285</b>
<b>N=</b>	75	73	

Pas de différence statistiquement significative entre la moyenne des constantes hémodynamiques à J1 postop.

**Tableau XXVIII : Répartition des patients en fonction de la moyenne des constantes hémodynamiques (TA, Pouls) à J 7 postopératoire.**

<b>Constantes</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>TA max (en mmHg)</b>	123,95	123,17	<b>0,696</b>
<b>N=</b>	73	72	
<b>TA min (en mmHg)</b>	75,23	85,61	<b>0,314</b>
<b>N=</b>	73	72	
<b>Pouls</b>	82,45	82,83	<b>0,851</b>
<b>N=</b>	73	72	

Pas de différence statistiquement significative entre la moyenne des constantes hémodynamiques à J7 postop.

**Tableau XXIX : Répartition des patients en fonction de la moyenne des constantes hémodynamiques (TA, Pouls) à J 30 postopératoire.**

<b>Constantes</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>TA max (en mmHg)</b>	132,97	124,77	0,169
<b>N=</b>	70	71	
<b>TA min (en mmHg)</b>	74,87	76,59	0,442
<b>N=</b>	70	71	
<b>Pouls</b>	83,65	80,94	<b>0,017</b>
<b>N=</b>	70	71	

En dehors du pouls (où  $P=0,017$ ), la moyenne des autres constantes hémodynamiques était sans différence statistiquement significative à J30 postop.

## 2. PARAMETRES BIOLOGIQUES

### 2.1 HEMATOCRITE

**Tableau XXX : Répartition des patients en fonction de la moyenne de l'hématocrite à J1, J7 et J30 postopératoire.**

	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>Hématocrite à J1 postop (en %)</b>	30,56	30,52	<b>0,937</b>
<b>N=</b>	75	73	
<b>Hématocrite à J7 postop (en %)</b>	32,27	32,12	<b>0,780</b>
<b>N=</b>	73	72	
<b>Hématocrite à J30 postop (en %)</b>	38,50	39,05	<b>0,400</b>
<b>N=</b>	70	71	

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre la moyenne des Hte à J1, J7, J30 postop.



## 2.2 PARAMETRES HEMATOLOGIQUES

**Tableau XXXI : Répartition des patients selon la moyenne de l'Hb, des plaquettes, du VGM, de la CCMH, des réticulocytes, et du TCK après l'intervention (J30 postop).**

Paramètres	Groupe HDNV	Groupe TH	Valeurs P
<b>Hb (g/dl)</b>	12,79	13,07	0,201
<b>N=</b>	70	71	
<b>Plaquettes (10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>)</b>	266,10	272,68	0,710
<b>N=</b>	70	71	
<b>VGM (μ<sup>3</sup>)</b>	85,83	92,55	<b>0,025</b>
<b>N=</b>	70	71	
<b>CCMH (%)</b>	32,54	32,94	0,337
<b>N=</b>	70	71	
<b>Réticulocytes (/mm<sup>3</sup>)</b>	99034,65	86429,04	0,324
<b>N=</b>	66	61	
<b>TCK</b>	32,03	32,56	0,319
<b>N=</b>	64	60	

En dehors de la moyenne des VGM où il existait une différence statistiquement significative (avec P=0,025), la moyenne des autres paramètres hémodynamiques à J30 ne présentait aucune différence statistique.

### 2.3 TESTS SEROLOGIQUES

**Tableau XXXII : Répartition des patients selon les résultats des tests sérologiques à J30 postopératoire.**

	Groupe HDNV		Groupe TH		Total	
	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif
<b>HIV</b>	0 0%	70 100%	1 1,4%	70 98,6%	<b>1</b> <b>0,7%</b>	140 99%
<b>AgHBS</b>	4 5,4%	66 94,3%	3 4,2%	68 95,8%	<b>7</b> <b>5%</b>	134 95%
<b>BW</b>	0 0%	70 100%	0 0%	71 100%	<b>0</b> <b>0%</b>	141 100%

A J30 postopératoire il n'y avait qu'un seul test HIV positif soit 0,7% et 5% d'AgHBS positif.

### 3. TROUBLES OBSERVES

**Tableau XXXIII : Répartition des patients en fonction des troubles observés à J1 postopératoire.**

J1 Post op.		Groupe HDNV		Groupe TH		Total		Valeurs P
		Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	
	<b>Vertige</b>	5 6,7%	70 93,3%	9 12,3%	64 87,7%	14 9,5%	134 90,5%	<b>0,176</b>
	<b>Dyspnée</b>	2 2,7%	73 97,3%	7 9,6%	66 90,4%	9 6,1%	139 93,9%	<b>0,133</b>
	<b>Palpitation</b>	7 9,3%	68 90,7%	13 17,8%	60 82,2%	20 13,5%	128 86,5%	<b>0,139</b>
	<b>Asthénie</b>	2 2,7%	73 97,3%	3 4,1%	70 95,9%	5 3,4%	143 96,6%	<b>0,101</b>
	<b>Toux</b>	7 9,3%	68 90,7%	6 8,2%	67 91,8%	13 8,8%	135 91,2%	<b>0,143</b>
	<b>Autres</b>	2 2,7%	73 97,3%	5 6,8%	68 93,2%	7 4,7%	141 95,3%	

A J1 postopératoire 6,7% des patients du groupe HDNV, et 12,3% des patients du groupe TH avaient présenté des vertiges.

La dyspnée a été signalée par 2,7% des patients du groupe HDNV, et 9,6% des patients du groupe TH.

9,3% des patients du groupe HDNV, et 17,8% des patients du groupe TH ont signalé une notion de palpitation.

L'asthénie a été signalée par 2,7% des patients du groupe HDNV, et 4,1% des patients du groupe TH.

La toux a été trouvée chez 9,3% des patients HDNV, et 8,2% des patients TH.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Les autres troubles ont été: Céphalée, douleur, insomnie, nausée, fourmillements des doigts, dysphonie.

**Tableau XXXIV : Répartition des patients en fonction des troubles observés à J7 postop.**

<b>J7 post Op.</b>		<b>Groupe HDNV</b>		<b>Groupe TH</b>		<b>Total</b>		<b>Valeurs P</b>
		<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	
	<b>Vertige</b>	<b>3</b> <b>4,1%</b>	70 95,9%	<b>5</b> <b>6,9%</b>	67 93,1%	<b>8</b> <b>5,5%</b>	137 94,5%	<b>0,378</b>
	<b>Dyspnée</b>	<b>2</b> <b>2,7%</b>	71 97,3%	<b>0</b> <b>0%</b>	72 100%	<b>2</b> <b>1,4%</b>	143 98,6%	<b>0,969</b>
	<b>Palpitation</b>	<b>1</b> <b>1,4%</b>	72 98,6%	<b>4</b> <b>5,6%</b>	68 94,4%	<b>5</b> <b>3,4%</b>	140 96,6%	<b>0,137</b>

A J7 postopératoire respectivement 4,1% des patients du groupe HDNV, et 6,9% des patients du groupe TH avaient signalé des vertiges.

Une dyspnée a été signalée par 2,7% des patients du groupe HDNV.

La palpitation a été notée chez 1,4% des patients du groupe HDNV, et 5,6% des patients du groupe TH.

Il n'a pas été noté de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

**Tableau XXXV : Répartition des patients en fonction des troubles observés à J30 postop.**

J30 Post op.		Groupe HDNV		Groupe TH		Total		Valeurs P
		Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	
	<b>Pâleur</b>	<b>2</b> <b>2,9%</b>	68 97,1%	0 0%	71 100%	<b>2</b> <b>1,4%</b>	139 98,6%	<b>0,171</b>
	<b>Palpitation</b>	1 1,4%	69 98,6%	<b>2</b> <b>2,8%</b>	69 97,2%	<b>3</b> <b>2,1%</b>	138 97,9%	<b>0,512</b>
	<b>Courbature</b>	2 2,7%	73 97,3%	0 0%	73 100%	2 1,4%	146 98,6%	<b>0,234</b>
	<b>Douleur mictionnelle</b>	0 0%	75 100%	3 4,1%	70 95,9%	3 2%	145 98%	<b>0,128</b>
	<b>Autres</b>	0 0%	75 100%	2 2,7%	71 97,3%	2 1,4%	146 98,6%	

A J30 postopératoire une pâleur conjonctivale a été notée chez 2,9% des patients du groupe HDNV.

La palpitation n'a été observée que chez 1,4% des patients du groupe HDNV, et 2,8% des patients du groupe TH.

La courbature a été retrouvée chez 2,7% des patients du groupe HDNV.

La douleur mictionnelle a été signalée par 4,1% des patients du groupe TH.

Il n'existait cependant pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Les autres troubles ont été : Douleur (abdominale, lombaire), céphalée, persistance de la plaie opératoire.

#### 4. DUREE D'HOSPITALISATION

**Tableau XXXVI : Répartition des patients en fonction de la durée moyenne d'hospitalisation.**

		<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>Durée d'hospitalisation (en Jours)</b>	<b>Moyenne</b>	10,45	11,74	<b>0,367</b>
	<b>Ecart type</b>	9,033	8,021	

Pas de différence statistiquement significative entre la moyenne de la durée d'hospitalisation dans les deux groupes.

#### 5. SUITES OPERATOIRES

**Tableau : XXXVII : Répartition des patients en fonction des suites opératoires à J7.**

<b>J7 postopératoire</b>	<b>Suites</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>	<b>Valeurs P</b>
	<b>Simple</b>	66 89,1%	64 88,9%	<b>130</b> <b>89%</b>	<b>0,796</b>
	<b>Infection urinaire</b>	2 2,7%	1 1,4%	<b>3</b> <b>2,1%</b>	
	<b>Abcès de paroi</b>	2 2,7%	2 2,8%	4 2,7%	
	<b>Décès</b>	1 1,4%	0 0%	<b>1</b> <b>0,7%</b>	
	<b>Hémorragie</b>	1 1,4%	2 2,8%	3 2,1%	
	<b>Autres</b>	2 2,7%	3 4,2%	5 3,4%	

A J7 postopératoire, 89% des patients ont présenté des suites simples ; 2,1% ont présenté une infection urinaire ; il y a eu 0,7% de décès.

Pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Les autres suites ont été : Ostéite, chéloïde, parésie.

**Tableau XXXVIII : Répartition des patients en fonction des suites opératoire à J30 postopératoire.**

<b>J30 postopératoire</b>	<b>Suites</b>	<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Total</b>	<b>Valeurs P</b>
	<b>Simple</b>	65 91,6%	66 93%	<b>131</b> <b>92,3%</b>	<b>0,879</b>
	<b>Infection urinaire</b>	1 1,4%	3 4,2%	4 2,8%	
	<b>Abcès de paroi</b>	0 0%	1 1,4%	<b>1</b> <b>0,7%</b>	
	<b>Autres</b>	5 7%	1 1,4%	6 4,2%	

A J30 postopératoire, 92,3% des patients ont présenté des suites simples contre 0,7% d'abcès de la paroi.

Pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Les autres suites ont été : Parésie, chéloïde, ostéite.

#### IV LES DEPENSES EFFECTUEES

**Tableau XXXIX : Répartition des patients en fonction des dépenses effectuées.**

		<b>Groupe HDNV</b>	<b>Groupe TH</b>	<b>Valeurs P</b>
<b>Frais d'analyse</b>	<b>Moyenne</b>	43710,55	40209,72	0,229
	<b>Ecart type</b>	23114,33	16702,20	
<b>Frais d'hospitalisation</b>	<b>Moyenne</b>	26455,16	23200,69	0,613
	<b>Ecart type</b>	49429,77	22816,	
<b>Frais médicament</b>	<b>Moyenne</b>	58223,19	60734,31	0,388
	<b>Ecart type</b>	20746,28	13184,95	
<b>Frais de déplacement</b>	<b>Moyenne</b>	10831,25	10129,86	0,601
	<b>Ecart type</b>	6762,89	9134,65	
<b>Frais divers</b>	<b>Moyenne</b>	14258,68	15116,11	0,701
	<b>Ecart type</b>	13876,08	12814,61	
<b>Coût total</b>	<b>Moyenne</b>	153560,49	149376,8	<b>0,651</b>
	<b>Ecart type</b>	68881,35	37456,03	

Le coût total de l'intervention a été un peu plus élevé dans le groupe HDNV que dans celui de TH. Il n'y avait cependant pas de différence statistiquement significative (**P=0,651**)



# **COMMENTAIRE ET DISCUSSIONS**

## **VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS**

De Juin 2003 à Novembre 2004 nous avons mené un essai randomisé ouvert à deux bras : l'HDNV et la TH dans les services chirurgicaux des trois hôpitaux nationaux du Mali.

Les difficultés d'approvisionnement des services de santé en produits sanguins et surtout la fréquence élevée des maladies transmissibles par la transfusion classique ont beaucoup motivé le choix de ce thème.

### **1. Sur la méthodologie :**

Notre choix pour les trois hôpitaux nationaux s'explique par le fait que nous avons voulu réaliser l'HDNV dans toutes les spécialités chirurgicales pratiquées au Mali. Ceci contrairement aux études antérieures sur les techniques d'AT qui se déroulaient dans un seul service de chirurgie donc aux spécialités limitées.

Aussi ces études antérieures faites par CISSE [21] et CISSE [22] avaient un faible effectif réduisant la puissance.

Dans notre étude la puissance est de 80% ; avec une différence de 0,5g/dl en taux d'hémoglobine en considérant une variance de 1,9 et une corrélation entre le taux d'hémoglobine de base et le taux d'hémoglobine de J30 post opératoire qui est de 0,7 pour un risque Alpha de 5%, un risque Bêta de 20% et un effectif de 72 patients par bras.

Ce qui explique notre étude après celles déjà réalisées dans ce domaine.

Le choix pour l'HDNV parmi les autres techniques d'AT, s'explique par le fait que beaucoup d'auteurs pensent qu'elle est mieux indiquée dans les Pays en voie de développement [66]. Cette technique offre par ailleurs le grand avantage d'être réalisable immédiatement sans perdre 2 ou 3 semaines comme cela est exigé pour la transfusion Autologue Différée (délai nécessaire à la constitution de la réserve de sang).

Dans les Pays développés, certaines équipes pratiquants l'Hémodilution l'effectuent par érythroaphérèse [43]. Cette technique nécessite par ailleurs l'intervention de la banque de sang, l'usage d'une machine à plasmaphérèse et de l'Albumine Humaine à 4% comme substitut du plasma. Actuellement le plateau technique de nos hôpitaux nationaux ne permet pas la réalisation d'une telle technique d'HDNV.

Mignonsin à Abidjan [66] à étudié une association d'ATD et d'HDNV et a conclu que cette technique éviterait d'avantage le besoin en TH.

### **1.1 Sur les critères d'inclusion :(choix des pathologies)**

Dans les Pays développés, les équipes pratiquant l'HDNV ont convenu qu'elle pouvait concerner toute spécialité chirurgicale considérée comme potentiellement hémorragique.

En Europe la chirurgie orthopédique et réparatrice est la plus grande bénéficiaire [28, 42, 82] ; il en est de même pour la chirurgie cardiovasculaire et obstétricale [7, 11, 52].

Les techniques d'AT doivent être déconseillées en cancérologie comme cela a été témoigné par la plupart de nos auteurs [8, 82].

Cependant aux USA, Connors et AL [24] pratiquants l'AT par récupération de sang en peropératoire avec un séparateur de cellules chez des patientes opérées de cancer du col de l'utérus, estiment que le risque de stimulation du processus tumoral est négligeable.

Dans notre étude, le choix a porté sur les pathologies potentiellement hémorragiques particulièrement le goitre, l'adénome de la prostate, les malformation corporelles, les pathologies orthopédiques, les séquelles post traumatiques, ceci en dehors de tout contexte infectieux et néoplasique et sur la base de nos critères d'inclusion dont:

- L'âge > 5 ans,
- le consentement du patient
- un taux d'hématocrite  $\geq 34\%$

Le choix pour le goitre s'explique surtout par le fait que nous sommes dans une zone d'endémie goitreuse.

## **1.2 Sur les sérologies de dépistages pratiquées :**

Selon Roudergues [80], la pratique des tests sérologiques obligatoires pour les dons de sang homologue est facultative en cas de transfusion autologue.

Dans notre étude nous avons pratiqué les tests ci-dessous :

- La sérologie HIV
- Le BW
- La recherche de l'AgHBS.

Le virus HIV a la possibilité d'avoir des mutants. Il existe donc une possibilité de réinfestation du sujet par le virus mutant lors de la rétransfusion du sang autologue [18].

Ainsi tout patient détecté séropositif par rapport au VIH en préopératoire était systématiquement écarté de notre étude.

### **1.3 Sur la nature du substitut de plasma utilisé :**

L'albumine humaine est le substitut idéal mais son coût très élevé limite son utilisation.

Dans les Pays développés les auteurs qui pratiquent l'hémodilution utilisent de plus en plus les HEA [6, 87] comme substitut du plasma.

Dans notre étude le choix a porté sur le Ringer lactate ; ceci s'expliquant par sa disponibilité et à un coût raisonnable au sein de nos différentes pharmacies hospitalières. Le risque de créer ou d'aggraver une acidose lactique avec le Ringer lactate est plus théorique que pratique d'où sa préférence au sérum salé (Na cl) qui en cas d'apport de très grande quantité fait courir le risque d'une acidose hyperchlorémique.

### **1.4 Moment de l'hémodilution :**

Beaucoup d'auteurs pratiquent l'hémodilution après l'induction anesthésique [65, 73]. Richard [77] en France, a réalisé depuis 1984 300 cas d'hémodilution avant l'induction anesthésique.

Dans notre étude, elle a été réalisée avant l'induction anesthésique et cela pour minimiser tout risque d'interférence avec les produits anesthésiques d'une part et d'autres part nous pensons que ce procédé permet de mieux s'imprégner s'il y en a des réactions immédiates dues au substitut de plasma utilisé.

## **2. Sur les résultats :**

### **2.1 Sur la comparaison avec d'autres études ayant porté sur l'hémodilution :**

Dans la pratique de l'HDNV et des prélèvements différés pour la TA, la plupart des auteurs estiment que le taux d'hémoglobine et /ou le taux d'hématocrite est (sont) le (s) paramètre (s) essentiel (s) pour apprécier biologiquement la tolérance de la technique après avoir éliminé toutes les autres contre-indications.

Nous comparerons chaque fois que cela est possible nos taux d'hématocrite et d'hémoglobine à ceux d'autres auteurs.

#### **2.1.1 Sur l'état hématologique :**

##### **- Hématocrite préopératoire en % :**

L'hématocrite préopératoire de notre série (38,56%) est statistiquement différent de celui de CISSE [22] à Bamako (36,95%) et de celui de CISSE [21] à Bamako (40,07%) avec respectivement  $P=0,015$  et  $P=0,008$

Ceci s'expliquerait par la taille de notre échantillon qui est plus grande donc avec beaucoup plus de variation d'hématocrite.

**- Hématocrite préopératoire immédiat en % :**

L'Hématocrite préopératoire immédiat de notre série (36,77%) est statistiquement différent de celui de CISSE [22] à Bamako (38,97%) ; de celui de CISSE [21] à Bamako (38,03%), de celui de Mignonsin [66] à Abidjan (38,51%) et de celui de Philip B [74] en France (41,5%) avec dans tous les cas  $P < 10^{-3}$ .

Ceci s'explique par le fait que nos patients vivaient dans une zone d'endémie parasitaire où il y a une diminution de l'hématocrite dans la population en général, contrairement à la population d'étude de Philip en France.

**- L'Hématocrite à J1 post opératoire en % :**

L'Hématocrite à J1 post opératoire de notre série (30,56%) est identique à celui de CISSE [21] à Bamako (30,45%) avec  $P = 0,175$  à celui de Mignonsin [66] à Abidjan (30,91%)  $P = 0,145$

Par contre cette valeur est statistiquement différente de celle de CISSE [22] à Bamako (33,18) avec  $P < 10^{-3}$

**- L'Hémoglobine préopératoire en g/dl :**

L'Hémoglobine préopératoire de notre série (12,96g/dl) est statistiquement différente de celle de CISSE (12,15g/dl) et de celle de CISSE B (13,54g/dl) avec  $P < 10^{-3}$

Elle est aussi différente de celle de Mignonsin (12,27g/dl), mais faute de son écart-type on n'a pas pu faire de tests statistiques

**- Plaquettes en préopératoire en  $10^3/\text{mm}^3$  :**

La numération plaquettaire préopératoire de notre série ( $255,83 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ ) est statistiquement identique à celle de CISSE [21] ( $291,52 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ ) avec  $P=0,124$ .

**- L'Hématocrite à J30 postopératoire en % :**

L'Hématocrite à J30 postopératoire de notre série (38,50%) est statistiquement identique à celui de CISSE B (37,88%) avec  $P= 0,102$ .

**2.1.2 Sur la quantité de sang prélevé en millilitre (ml) :**

L'hémodilution est considérée dans la littérature comme modérée jusqu'à un hématocrite de 25% et extrême si l'hématocrite est abaissé jusqu'à 15-20% [59]

Selon Weiskopf l'hémodilution conduite d'un hématocrite de 45% à 15% chez un sujet ayant un volume de sang circulant de 5 litres permet théoriquement d'épargner la transfusion de huit unités de sang homologues [94].

Dans notre étude, la quantité moyenne de sang prélevé était de 568,66ml pour faire abaisser un hématocrite initial de 36,77% à 30,47%

Notre moyenne est statistiquement identique à celle de CISSE I qui en avait prélevé 579,84ml avec  $P=0,234$  et à celle de CISSE B 653,22ml avec  $P= 0,153$ .

Elle est par contre différente de celles de Mignonsin (919,13ml) et de Philip (1300ml) avec dans les deux cas  $P < 10^{-3}$



### **2.1.3 Sur la quantité de sang transfusé en millilitre (ml) :**

La quantité moyenne de sang transfusé dans notre étude (189,02ml) est statistiquement différente de celle de CISSE [21] (87,10ml) avec  $P= 0,014$ .

Ceci s'explique par la taille de notre échantillon qui est deux fois plus grande que celle de CISSE [21] donc sujette à une plus grande variation de l'hématocrite peropératoire dont la baisse en dessous de 25% conditionnait la transfusion sanguine.

### **2.1.4 Sur la quantité du saignement opératoire en millilitre (ml) :**

La quantité moyenne de pertes sanguines peropératoires de notre série (209,26ml) est statistiquement identique à celle de CISSE [21] (177,26ml)  $P=0,172$

Par contre elle est différente de celle de CISSE [22] (111,12ml)  $P<10^{-3}$

Ceci s'explique par le fait que l'étude de CISSE [22] a majoritairement porté sur le goitre (90,9% des cas), tandis que dans la nôtre c'est l'adénome de la prostate qui a la plus grande prévalence (34,5% des cas) suivi par le goitre (29,7% des cas). L'adénome faisant en général plus de saignement que le goitre en peropératoire, il y a donc une augmentation de notre quantité moyenne de pertes sanguines peropératoires.

### **2.1.5 Sur la durée d'intervention en minute (mn) :**

La durée moyenne d'intervention de notre série (88,18mn) est statistiquement identique à celle de CISSE [21] (83,74mn)  $P=0,205$

Elle est par contre différente de celle de CISSE [22] (67,93mn) avec  $P= 0,041$ .

L'étude de CISSE I a porté sur le goitre dans 90,9% des cas alors que dans la notre c'est l'adénome de la prostate qui a été plus la fréquente (34,5% des cas) suivi du goitre (29,7% des cas) et des séquelles post traumatiques (11,5% des cas). La réparation des séquelles post traumatiques prenant en général plus de temps que le goitre, ceci peut expliquer notre durée moyenne d'intervention plus élevée.

### **2.1.6 Sur la durée d'hospitalisation en jours :**

La durée moyenne d'hospitalisation de notre série (10,45jours) est très proche de celle de CISSE [21] (8,72jours), mais elle est différente de celle de CISSE [22] (13,64 jours) avec  $P<10^{-3}$

### **2.1.7 Sur la tolérance à l'hémodilution :**

Dans notre étude comme dans celle de CISSE [22] et de CISSE [21] on n'a décelé aucun malaise pendant les échanges de sang et de Ringer lactate. Par contre Mignonsin [66] à Abidjan et Richard J.P [77] en France au cours de leur étude qui avait porté

respectivement sur 100 et 300 patients ont rapporté 7% et 15,83% de malaise pendant ces échanges.

Nous avons également enregistré 1,4% de décès dans notre étude, cas d'un patient hypertendu sans suivi régulier n'ayant pas signalé sa pathologie et dont les chiffres tensionnels étaient normaux lors du recrutement ; décédé dans un tableau d'accident vasculaire cérébral à J3 postopératoire.

### **2.1.8 Sur les dépenses effectuées en FCFA :**

Le coût moyen de l'intervention dans notre série (153560,49FCFA) est statistiquement identique à celui de CISSE [21] (149788,21FCFA) avec  $P=0,343$

Dans notre étude, le surcoût théorique dans le cadre strict de l'hémodilution était de 4183,68FCFA alors qu'il a été de 10526,80FCFA dans l'étude de CISSE [21] et de 16547 FCFA dans l'étude de CISSE [22]. Il n'y a pas de différence significative, ceci dû au fait que nous avons un effectif d'étude beaucoup plus grand donc une plus grande compensation des dépenses effectuées.

## **2.2 Sur l'étude comparée des patients ayant bénéficié de l'hémodilution par rapport au groupe de la TH au sein de notre étude :**

### **2.2.1 Les variables socio administratives**

**L'âge en année :** La majorité de nos patients hémodilués soit 25,3% étaient âgés de plus de 60 ans contre 42,5% non hémodilués aussi âgés de plus de 60ans. Ce qui nous fait dire que notre population d'étude était majoritairement plus âgée de plus de 60ans.

Ceci s'explique par le fait que l'adénome de la prostate survenant en général à un âge avancé était majoritairement représenté dans notre étude avec 34,5% des cas.

La répartition selon le sexe était statistiquement identique dans les deux groupes d'étude avec **Chi2=1,34 et P=0,247**. Le sexe ratio était de 1,21 en faveur des hommes.

Il n'y avait pas de différence selon le poids et la taille dans les deux groupes.

### **2.2.2 Au plan hématologique : Hématocrite (Hte) et Hémoglobine (Hb)**

**- Hte en % :**

- **En préopératoire immédiat :** L'Hte préopératoire immédiat est statistiquement plus élevé dans le groupe des hémodilués avec (P=0,007)

- **En Peropératoire** : Il n'y a pas de différence statistique entre les deux groupes ( $P=0,237$ ).
- **A J30 postopératoire** : Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $P=0,400$ ). Cet état de fait s'explique par le fait que la moelle osseuse après sa stimulation par l'hémodilution a efficacement réagi pour compenser cette perte de la masse érythrocytaire.

- **Hb en g/dl :**

- L'Hb préopératoire des patients hémodilués était plus élevée avec une différence statistiquement significative ( $P=0,044$ ).
- A J30 postopératoire il n'y a pas de différence statistique significative ( $P=0,201$ ).

### **2.2.3 Saignement opératoire en millilitre ml :**

Les sujets hémodilués ont moins saigné avec une moyenne de saignement peropératoire de 209,26ml contre leurs homologues de la transfusion classique, mais il n'y a cependant pas de différence statistiquement significative ( $P=0,197$ ).

Il est à noter que l'HDNV n'altère pas les fonctions hémostatiques de façon durable, elle n'entraîne donc pas de risques hémorragiques. L'HDNV neutralise l'anti-thrombine III donc diminue le temps de saignement.

#### **2.2.4 Sur les dépenses effectuées :**

Il n'y a eu aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes de notre étude par rapport aux dépenses occasionnées par l'intervention. Le surcoût théorique n'a été que de 4183 FCFA.

# **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

## **VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **CONCLUSION**

Cette étude nous a permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

-L'HDNV est acceptée par les patients souffrant de pathologies chirurgicales potentiellement hémorragiques des hôpitaux nationaux du Mali.

-Cette technique d'autotransfusion est bien tolérée : nous n'avons noté ni malaise au moment des échanges de sang et de substituts du plasma, ni perturbation hémodynamique, ni troubles transfusionnel en per et postopératoire.

-Le suivi clinique et biologique des patients acceptant la technique est bien possible puisque que nous n'avons pas rencontré d'obstacles insurmontables.

-Elle a permis une réelle économie de sang, car le protocole nous a permis de mettre en réserve 80,7 unités de sang autologue soit une moyenne de 1,1 unité de sang/patient. Elle représente donc de ce fait un volet intéressant de la stratégie transfusionnelle par l'amélioration de la sécurité transfusionnelle et par l'augmentation des réserves sanguines.



## **RECOMMANDATIONS**

### **Au CNTS :**

-Informer et sensibiliser les personnels socio-sanitaires sur les possibilités offertes par l'HDNV et les autres techniques d'autotransfusion.

### **Aux médecins et chirurgiens :**

-Informer et sensibiliser tous les futurs opérés sur les avantages de l'HDNV et les autres techniques d'autotransfusion.

-Proposer à tous les futurs opérés dont l'état bio-clinique le permet l'HDNV ou une autre technique d'autotransfusion.

-Proposer d'autres études sur l'HDNV dans d'autres spécialités médicales.

-Effectuer d'autres études sur l'autotransfusion dans d'autres formations sanitaires à l'intérieur du Pays (hôpitaux régionaux et centres de santé de référence).

### **Aux autorités sanitaires et politiques :**

-Inclure l'autotransfusion dans la stratégie transfusionnelle nationale.

-Organiser des séminaires de formation des médecins et des techniciens de santé sur l'autotransfusion.

- Mettre à la disposition des praticiens le matériel approprié pour la réalisation d'une autotransfusion.
- Introduire dans les programmes de nos écoles et établissements de formation sanitaire l'enseignement des techniques d'autotransfusion.
- Mettre en œuvre un Programme National d'Autotransfusion.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## VIII Bibliographie

### **1. ADHOUTE BG, NAHABOOK, REYMONDON L, ORSIN.**

Application de l'autotransfusion en chirurgie réglée.

*Lyon chir 1978 ;74 :58-60*

### **2. ALLEN G, SAYMAN W.**

Serum hepatitis for transfusion of blood.

*JAMA 1962;39:1079-1085.*

### **3. ARNAUD B, DUPEYRON G, BLOISE L, POUPARD, MALRIEU C, ELEDJAM JJ, DATIS FD.**

Traitement des occlusions veineuses rétinienne par hémodilution aiguë normovolémique.

*Bull Mém soc Franc oph 1987 ;1 (2) :167-170.*

### **4. ATASSI-DUMONT M, DESBOISE I, ORABI D, COURTOIS F.**

Hémodilution normovolémique : application aux ulcères cutanés rebelles.

*Transf clin et bio 1994 ;1(1) :65-68.*

### **5. BARON JF.**

Stratégie d'épargne des produits sanguins

*Coll. Anesthésiologie et réanimation 1993;50-7.*

### **6. BESNARD M, FAUCHON G, THOMASSIN, GERARD JC, LOKER B, BRICARD H.**

Efficacité et tolérance de l'Elohès 6% au cours de l'hémodilution normovolémique périopératoire.

*Ann Franc Anesth-réa 1992 ;5 (11) :531-533.*

**7. BOLDT J, KLING D, BORMANN BV, HEMPELMANN G.**

Praeopérative normolaemische haemodilution in der Herzchirurgie. Pulmonale veraenderungen bei Anwendung neuerer Techniken.

*Anästhesist (der)* 1989;6(38):249-301.

**8. BORGIO J, LAXENER MC.**

Hémodilution normovolémique.

*Encyc méd chir ANE (4):36731 C10.*

**9. BOUCHEZ P.**

Enquête sur l'épidémiologie des hépatites virales et sur la prophylaxie par les Gammaglobulines.

*Thèse Méd Abidjan 1972 ; N :41.*

**10. BOUVIER P, HEHN F, MEKLER G, FRISONI A, ANGIOI DUPREZ K, SAUDAX E.**

La place de l'hémodilution dans les occlusions veineuses rétinienne.

*Ann Méd de Nancy et de l'Est* 1993 ;32 I :247. 9.

**11. BOWET JM, YANNOULOPOULOS B, SANDOVAL C, DELEPLANQUE P, MAONIN G, DE TOURIS HN.**

Indications et résultats de l'autotransfusion. Hémodilution normovolémique en gynécologie obstétrique.

*Rev Franç Gynéco-obstét* 1990 ;7-9(85) :455-9

**12. BRICAR H, LEVESQUE C, THOMASSIN C, ZERR C, JANVIER G.**

Economie de sang

Conférence présentée en Mai 1991 à la Cité des sciences de la Villette

*Paris M.P.AR (mise au point en Anesthésie Réanimation) éd Paris 1991 ;279-329*

**13. BRICAR H, LEVESQUE C, THOMASSIN C, ZERR C.**

Transfusion autologue. Technique

*Edition technique-EMC. (Paris France) anesthésie réanimation 36736 A 1992 ;1-26.*

**14. BRUNNER R, HEINEN A, KONEN W,**

Therapie retinaler durch-blutungsstörungen durch beeinflussung der blutviscosität eine randomisierte Doppelblindstudie.

*Fortsehr ophthalmol 1984;81:440-3*

**15. BUFFAT JJ, BOUSSIGNOUR JP, BRUNQUIN L, DRAISON Y, HUART F, PAVIE G.**

Autotransfusion après récupération du sang dans les situations d'exception

*Ann Fr Anesth Réanim 1989 ;8 :234-240.*

**16. BUSCH MP.**

Retroviruses and blood transfusion: the lessons learned and the challenge yet ahead. In: Nance NT, ed. Blood. Safety: current challenges. Bethesda.

*American Association of Blood Banks 1992:1-44.*

**17. CASE RB, BERGLUND E, SARNOFF FJ.**

Changes in coronary resistance and ventricular function resulting from acutely induced anemia and the effect there on the coronary stenosis.

*Amer J Med 1975;397-405.*

**18. CAUHEPE C.**

L'autotransfusion différée.

Journées pratiques: Hémodilution-Autotransfusion.

*Toulouse 22-23 Avril 1991.*

**19. CENTER FOR DISEASE CONTROL**

*HIV/AIDS Surveillance Report 1993; 3:1-19.*

**20. CERVERA AL, MOSS G.**

Cristaloid distribution following hemorrhage and Hemodilution: mathematical model and prediction of optimum volumes for equilibration at normovolemia.

*J Trauma 1974;14:506-20.*

**21. CISSE B.**

Hémodilution normovolémique dans les services chirurgicaux des hôpitaux nationaux du Mali.

*Thèse Méd Bamako 2004*

**22. CISSE I.**

Etude de l'hémodilution normovolémique à l'Hôpital du point «G ».

*Thèse Méd Bamako 1998, M59*

**23. CLARKE T.N.S, FOEX P, SANER C.A, BENNETT M.J.**

Circulatory Responses of the dog to acute isovolemic anemia in the presence of high-grade adrenergic beta-receptor blockade.

*Brit J Anesth 1980; 52:337-341.*

**24. CONNOR JP, MORRIS PC, ALAGOST T, ANDERSON B, BOTTLES K, BULLER RE.**

Intraoperative autologous blood collection and auto transfusion in the surgical management of early cancers of the uterine Cervix.

*Obstet Gynecol* 1995; 86(3):373-8.

**25. COULIBALY A**

Etude de la transfusion autologue différée à l'Hôpital national du Point G.

*Thèse Méd Bamako* 1992, M28.

**26. DEMBELE A**

Considération sero-épidémiologique de l'hépatite C en République du Mali.

*Thèse Pharm. Bamako* 1999, P10.

**27. DONAHUE JG.**

The declining risk of post transfusion hepatitis C virus infection.

*N Engl J Med* 1992;327:369-73.

**28. DORMONT D.**

Histoire naturelle des encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles humaines

*Transf clin boil* 1994 ;1:19-21.

**29. DUCAN SE, KLEBANOFF G, ROGER W.**

A Clinical experience with intra operative auto transfusion.

*Ann Surg* 1974;180:296-304.

**30. ERNY Ph**

La transfusion autologue ou autotransfusion

*EMC Anesth* 1<sup>ère</sup> Ed 36731D 1981;1-6.



**31. FANTUS B.**

Therapy of Cook hospital (blood preservation).

*J M A 1937;109:128-131.*

**32. FOURNELL J.J, GUYEN L.N, PEROU M.LE.**

Les prélèvements différées en vue de transfusion autologue.

*Arnette ed 1990 ;PP59-80.*

**33. FREYSZ MD, HONNART D.**

Remplissage vasculaire et autres techniques.

*Encyc Méd chir Urgences, 24-000-H50, Thérapeutique 1995 ;25-953,16p.*

**34. GENETT B.**

Transfusion sanguine.

*Edition technique EMC Paris France Hématologie 13000M-69-1992.*

**35. GENETT B, BEAUPLET A.**

Transfusion sanguine.

*Impact médecin, les dossiers du praticien ppp. Hebdo No 235, IX-XII.*

**36. GRANT F.**

Autotransfusion.

*Ann Surg 1921;74:253-254.*

**37. GROSS JB.**

Estimating allowable blood loss: corrected for dilution.

*Anesthesiology 1983; 58:277-80.*

**38. GUYTON AC, JONES C.E, COLEMAN T.G.**

Circulatory physiology: cardiac output an its regulation.

*W B Saunder Company 1973;second edition:556p.*

**39. HAGGEDAL E, NORBACK B.**

Effect of viscosity on cerebral blood flow

*Acta chir Scand suppl 1966;364:13-22.*

**40. HANSEN LL, WIEK J, WIEDERHOLT M,**

A randomised prospective study of treatment of non ischaemic central retinal vein occlusion by isovolemic haemodilution.

*Br J ophthalmol 1989;73:895-9.*

**41. HEMODILUTION.**

Journées méditerranéennes d'anesthésie réanimation Marseille, 22-23 Juin 1979.

*Ann anesth Franç 1979 ;20 :757-835.*

**42. HERMANN H, CIER JF.**

Les liquides de l'organisme autres que le plasma. Espace lacunaire et lymphe interstitielle. Le compartiment intracellulaire.

*Précis de physiologie.*

*Masson 4<sup>ème</sup> édition (1) :147-162.*

**43. IRMANN C, LE BORGNE S, DAHLET C, WALLER C, DUPEYRON JP.**

Hémodilution normovolémique préopératoire par érythropherèse.

*Ann Fr Anesth Réan 1993 ;12 :247-50.*

**44. JANVIER G.**

Transfusion autologue peropératoire.

*Ann Franç. Anesth Réanim 1989 ;8 :213-220.*

**45. JEAN C.**

Economie de sang et sécurité transfusionnelle.

*Compte rendu du congrès annuel de l'ADERFEF du 31Mars-1Avril 1995.*

**46. KATAMBE G (B).**

L'hépatite C chez les donneurs de sang et les malades du SIDA à Bamako.

*Thèse Méd Bamako 2003,P40*

**47. KAYL A.**

The need for autologus blood transfusion.

*Br Med J 1987;294:137-139.*

**48. KLEBANOFF G, WATKINS D.**

A dispoale Autotransfusion unit.

*Am J Surg 1968;116:475-476.*

**49. KLEIMAN S.**

Increased detection of HVC-infected blood donors using a multiple antigen HVC enzyme immunoassay.

*Transfusion 1992;32:805-13.*

**50. LALANNE MC, DOUTREMEPUICH E, BOJ F, TRAISSAC L, QUICHAUD F.**

Some hemostatic and hemorheological disorders in auditory and vestibular impairments.

*Thrombosis research 1992;66:787-791.*

**51. LANDREAU P, BONHOURE J.B, CHABROL A.**

Surdités de survenue brutale : différentes pathologies et résultat d'un traitement par hémomodilution normovolémique.

*Rev Laryngo Oto Rhino 1991 ;112 (2) :185-188.*

**52. LANGERON P, PERRAZ -PARENTE JBH, AKKARI J, MAHIEU G, GOUHIER MH.**

Hémomodilution normovolémique. Son intérêt en chirurgie restauratrice aorto-iliaque.

*Chirurgie* 1988 ;2 (14) :174-181

**53. MANEL J, WAGNER B, HOFFMAN S, LAXENAIRE M.C.**

Pratique de l'autotransfusion et économie de sang : expérience multicentrique française.

*Ann Franç Anesth Réanim* 1989 ;8 :250-254.

**54. MANEL J, GAR MANEL J, WAGNER B, HOFFMAN S, LAXENAIRE M.C, RIC J, LEFEVRE J.C.**

Règle à calcul du volume sanguin à prélever pour réaliser une hémodilution normovolémique intentionnelle.

*Ann Franç Anesth réanim* 1987 ;7 (5) :427-432.

**55. MANUILA L, MANUILA A, NICOULIN M.**

Dictionnaire médical.

*Edition Masson Paris* 1996;506p.

**56. MARIE-CLAUDE DUBOIS.**

Hémodilution périopératoire.

*Compte rendu du congrès de l'ADARPEF, 1995 ;33-21.*

**57. MARTIN E, HANSEN E, PETER K.**

Acute limited normovolemic Hemodilution.

*World J Surg* 1987;11: 53-59.

**58. MATTOX D, SIMMONS F.**

Natural history of sudden sensorineural hearing loss.

*Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1977;86:463-480.

**59. MESSMER K.**

Hemodilution.

*North Amer; Hémodilution.*1973 ;29 :301-310

**60. MESSMER K.**

Les effets de l'hémodilution sur les propriétés rhéologiques du sang et sur l'oxygénation des tissus.

*Anesth Analg Réan, 1976 ;33,509-520.*

**61. MESSMER K, GORNANDT L, SINAGOWITZ E, SUNDER-PLASSMANN E, JESCH F, KESSLER M.**

Local oxygen tension in tissue of different organs during limited normovolemic Hemodilution.

*Intentionnal Hemodilution, Karger Basel 1973;327-332.*

**62. MESSMER K, SCHMID-SCHONBEIN H.**

Hemodilution: theoretical basis and clinical application.

*Karger Ed Basel 1973;327-332.*

**63. MESSMER K, SCHMID-SCHONBEIN H.**

International Hemodilution.

*Ed bibl Haemat Karger Ed Basel 1975;1 vol:310p.*

**64. MESSMER K, SUNDER-PLASSMANN L.**

Hemodilution.

*Prog Surg 1974;13:208-245.*

**65. MIGNONSIN D, KANE M, BONDURAND A.**

Impératifs et limites de la transfusion autologue différée en Afrique.

*Médecine d'Afrique Noire Tome xxxlx-no2 Février 1992 ;101-104.*

**66. MIGNONSIN D, LOCAT SERGE.**

Intérêts de l'hémodilution normovolémique intentionnelle et de la transfusion autologue différée au cours des interventions chirurgicales hémorragiques.

*Rev Afrique Anesth Med.Urg. 1996;3:13-6.*

**67. MIGNONSIN D, KANE M, BONDURAN A.**

Limites de l'hémodilution normovolémique intentionnelle chez les sujets drépanocytaires SS, SC, et AS.

*Semaine des hôpitaux de Paris 1994 ;5-6 :162-65.*

**68. MORTELMANS Y, VAU AKEN H, VERMAN G.**

Hémodilution and Autotransfusion, a blood sparing and safety program.

*Acta orthopedic Belg* 1988; 54:21-33.

**69. MURRAY JF, GOLD P, JONSON BL.**

Systemic oxygen transport in induced normovolemic anemia and polycythemia.

*Amer J Physiol* 1962;203: 720-724.

**70. NEWMAN MM, HAMSTRA R, BLOCK M.**

Use of banked autologus blood in elective surgery.

*J M A* 1971;218:861-863.

**71. NOOM GP, SOLIS RT, NATELSON E A.**

A simple method of Intraoperative Autotransfusion.

*Surg Gynécol Obstet* 1976;143:65-70.

**72. OHINATA Y, MAKIMOTO K, MAWAKAMI M, HAGINOMORI S, ARAKI M, TAKAHASHI H.**

Blood viscosity and plasma viscosity in patients with sudden deafness.

*Acta otolaryngol (stockh)* 1994;114:601-607.

**73. PEREZ DE SA V, BEKASSY AN, SCHOU H, WERNER MU, WERNER O.**

Hemodilution during bone marrow harvesting in children.

*Anesth Analg* 1991;72:645-50.

**74. PHILIP B.**

Notre expérience sur l'hémodilution normovolémique intentionnelle.

Journées pratiques : Hémodilution –Autotransfusion.

Toulouse 22-23 avril 1991.

**75. POUPAR P, ELEDJAM JJ, DUPEYRON G.**

Place de l'hémodilution aiguë normovolémique dans le traitement des occlusions veineuses rétinienne.

Masson éditeur, *Ann Fr. Anesth Réanim* 1986 ;4 :229-33.

**76. PINTO V.**

Relationship of transfusion and infectious complication after gastric carcinoma operation.

*Transfusion* 1991;31:114-8.

**77. RICHARD JP, BRACILLE P, PUJOLM P, ANTONINI A.**

Hémodilution en urologie.

Journées pratiques : Hémodilution Autotransfusion.

Toulouse 22-23 avril 1991.

**78. RONNENSEN AS.**

Cristalloïds and colloids. In: Miller RD, Ed.

New York: Churchill Livingstone.

*Anesthesial (3<sup>rd</sup> Ed.)*1990;1439-65.

**79. ROSBERG B.**

Regional lung function and central hemodynamics following normovolemic hemodilution in the dog.

*Acta Anesth Scand*, 1979;23:137-142.

**80. ROUDERGUES F.**

Hémodilution normovolémique intentionnelle.

Journées pratiques: Hémodilution Autotransfusion.

Toulouse 22-23 avril 1991.

**81. SALMON C.**

La transfusion sanguine.

*Encycl Méd Chir Paris sang*, 1300 M69,6-1982.

**82. SELICK RM.**

Trends in transfusion associated with acquired immune deficiency syndrome in United States through 1991.

*Transfusion* 1993;33:890-3.

**83. SIDIBE Y.**

Transfusion autologue différée à la maternité RENE CISSE de Hamdallaye de Bamako.

*Thèse Méd Bamako 2002, M 155.*

**84. SIKER D.**

Pediatric fluids, electrolytes, and nutrition. In: Gregory GA, ed. *Pediatric Anesthesia (3<sup>rd</sup> Ed)*. New York: Churchill Livingstone, 1994;83-117.

**85. SOW B.**

Enquête préliminaire sur l'allo immunisation post transfusionnelle anti érythrocytaire à Bamako.

*Thèse pharmacie Bamako 1988 N° 11*

**86. STEIN JC, GOMBOTZ H, RIGLER B, METZLER H, SUPPAN C, BEITZKE A.**

Open heart surgery in children of Jehovah's Witness: extrême hemodilution on cardio-pulmonary by pass.

*Pediatric cardiology*, 1991;12 (13):170-4.

**87. SYMBASS PN.**

Extra opérative Autotransfusion from hemothorax.

*Surgery* 1978;84:722-727.

**88. TAHIROU BA.**

A propos d'une cure chirurgicale réussie d'une plaie traumatique du coeur en milieu rural.



*Mali Médical* 1983 ;T VI, No 1:26-27.

**89. THOMASSIN C, BESNARD M, LOCKER B, VIELPEAU C.**

L'HDNV en orthopédie. Une expérience de six ans.

*Annales orthopédiques de l'ouest* 1989 ;21 :91-95.

**90. TIMBO M.**

Problèmes posés par la transfusion sanguine à l'hôpital Gabriel Touré de Bamako.

*Thèse Med Bamako* 1995;no 22.

**91. TROUWBORST A, HAGENOU RR, JEEKEL J, ONG GL.**

Hypervolaemic haemodilution in an anemic Jehovah's Witness.

*Br J Anesth* 1990;64:646-8.

**92. VELANOVISCH V.**

Cristalloïd versus colloid fluid resuscitation: a méta-analyse mortality.

*Surgery* 1989;105:65-71.

**93. YAMAN MF.**

Hépatite à virus à propos de 10 cas.

*Thèse Med Abidjan* 187; no 855.

**94. WEISKKOPF RB.**

Mathematical analysis of isovolemic indicates that in decrease the need of allogenic blood transfusion.

*Transfusion* 1993;33:902-9.

**95. ZENNARO O, DAUMANN R, POISOT A et AL.**

Intérêt de l'association hémomodilution normovolémique oxygénothérapie hyperbare dans le traitement des surdités brusques. A partir d'une étude rétrospective.

*Ann otolaryng Paris* 1993 ;110 :162-169.

**97. ZUHDI N, MC COLLOUGH B, CAREY J, KRIEGER C,  
GREER A.**

Hypothermic perfusion for open heart surgical procedures. Report on the use of a heart lung machine primed with live percent dextrose in water induring hemodilution.

*J. Intern. Coll. Surg 1961,35,319.*

# **RESUME**

### **Fiche signalétique**

**Nom : BALLO            Prénoms : Soumaïla**

**Titre de la thèse : Hémodilution Normovolémique dans les services chirurgicaux des hôpitaux nationaux du Mali**

**Année universitaire : 2004 – 2005**

**Pays d'origine : Mali**

**Lieu de soutenance : FMPOS Bamako**

**Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FMPOS**

**Secteur d'intérêt : La transfusion sanguine dans les Services de chirurgie**

### **IX. RESUME**

La crainte d'une pénurie de sang homologue ainsi que les risques d'accidents immunologiques, parasitaires et ou viraux presque inévitables liés à la transfusion classique (homologue), poussent de nombreuses équipes médicochirurgicales à s'intéresser de plus en plus aux techniques de transfusion autologue.

Si dans les Pays développés plusieurs études effectuées ont permis de bien s'imprégner de divers aspects de ce problème, il n'en est pas de même pour ceux en voie de développement.

Cette étude porte sur l'HDNV et la TH dans les milieux chirurgicaux des hôpitaux nationaux du Mali. Il s'agit d'une étude

cas témoins portant sur 148 patients programmés pour une intervention chirurgicale potentiellement hémorragique.

Ces patients sont répartis en deux groupes : 75 cas ayant bénéficié de la technique et 73 témoins n'en ayant pas bénéficié.

Le recrutement de nos patients s'est fait de juin 2003 à novembre 2004 sur la base de nos critères d'inclusion dont l'acceptation par le patient de la technique et un hématokrite  $\geq$  à 34%.

Ces deux groupes ont été suivis de façon identique sur le plan des manifestations cliniques, hémodynamiques, des modifications hématologiques et des dépenses liées à l'intervention.

L'HDNV a été acceptée par tous les patients à qui elle a été proposée. Elle a été réalisée au bloc opératoire quelques minutes avant l'induction anesthésique.

Après la technique, l'hématokrite s'est abaissé en moyenne de 38,57% à 30,48% en peropératoire et à 30,56% à J1 postopératoire.

La valeur de l'hématokrite en peropératoire est plus basse par rapport aux témoins, cependant il n'y a pas différence statistique ( $P=0,237$ ).

Nous n'avons constaté aucune intolérance à la technique ainsi qu'aucune perturbation pré, per et postopératoire.

Tous nos patients vu à 30 jours après l'intervention avaient bien récupérés sur le plan hématologique avec une moyenne d'hématokrite de 38,50% un peu plus bas que les témoins mais sans différence statistique ( $P=0,400$ ).

Le surcoût théorique de la technique se chiffre par patient à 4183,68 mais sans différence statistique significative.

Nous recommandons ainsi l'officialisation de la pratique de l'HDNV et des autres techniques d'autotransfusion par l'élaboration de textes législatifs, la réalisation de séminaires de formation du personnel sanitaire sur l'HDNV, la mise en place d'unité d'HDNV et de transfusion autologue au niveau de nos hôpitaux nationaux.

# **ANNEXES**

**X : ANNEXES****FICHE D'ENQUETE SUR LES TECHNIQUES D'EPARGNE SANGUINE (TES) : HEMODILUTION NORMOVOLEMIQUE INTENTIONNELLE (HDNVI)**

(Q01) Numéro de la fiche d'enquête :.....

(Q02) Nom du service et de l'Hôpital :.....

(Q03) Nom et Prénom :.....

(Q04) Age en année:    /    /   (Q05) Sexe   

1= Masculin

2= Féminin

(Q06) Profession :   

1=Ménagère

2=Féminin

3=Paysan

4=Commerçant

5=Sans emploi

6=Elève ou étudiant

7=Conventionnaire

8=Ouvrier

9=Pêcheur ou éleveur

10=Autres(préciser).....

(Q07) Niveau d'instruction   

1=Primaire

2=Secondaire

3=Supérieur

4=Non alphabétisé

(Q08) Ethnie   

1=Bambara

2=Malinké

3=Sonraï

4=Peulh

5=Dogon

6=Bozo

7=Senoufo

8=Sarakolé

9=Autres(Préciser).....

(Q09) Religion   

1=Musulmane

2=Chrétienne

3=Animiste

4=Témoin de Jéhovah

5=Sans croyance

6=Autres(Préciser).....

(Q10) Provenance   

1= Kayes

2= Koulikoro

3= Sikasso

4= Ségou

5= Mopti

6= Gao

7= Tombouctou

8= Kidal

9= Bamako

10=Autres(Préciser).....(Q11)

Contact à Bamako-----

(Q12) Catégorie d'hospitalisation   1=1<sup>ère</sup> catégorie2=2<sup>ème</sup> catégorie3=3<sup>ème</sup> catégorie

4=VIP

(Q13) Date de l'observation    /    /    /    /    /    /    /   (Q14) Diagnostic préopératoire





(Q25) Diagnostic per opératoire -----  
 (Q26) Procédure chirurgicale : -----

(Q27) Opérateur / /

1= Professeur

2= Assistant

5= Spécialiste

3= CES

4=Interne

(Q28) Durée de l'intervention (en min) / // // /

(Q29) Type d'anesthésie : -----

(Q30) Perte sanguine en per-op en ml / // // /

(Q31) Poids de la pièce opératoire en g / // // /

(Q32) Ht en préop en immédiat (%) / // /

(Q33) Surveillance per-opératoire

(Q33a) TA max (mmHg) / // // // //

(Q33b) TA min (mmHg) / // // // //

(Q33c) Pouls (bts/min) / // // // /

(Q33d) SaO<sub>2</sub> (%) / // // // /

(33e) Hat (%) / // // //

(Q34) Situation transfusionnelle / // /

1= HDNV

2= Homotransfusion

3= Non transfusé

4= 1+2

Si oui date de la transfusion sanguine / // // // // // // //

(Q35) Moment de la transfusion sanguine / // // // // //

1= Per-op

2= Post-op.

3= 1+2

(Q36) Quantité de sang prélevé en CC / // // // //

(Q37) Quantité de sang transfusé en CC / // // // //

(Q38) Lieu d'obtention du sang / /

1= CNTS

2= Centre idoine

3= Autres (Préciser)

(Q39) Surveillance J1 post-opératoire

(Q39a) TA max (mmHg) / // // //

(Q39b) TA min (mmHg) / // // //

(Q39c) Pouls (bts/min) / // // // //

(Q39d) Température (°C) / // // // //

(Q39e) Vertige / / 1= Oui

2= Non

3= Pas de réponse

(Q39f) Dyspnée / / 1=Oui

2= Non

(Q39g) Pâleur conjonctivale / /

1= Oui

2= Non

(Q39h) Palpitations / / 1= Oui

2= Non

3= Pas de réponse

(Q39i) Autres troubles -----

(Q39j) ASA / /

(Q39k) Ht (%) / // /

(Q40) Surveillance J7 post-opératoire

(Q40a) TA max (mmHg) / // // /

(Q40b) TA min (mmHg) / // // //

- (Q40c) Pouls (bts/min) / // // //
- (Q40d) Température (°C) / // /, / //
- (Q40e) Vertige / / 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q40f) Dyspnée / / 1= Oui 2= Non
- (Q40g) Pâleur conjonctivale / / 1= Oui 2= Non
- (Q40h) Palpitations / / 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q40i) Autres troubles -----
- (Q40j) ASA / /
- (Q40k) Ht (%) / // // //
- (Q41) Suites opératoires à J7 post-opératoire / /
- 1= Simples 2= Embolie 3= Phlébite
- 4= Infection respiratoire 5= Infection urinaire 6= Abscès de paroi
- 7= Décès 8= Hémorragie 9= Autres (Préciser)
- (Q42) Date de sortie de l'hôpital / // // // // // //
- (Q43) Durée d'hospitalisation en jours / // // // //
- (Q44) Traitement entrepris après l'intervention / /
- 1= Fer 3= Réanimation 5= Antibiothérapie
- 2= Anticoagulant 4= Perfusion 6= Autres (Préciser)
- (Q45) Contrôle J30 post-opératoire
- (Q45a) Ht (%) / // //
- (Q45b) Hb (g/dl) / // // //
- (Q45c) GR ( $10^6/\text{mm}^3$ ) / // // //
- (Q45d) GB ( $/\text{mm}^3$ ) / // // //
- (Q45e) PL ( $10^3/\text{mm}^3$ ) / // // //
- (Q45f) VGM ( $\mu\text{m}^3$ ) / // // //
- (Q45g) CCMH (g/dl) / // // /
- (Q45h) TA max (mmHg) / // // //
- (Q45i) TA min (mmHg) / // // //
- (Q45j) Pouls (bts/min) / // // //
- (Q45k) Température (°C) / // /, // //
- (Q45l) Pâleur conjonctivale / // // 1= Oui 2= Non
- (Q45m) Palpitation / // // // 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q45n) Autres Troubles-----
- (Q45o) ASA / /
- (Q45p) TCK (sec) / // // /
- (Q45q) BW / / 1= Positif 2= Négatif
- (Q45r) Sérologie HIV/ / 1= Positive 2= Négative
- (Q45s) AgHBS / / 1= Positif 2= Négatif
- (Q45t) Index Réticulocytes/ // // // // // //
- (Q46) Suites opératoires à J30 post-opératoire
- 1= Simples 2= Embolie 3= Phlébite
- 4= Infection Respiratoire 5= Infection Urinaire 6= Abscès de paroi
- 7= Décès 8= Hémorragie 9= Autres (Préciser)

(Q47) Dépenses Financières en FCFA

(Q47a) Frais d'analyses / // // // // //

(Q47b) Frais d'hospitalisation / // // // // // //

(Q47c) Frais médicaments / // // // // // // //

(Q47d) Frais de déplacement / // // // // // // //

(Q47e) Frais divers / // // // // // // //

(Q47f) Coût total / // // // // // // // //

## FICHE D'ENQUETE SUR LES TECHNIQUES D'EPARGNE SANGUINE (TES) : TRANSFUSION HOMOLOGUE (TH).

(Q01) Numéro de la fiche d'enquête : -----

(Q02) Nom du service et de l'hôpital : -----

(Q03) Nom et Prénom : -----

(Q04) Age en année : / // // // /

(Q05) Sexe : / /

1= Masculin

2= Féminin

(Q06) Profession : / /

1= Ménagère

2= Fonctionnaire

3= Paysan

4= Commerçant

5= Sans emploi

6= Elève ou Etudiant

7= Conventionnaire

8= Ouvrier

9= Pêcheur ou Eleveur

10= Autres (Préciser) -----

(Q07) Niveau d'instruction / /

1= Primaire

2= Secondaire

3= Supérieur

4= Non alphabétisé

(Q08) Ethnie / /

1= Bambara

2= Malinké

3= Sonrhäï

4= Peulh

5= Dogon

6= Bozo

7= Senoufo

8= Sarakolé

9= Autres (Préciser) -----

(Q09) Religion / /

1= Musulmane

2= Chrétienne

3= Animiste

4= Témoin de Jéhovah

5= Sans croyance

6= Autres (Préciser) -----

(Q10) Provenance / /

1= Kayes

2= Koulikoro

3= Sikasso

4= Ségou

5= Mopti

6= Gao

7= Tombouctou

8= Kidal

9= Bamako

10= Autres (Préciser) -----

(Q11) Contact à Bamako -----

(Q12) Catégorie d'hospitalisation / /

1= 1<sup>ère</sup> catégorie

2= 2<sup>ème</sup> catégorie

3= 3<sup>ème</sup> catégorie

4= VIP

(Q13) Date d'observation / // // // // // // //

(Q14) Diagnostic Préopératoire / /

1= Goitre

2= Séquelles post-traumatiques

3= Dystocies mécaniques

4= Malformations corporelles

5= Pathologie Orthopédique

6= Fibrome

7= Adénome de la prostate

8= Prolapsus génitaux

9= Autres (Préciser) : -----

(Q15) Antécédent de transfusion / /



- (Q29) Type d'anesthésie : -----
- (Q30) Perte sanguine per-op en ml / // // // //
- (Q31) Poids de la pièce opératoire en g / // // //
- (Q32) Ht en pré-opératoire immédiat (%) / // /
- (Q33) Surveillance per-opératoire
- (Q33a) TA max (mmHg) / // // //
- (Q33b) TA min (mmHg) / // // //
- (Q33c) Pouls (bts/min) / // // //
- (Q33d) SaO<sub>2</sub> (%) / // // //
- (Q34) Situation transfusionnelle / / 1= Oui 2= Non
- Si Oui Date de la transfusion sanguine / // // // // // // // //
- (Q35) Moment de transfusion sanguine / /
- 1= Per-op 2= Post-op. 3= 1+2
- (Q36) Quantité de sang transfusé en CC / // // // //
- (Q37) Lieu d'obtention du sang / /
- 1= CNTS 2= Centre idoine 3= Autres (Préciser)
- (Q38) Surveillance J1 Post-opératoire
- (Q38a) TA max (mmHg) / // // // //
- (Q38b) TA min (mmHg) / // // // //
- (Q38c) Pouls (bts/min) / // // // //
- (Q38d) Température (°C) / // /, / //
- (Q38e) Vertiges / / 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q38f) Dyspnée / / 1= Oui 2= Non
- (Q38g) Pâleur conjonctivale / / 1= Oui 2= Non
- (Q38h) Palpitations 1= Oui 2= Non
- (Q38i) Autres troubles -----
- (Q38j) ASA / /
- (Q38k) Ht (%) / // // //
- (Q39) Surveillance J7 Post-opératoire
- (Q39a) TA max (mmHg) / // // // //
- (Q39b) TA min (mmHg) / // // // //
- (Q39c) Pouls (bts/min) / // // // //
- (Q39d) Température (°C) / // /, / //
- (Q39e) Vertiges / / 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q39f) Dyspnée / / 1= Oui 2= Non
- (Q39g) Pâleur conjonctivale / / 1= Oui 2= Non
- (Q39h) Palpitations / / 1= Oui 2= Non 3= Pas de réponse
- (Q39i) Autres troubles -----
- (Q39j) ASA / /
- (Q39k) Ht (%) / // // // //
- (Q40) Suites opératoires à J7 post-opératoire / /
- 1= Simples 2= Embolie 3= Phlébite
- 4= Infection Respiratoire 5= Infection Urinaire 6= Abscès de paroi





**TABLE D'HEMODILUTION NORMOVOLEMIQUE**  
**HOMMES**

**VOLUME SANGUIN TOTAL (VST en l).**

<b>T P</b>	<b>1.50</b>	<b>1.55</b>	<b>1.60</b>	<b>1.65</b>	<b>1.70</b>	<b>1.75</b>	<b>1.80</b>	<b>1.85</b>	<b>1.90</b>	<b>1.95</b>
<b>40</b>	<b>3.18</b>	<b>3.32</b>	<b>3.48</b>	<b>3.64</b>	<b>3.82</b>					
<b>45</b>	<b>3.40</b>	<b>3.55</b>	<b>3.70</b>	<b>3.87</b>	<b>4.04</b>	<b>4.23</b>				
<b>50</b>	<b>3.63</b>	<b>3.77</b>	<b>3.93</b>	<b>4.09</b>	<b>4.27</b>	<b>4.45</b>	<b>4.65</b>			
<b>55</b>	<b>3.85</b>	<b>4.00</b>	<b>4.15</b>	<b>4.32</b>	<b>4.49</b>	<b>4.68</b>	<b>4.88</b>	<b>5.09</b>		
<b>60</b>	<b>4.08</b>	<b>4.22</b>	<b>4.38</b>	<b>4.54</b>	<b>4.72</b>	<b>4.90</b>	<b>5.10</b>	<b>5.31</b>	<b>5.53</b>	
<b>65</b>	<b>4.30</b>	<b>4.45</b>	<b>4.60</b>	<b>4.77</b>	<b>4.94</b>	<b>5.13</b>	<b>5.33</b>	<b>5.54</b>	<b>5.76</b>	<b>5.99</b>
<b>70</b>	<b>4.53</b>	<b>4.67</b>	<b>4.83</b>	<b>4.99</b>	<b>5.17</b>	<b>5.35</b>	<b>5.55</b>	<b>5.76</b>	<b>5.98</b>	<b>6.21</b>
<b>75</b>	<b>4.75</b>	<b>4.90</b>	<b>5.05</b>	<b>5.22</b>	<b>5.39</b>	<b>5.58</b>	<b>5.78</b>	<b>5.99</b>	<b>6.21</b>	<b>6.44</b>
<b>80</b>		<b>5.12</b>	<b>5.28</b>	<b>5.44</b>	<b>5.62</b>	<b>5.80</b>	<b>6.00</b>	<b>6.21</b>	<b>6.43</b>	<b>6.66</b>
<b>85</b>			<b>5.50</b>	<b>5.67</b>	<b>5.84</b>	<b>6.03</b>	<b>6.23</b>	<b>6.44</b>	<b>6.66</b>	<b>6.89</b>
<b>90</b>				<b>5.89</b>	<b>6.07</b>	<b>6.25</b>	<b>6.45</b>	<b>6.66</b>	<b>6.88</b>	<b>7.11</b>
<b>95</b>					<b>6.29</b>	<b>6.48</b>	<b>6.68</b>	<b>6.89</b>	<b>7.11</b>	<b>7.34</b>
<b>100</b>						<b>6.70</b>	<b>6.90</b>	<b>7.11</b>	<b>7.33</b>	<b>7.56</b>

P : Poids (en Kg)

T : Taille (en m)

Réf (82)

**VOLUME SANGUIN A PRELEVE (en l) Pour un hématoците final de 30%**

<b>Hti VST</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>53</b>
<b>3.25</b>	<b>0.50</b>	<b>0.68</b>	<b>0.85</b>	<b>1.02</b>	<b>1.17</b>	<b>1.32</b>	<b>1.46</b>	<b>1.59</b>	<b>1.72</b>	<b>1.85</b>
<b>3.50</b>	<b>0.54</b>	<b>0.73</b>	<b>0.92</b>	<b>1.09</b>	<b>1.26</b>	<b>1.42</b>	<b>1.57</b>	<b>1.72</b>	<b>1.86</b>	<b>1.99</b>
<b>3.75</b>	<b>0.58</b>	<b>0.79</b>	<b>0.98</b>	<b>1.17</b>	<b>1.35</b>	<b>1.52</b>	<b>1.68</b>	<b>1.84</b>	<b>1.99</b>	<b>2.13</b>
<b>4.00</b>	<b>0.62</b>	<b>0.84</b>	<b>1.05</b>	<b>1.25</b>	<b>1.44</b>	<b>1.62</b>	<b>1.80</b>	<b>1.96</b>	<b>2.12</b>	<b>2.28</b>
<b>4.25</b>	<b>0.66</b>	<b>0.89</b>	<b>1.12</b>	<b>1.33</b>	<b>1.53</b>	<b>1.72</b>	<b>1.91</b>	<b>2.09</b>	<b>2.26</b>	<b>2.42</b>
<b>4.50</b>	<b>0.69</b>	<b>0.94</b>	<b>1.18</b>	<b>1.41</b>	<b>1.62</b>	<b>1.82</b>	<b>2.02</b>	<b>2.21</b>	<b>2.39</b>	<b>2.56</b>
<b>4.75</b>	<b>0.73</b>	<b>1.00</b>	<b>1.25</b>	<b>1.48</b>	<b>1.71</b>	<b>1.93</b>	<b>2.13</b>	<b>2.33</b>	<b>2.52</b>	<b>2.70</b>
<b>5.00</b>	<b>0.77</b>	<b>1.05</b>	<b>1.31</b>	<b>1.56</b>	<b>1.80</b>	<b>2.03</b>	<b>2.24</b>	<b>2.45</b>	<b>2.65</b>	<b>2.85</b>
<b>5.25</b>	<b>0.81</b>	<b>1.10</b>	<b>1.38</b>	<b>1.64</b>	<b>1.89</b>	<b>2.13</b>	<b>2.36</b>	<b>2.58</b>	<b>2.79</b>	<b>2.99</b>
<b>5.50</b>	<b>0.85</b>	<b>1.15</b>	<b>1.44</b>	<b>1.72</b>	<b>1.98</b>	<b>2.23</b>	<b>2.47</b>	<b>2.70</b>	<b>2.92</b>	<b>3.13</b>
<b>5.75</b>	<b>0.89</b>	<b>1.21</b>	<b>1.51</b>	<b>1.80</b>	<b>2.07</b>	<b>2.33</b>	<b>2.58</b>	<b>2.82</b>	<b>3.05</b>	<b>3.27</b>
<b>6.00</b>	<b>0.92</b>	<b>1.26</b>	<b>1.57</b>	<b>1.87</b>	<b>2.16</b>	<b>2.43</b>	<b>2.69</b>	<b>2.94</b>	<b>3.18</b>	<b>3.41</b>
<b>6.25</b>	<b>0.96</b>	<b>1.31</b>	<b>1.64</b>	<b>1.95</b>	<b>2.25</b>	<b>2.53</b>	<b>2.81</b>	<b>3.07</b>	<b>3.32</b>	<b>3.56</b>
<b>6.50</b>	<b>1.00</b>	<b>1.36</b>	<b>1.71</b>	<b>2.03</b>	<b>2.34</b>	<b>2.64</b>	<b>2.92</b>	<b>3.19</b>	<b>3.45</b>	<b>3.70</b>
<b>6.75</b>	<b>1.04</b>	<b>1.42</b>	<b>1.77</b>	<b>2.11</b>	<b>2.43</b>	<b>2.74</b>	<b>3.03</b>	<b>3.31</b>	<b>3.58</b>	<b>3.84</b>
<b>7.00</b>	<b>1.08</b>	<b>1.47</b>	<b>1.84</b>	<b>2.19</b>	<b>2.52</b>	<b>2.84</b>	<b>3.14</b>	<b>3.43</b>	<b>3.71</b>	<b>3.98</b>
<b>7.25</b>	<b>1.12</b>	<b>1.52</b>	<b>1.90</b>	<b>2.26</b>	<b>2.61</b>	<b>2.94</b>	<b>3.25</b>	<b>3.56</b>	<b>3.85</b>	<b>4.13</b>
<b>7.50</b>	<b>1.16</b>	<b>1.57</b>	<b>1.97</b>	<b>2.34</b>	<b>2.70</b>	<b>3.04</b>	<b>3.37</b>	<b>3.98</b>	<b>3.98</b>	<b>4.27</b>

Hti : Hématocyte initial en %

Réf (82)

**TABLE D'HEMODILUTION NORMOVOLEMIQUE**  
**FEMME**

**VOLUME SANGUIN TOTAL (VST en L).**

<b>T P</b>	<b>1.40</b>	<b>1.45</b>	<b>1.50</b>	<b>1.55</b>	<b>1.60</b>	<b>1.65</b>	<b>1.70</b>	<b>1.75</b>	<b>1.80</b>
<b>30</b>	<b>2.09</b>	<b>2.22</b>	<b>2.35</b>	<b>2.50</b>	<b>2.65</b>				
<b>35</b>	<b>2.25</b>	<b>2.38</b>	<b>2.52</b>	<b>2.66</b>	<b>2.81</b>	<b>2.98</b>			
<b>40</b>	<b>2.42</b>	<b>2.54</b>	<b>2.68</b>	<b>2.82</b>	<b>2.98</b>	<b>3.14</b>	<b>3.32</b>		
<b>45</b>	<b>2.58</b>	<b>2.71</b>	<b>2.84</b>	<b>2.99</b>	<b>3.14</b>	<b>3.31</b>	<b>3.48</b>	<b>3.66</b>	
<b>50</b>	<b>2.75</b>	<b>2.87</b>	<b>3.01</b>	<b>3.15</b>	<b>3.31</b>	<b>3.47</b>	<b>3.64</b>	<b>3.83</b>	<b>4.02</b>
<b>55</b>	<b>2.91</b>	<b>3.04</b>	<b>3.17</b>	<b>3.32</b>	<b>3.47</b>	<b>3.63</b>	<b>3.81</b>	<b>3.99</b>	<b>4.19</b>
<b>60</b>	<b>3.07</b>	<b>3.20</b>	<b>3.34</b>	<b>3.48</b>	<b>3.63</b>	<b>3.80</b>	<b>3.97</b>	<b>4.16</b>	<b>4.35</b>
<b>65</b>		<b>3.36</b>	<b>3.50</b>	<b>3.64</b>	<b>3.80</b>	<b>3.96</b>	<b>4.14</b>	<b>4.32</b>	<b>4.52</b>
<b>70</b>			<b>3.66</b>	<b>3.81</b>	<b>3.96</b>	<b>4.13</b>	<b>4.30</b>	<b>4.48</b>	<b>4.68</b>
<b>75</b>				<b>3.97</b>	<b>4.13</b>	<b>4.29</b>	<b>4.46</b>	<b>4.65</b>	<b>4.84</b>
<b>80</b>					<b>4.29</b>	<b>4.45</b>	<b>4.63</b>	<b>4.81</b>	<b>5.01</b>

P=Poids (en Kg)

T=Taille (en m)

Réf (82)

**VOLUME SANGUIN A PRELEVE (en L)** Pour un hématoците final de 30%

<b>Ht VST</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>53</b>
<b>2.00</b>	<b>0.31</b>	<b>0.42</b>	<b>0.52</b>	<b>0.62</b>	<b>0.72</b>	<b>0.81</b>	<b>0.90</b>	<b>0.98</b>	<b>1.06</b>	<b>1.14</b>
<b>2.25</b>	<b>0.35</b>	<b>0.47</b>	<b>0.59</b>	<b>0.70</b>	<b>0.81</b>	<b>0.91</b>	<b>1.01</b>	<b>1.10</b>	<b>1.19</b>	<b>1.28</b>
<b>2.50</b>	<b>0.39</b>	<b>0.52</b>	<b>0.66</b>	<b>0.78</b>	<b>0.90</b>	<b>1.01</b>	<b>1.12</b>	<b>1.23</b>	<b>1.33</b>	<b>1.42</b>
<b>2.75</b>	<b>0.42</b>	<b>0.58</b>	<b>0.72</b>	<b>0.86</b>	<b>0.99</b>	<b>1.12</b>	<b>1.23</b>	<b>1.35</b>	<b>1.46</b>	<b>1.57</b>
<b>3.00</b>	<b>0.46</b>	<b>0.63</b>	<b>0.79</b>	<b>0.94</b>	<b>1.08</b>	<b>1.22</b>	<b>1.35</b>	<b>1.47</b>	<b>1.59</b>	<b>1.71</b>
<b>3.25</b>	<b>0.50</b>	<b>0.68</b>	<b>0.85</b>	<b>1.02</b>	<b>1.17</b>	<b>1.32</b>	<b>1.46</b>	<b>1.59</b>	<b>1.72</b>	<b>1.85</b>
<b>3.50</b>	<b>0.54</b>	<b>0.73</b>	<b>0.92</b>	<b>1.09</b>	<b>1.26</b>	<b>1.42</b>	<b>1.57</b>	<b>1.72</b>	<b>1.86</b>	<b>1.99</b>
<b>3.75</b>	<b>0.58</b>	<b>0.79</b>	<b>0.98</b>	<b>1.17</b>	<b>1.35</b>	<b>1.52</b>	<b>1.68</b>	<b>1.84</b>	<b>1.99</b>	<b>2.13</b>
<b>4.00</b>	<b>0.62</b>	<b>0.84</b>	<b>1.05</b>	<b>1.25</b>	<b>1.44</b>	<b>1.62</b>	<b>1.80</b>	<b>1.96</b>	<b>2.12</b>	<b>2.28</b>
<b>4.25</b>	<b>0.66</b>	<b>0.89</b>	<b>1.12</b>	<b>1.33</b>	<b>1.53</b>	<b>1.72</b>	<b>1.91</b>	<b>2.09</b>	<b>2.26</b>	<b>2.42</b>
<b>4.50</b>	<b>0.69</b>	<b>0.94</b>	<b>1.18</b>	<b>1.41</b>	<b>1.62</b>	<b>1.82</b>	<b>2.02</b>	<b>2.21</b>	<b>2.39</b>	<b>2.56</b>
<b>4.75</b>	<b>0.73</b>	<b>1.00</b>	<b>1.25</b>	<b>1.48</b>	<b>1.71</b>	<b>1.93</b>	<b>2.13</b>	<b>2.33</b>	<b>2.52</b>	<b>2.70</b>
<b>5.00</b>	<b>0.77</b>	<b>1.05</b>	<b>1.31</b>	<b>1.56</b>	<b>1.80</b>	<b>2.03</b>	<b>2.24</b>	<b>2.45</b>	<b>2.65</b>	<b>2.85</b>

Hti Hématocrite initial (en %)

Réf (82)

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**Je le jure !**