



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE  
ET DE PHARMACIE  
RABAT



Année: 2021

Thèse N°: 83

## L'histoire de la transfusion sanguine

### THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2021*

PAR

**Monsieur Fahd ROURI**

*Né le 04 Novembre 1995 à Rabat*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

## Docteur en Médecine

**Mots Clés :** Transfusion sanguine; Histoire; Don du sang; Sécurité transfusionnelle

### Membres du Jury :

**Monsieur Abdelkader BELMEKKI**

Professeur d'Hématologie Biologique

**Président &  
Rapporteur**

**Monsieur Jamal MEHSSANI**

Professeur de Psychiatrie

**Juge**

**Monsieur Saad MRANI**

Professeur de Virologie

**Juge**

**Monsieur Mohammed BOUI**

Professeur de Dermatologie

**Juge**

**Monsieur Mohammed BENAJIBA**

Professeur d'Hématologie

**Juge**

**Monsieur Fouad LABOUDI**

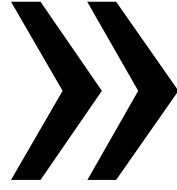
Professeur de Psychiatrie

**Juge**

**Madame Khadija LAHJOUJI**

Directrice du Centre National de Transfusion Sanguine

**Juge**



---

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا  
إنك أنت العليم الحكيم

---

سورة البقرة: الآية: 31

ω



**UNIVERSITE MOHAMMED V  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

<b><i>Doyen</i></b>	<b>Professeur Mohamed ADNAOUI</b>
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Estudiantines</i></b>	Professeur Brahim LEKEHAL
<b><i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i></b>	Professeur Toufiq DAKKA
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i></b>	Professeur Younes RAHALI
<b><i>Secrétaire Général</i></b>	Mr. Mohamed KARRA

***\* Enseignants Militaires***

## 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

#### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <a href="#"><u>Clinique Royale</u></a>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	Pathologie Chirurgicale

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne – <a href="#"><u>Doyen de la FMPR</u></a>
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda	Neurologie

#### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie -Obstétrique
Pr. TAZI Saoud Anas	Anesthésie Réanimation

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation- <a href="#"><u>Doyen de FMPO</u></a>
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif	Chirurgie Générale
Pr. BENSOUDA Yahia	Pharmacie galénique
Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <a href="#"><u>Méd. Chef Maternité des Orangers</u></a>
Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <a href="#"><u>Dir. du Centre National PV Rabat</u></a>
Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique

#### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <a href="#"><u>Doyen de FMPT</u></a>
Pr. BENSOUDA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

\* *Enseignants Militaires*

### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Nouredine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques *Doyen de la FMPA*  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – *Directeur du CHIS*  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie *Inspecteur du SSM*  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOVAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie *Directeur HMI Mohammed V*

**\* Enseignants Militaires**

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Noureddine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie *Directeur Hôp. Ar-razi Salé*  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Neurologie *Doyen de la FMP Abulcassis*  
Abdesslam Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

**\* Enseignants Militaires**

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie - Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale Directeur Hôpital Ibn Sina  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D chargé Aff Acad. Est.**  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie Dir.-Adj. HMI Mohammed V  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique

**\* Enseignants Militaires**

Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUIJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

#### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre \*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

#### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina

Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie

*Directeur Hôp. Al Ayachi Salé*

**\* Enseignants Militaires**

Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

#### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

#### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*

Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie (*mise en disponibilité*)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. [Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.](#)  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale

**\* Enseignants Militaires**

Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
 Pr. AMHAJJI Larbi \*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 Pr. BALOUCH Lhoussaine \*  
 Pr. BENZIANE Hamid \*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
 Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
 Pr. EL ABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid \*  
 Pr. ICHOU Mohamed \*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LOUZI Lhoussain \*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MAHI Mohamed \*  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. MRANI Saad \*  
 Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
 Pr. RABHI Monsef \*  
 Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
 Pr. SEFFAR Myriame  
 Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 Pr. SIFAT Hassan \*  
 Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 Pr. TACHFOUTI Samira  
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 Pr. TANANE Mansour \*  
 Pr. TLIGUI Houssain  
 Pr. TOUATI Zakia

Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio-vasculaire  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Microbiologie  
 Réanimation médicale  
 Radiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologie biologique  
 Virologie  
 Biochimie-chimie  
 Médecine interne  
 Radiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Parasitologie  
 Cardiologie

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
 Pr. AGADR Aomar \*  
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*  
 Pr. AKHADDAR Ali \*

Médecine interne  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Neuro-chirurgie

**\* Enseignants Militaires**

Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae \*  
Pr. BOUI Mohammed \*  
Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik \*  
Pr. DOGHMI Kamal \*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid \*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamyia  
Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
Pr. MARMADE Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir

Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
Physiologie  
Microbiologie  
Médecine Aéronautique  
Biochimie- Chimie  
Radiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice

**\* Enseignants Militaires**

Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Moutassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil \*  
Pr. BENCHEBBA Driss \*  
Pr. DRISSI Mohamed \*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane \*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. RAISSOUNI Maha \*

Chirurgie pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSghir Mustapha \*  
Pr. BENYAHIA Mohammed \*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali \*  
Pr. DENDANE Tarek

Pharmacologie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale

**\* Enseignants Militaires**

Pr. DINI Nouzha *	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI Nizare	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid *	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed *	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed *	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim *	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua *	Gastro-Entérologie
Pr SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan *	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali *	Traumatologie Orthopédie

\* **Enseignants Militaires**

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah  
Pr. BENCHAKROUN Mohammed \*  
Pr. BOUCHIKH Mohammed  
Pr. EL KABBAJ Driss \*  
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*  
Pr. HARDIZI Houyam  
Pr. HASSANI Amale \*  
Pr. HERRAK Laila  
Pr. JANANE Abdellah \*  
Pr. JEAIDI Anass \*  
Pr. KOUACH Jaouad\*  
Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
Pr. MAKRAM Sanaa \*  
Pr. OULAHYANE Rachid\*  
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
Pr. SEKKACH Youssef\*  
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Gynécologie-Obstétrique  
Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Médecine Interne  
Généologie-Obstétrique

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham \*  
Pr. BENAZZOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. DOBLALI Taoufik  
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali  
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*  
Pr. EL MARJANY Mohammed\*  
Pr. FEJJAL Nawfal  
Pr. JAHIDI Mohamed\*  
Pr. LAKHAL Zouhair\*  
Pr. OUDGHIRI NEZHA  
Pr. RAMI Mohamed  
Pr. SABIR Maria  
Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

\* **Enseignants Militaires**

### **AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Nouredine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

### **JUIN 2017**

Pr. ABBI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAYTI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
O.R.L  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Immunologie

### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

### **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq \*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid \*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid \*  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah \*  
Pr. BASSIR RIDA ALLAH  
Pr. BOUATTAR TARIK  
Pr. BOUFETTAL MONSEF  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed \*  
Pr. BOUZELMAT Hicham \*  
Pr. BOUKHRIS Jalal \*

Néphrologie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-orthopédie

**\* Enseignants Militaires**

Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUJI Abderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIENE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdouline	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUEH Saad *	Anesthésie-réanimation

**\* Enseignants Militaires**

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr .BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement,Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

*Mise à jour le 11/06/2020*

*KHALED Abdellah*

*Chef du Service des Ressources Humaines  
FMPR*

**\* Enseignants Militaires**



---

# DEDICACES



### *A mes parents*

*C'est avec une grande joie et un amour infini que je dédie cette thèse à mes chers parents. Deux êtres chers qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont épaulé et encouragé durant tout ce long parcours de médecine. Ils ont toujours su mettre les bons mots afin que je puisse surmonter les moments de stress, de période de préparation, en me rappelant la raison même pour laquelle j'ai voulu faire médecin : Un rêve d'enfant !*

*Donc je vous adresse mes immenses remerciements pour avoir toujours été là pour moi tout au long de ma thèse, ne serait-ce qu'en me posant la fameuse question : « Est-ce que tu as avancé ? Ou Est-ce que tu as fini ? ». Merci de m'avoir donné des conseils et me remonter le moral en me rassurant que c'est bientôt fini.*

*A ma chère sœur Nouhaila*

*Je dédie cette thèse aussi à ma grande sœur Nouhaila, la personne qui partage avec moi le même toit mais aussi qui partage une place immense dans mon cœur.*

*Merci de m'encourager dans mon plus grand projet qu'est : la médecine.*

*À mes chers amis*

*Je tiens à remercier tous mes amis (Pour la majorité des collègues aussi de médecine), qui ont partagé avec moi tous les bons comme les moments difficiles de stress.*

*Merci à tous mes amis (Laila, Bedda, Amal, Amine, Moad, Youssef, Zeid, Mehdi..), qui m'ont apporté tout le soutien moral, qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont toujours épaulé en me donnant les bons conseils.*



---

# REMERCIEMENTS



*A notre Maître, Président et rapporteur de thèse,  
Monsieur le professeur Abdelkader. BELMEKKI  
Professeur d'hématologie biologique*

*Tout d'abord mes remerciements les plus sincères pour votre appui, votre  
professionnalisme et votre disponibilité.*

*L'honneur que vous m'avez fait en acceptant de présider le jury de ma thèse est  
pour moi l'occasion de vous témoigner ma profonde reconnaissance pour vos  
qualités humaines.*

*Veillez trouver ici, l'expression de ma grande estime.*

*A notre Maître et juge de thèse,*

*Monsieur le professeur Jamal. MEHSSANI*

*Professeur de psychiatrie*

*J'exprime ma gratitude à Monsieur le professeur Jamal Mehssani, vous me faites  
un grand honneur d'accepter la présidence de ma thèse.*

*Veillez croire Monsieur, à mes remerciements les plus sincères.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Saad. MRANI  
Professeur de virologie*

*Votre présidence du jury est pour moi un grand honneur. J'espère que ce petit mot vous exprimera ma grande gratitude et mon profond respect pour la personne que vous êtes.*

*Je vous renouvèle, ma profonde estime.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Mohammed. BOUI  
Professeur de dermatologie*

*Je suis très reconnaissant de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger  
ce travail.*

*Veillez trouver, à travers ce modeste travail la manifestation de ma plus haute  
estime et de mes sentiments les plus respectueux,*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Mohammed. BENAJIBA  
Professeur d'hématologie*

*Je tiens à vous remercier d'avoir accepté et participé à mon jury de thèse. Ceci est  
un grand honneur pour moi.*

*Veillez accepter mon plus profond respect et ma grande admiration pour votre  
personne.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le professeur Fouad. LABOUDI  
Professeur de psychiatrie*

*Vous me faites un grand honneur, en acceptant de juger ce travail et de présider  
le jury de ma thèse.*

*Veillez croire à l'expression de mon plus profond respect et de ma grande  
reconnaissance.*

*A notre Maître et juge de thèse,*

*Madame Khadija. LAHJOUI*

*Directrice du centre national de transfusion sanguine*

*Votre présence au sein du jury de ma thèse est pour moi un grand honneur. Vous  
avez accepté aimablement d'assister à cette thèse.*

*Je tiens à vous exprimer ma grande gratitude et le témoignage de ma profonde  
estime.*



---

# **LISTE DES ABREVIATIONS**

---



## Abréviations

<b>ABSD</b>	: Army Blood Supply Depot
<b>Ac</b>	: Anticorps
<b>ACD</b>	: Acide citrique, Citrate, Dextrose
<b>Ag</b>	: Antigène
<b>ALAT</b>	: Alanine aminotransférase
<b>AVC</b>	: Accident vasculaire cérébrale
<b>BS</b>	: Banque du sang
<b>CGR</b>	: Culot de globule rouge
<b>CNTS</b>	: Centre national de transfusion sanguine
<b>CNTSH</b>	: Centre national de transfusion sanguine et hématologie
<b>CP</b>	: Concentré de plaquette
<b>CPA</b>	: Concentré de plaquette d'aphérèse
<b>CRTS</b>	: Centre régional de transfusion sanguine
<b>CTS</b>	: Centre de transfusion sanguine
<b>CTSA</b>	: Centre de transfusion sanguine d'armée
<b>DAC</b>	: Don par aphérèse combiné
<b>DAS</b>	: Don d'aphérèse simple
<b>EFS</b>	: Établissement français du sang
<b>EIR</b>	: Effet indésirable receveur
<b>ETS</b>	: Établissement de transfusion sanguine
<b>HLA</b>	: Human Leukocyte Antigen
<b>HV</b>	: Hémovigilance

<b>IBTT</b>	: Infection bactérienne transmissible par transfusion
<b>LFB</b>	: Laboratoire Français du fractionnement et des biotechnologies
<b>LW</b>	: Landsteiner-Weiner
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de santé
<b>PFC</b>	: Plasma frais congelé
<b>PRP</b>	: Plasma riche en plaquette
<b>PSL</b>	: Produit sanguin labile
<b>RH</b>	: Rhésus
<b>TS</b>	: Transfusion sanguine
<b>VHB</b>	: Virus hépatite B
<b>VHC</b>	: Virus hépatite C
<b>VIH</b>	: Virus de l'immunodéficience humaine



---

# **LISTE DES ILLUSTRATIONS**

---



## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> La saignée .....	10
<b>Figure 2 :</b> Ibn Al-Nafis .....	13
<b>Figure 3:</b> la Dissertation anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux .....	14
<b>Figure 4 :</b> William Harvey.....	16
<b>Figure 5 :</b> Première transfusion chez l'Homme.....	19
<b>Figure 6 :</b> Globule rouge.....	20
<b>Figure 7 :</b> Voies d'abord et instrumentation.....	21
<b>Figure 8:</b> Transfusion de sang d'agneau.....	21
<b>Figure 9:</b> Le graviteur .....	22
<b>Figure 10:</b> La seringue d'Alexander Wood .....	24
<b>Figure 11:</b> Karl Landsteiner .....	24
<b>Figure 12:</b> Compatibilité en transfusion sanguine .....	28
<b>Figure 13:</b> Appareil de CURTIS et DAVID .....	31
<b>Figure 14:</b> Transfusion sanguine en plein guerre.....	32
<b>Figure 15:</b> Technique de Lewisohn pour la transfusion de sang citraté.....	34
<b>Figure 16:</b> Appareil de transfusion du docteur Tzanck (1925).....	38
<b>Figure 17:</b> La pompe à galet de Bakey (1935) .....	38
<b>Figure 18:</b> Première banque de sang à Barcelone par Norman Béthune .....	39
<b>Figure 19:</b> La solution ACD .....	41
<b>Figure 20:</b> Poche à sang en matière plastique.....	42

<b>Figure 21:</b> Première exsanguino-transfusion .....	43
<b>Figure 22:</b> Réalisations de Jean BERNARD .....	44
<b>Figure 23:</b> Don de sang total.....	55
<b>Figure 24:</b> Don de sang par aphérèse .....	56
<b>Figure 25:</b> centrifugation du sang totale.....	61
<b>Figure 26:</b> Séparation des des différents constituants du sang .....	61
<b>Figure 27:</b> Concentré de globule rouge .....	63
<b>Figure 28:</b> Plasma frais congelé .....	64
<b>Figure 29:</b> Concentré plaquettaire .....	64
<b>Figure 30:</b> Réseau national de transfusion sanguine 2012 . <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	
<b>Figure 31:</b> Réseau National d’Hémovigilance..... <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	

## Liste des tableaux

<b>Tableau I:</b> Groupes sanguins du système ABO .....	26
<b>Tableau II:</b> Principaux repères historique de la transfusion sanguine.....	45
<b>Tableau III:</b> Sélection des donneurs .....	54
<b>Tableau IV:</b> Les composants sanguins.....	57
<b>Tableau V:</b> Complication du don du sang .....	70
<b>Tableau VI:</b> Effet indésirable donneur receveur .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## Liste des Annexes

<b>Annexe 1</b> : Fiche de renseignement du Donneur .....	59
<b>Annexe 2</b> : Fiche de suivi transfusionnel.....	71



---

# SOMMAIRE

---



<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>DEFINITION</b> .....	3
<b>I. LA SAIGNÉE</b> .....	6
A- Définition .....	6
B- La saignée selon Hippocrate.....	6
C- La saignée selon Galien.....	7
D-L'intermède oriental .....	8
E-L'âge d'or de la saignée.....	8
1-Les défenseurs de la saignée .....	8
2-DU XVIIème SIECLE AU XVIIIème SIECLE.....	9
<b>II. HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE</b> .....	12
A-La naissance de la transfusion sanguine.....	12
B-Étapes majeures du développement de la transfusion sanguine.....	13
1-Précurseurs et premières tentatives.....	13
a) La découverte de la circulation sanguine .....	13
b) Bataille entre « circulateurs » et « anti-circulateurs ».....	16
c) Développement de techniques d'abord vasculaires .....	17
d) La transfusion de chien à chien.....	17
e) Première transfusion chez l'Homme .....	18
f) Découverte du globule rouge.....	19
2-XVIIIème siècle : Plusieurs travaux mais pas de progrès conceptuel .....	21
3-XIXème siècle : Les débuts de démarche et méthode médicale .....	22
a) Premières transfusions de sang humain .....	22

b) L'invention de la seringue .....	23
4-XX <sup>ème</sup> siècle : Une découverte majeure .....	24
a) La découverte du groupe sanguin ABO .....	24
b) Rappel .....	26
• Système ABO .....	26
b-1-Definition .....	26
b-2-Différents groupes sanguins ABO .....	26
b-3-Règles transfusionnelles de la compatibilité ABO.....	27
• Système Rh .....	29
c) Les transfusions de 1900 à 1914 .....	31
d) Premier cas de maladie transmise par la transfusion .....	31
5-1914-1918 : La période de la première guerre mondiale: un terrain d'expérimentation de la transfusion.....	32
a) Les applications militaires et la révolution de l'anticoagulation.....	32
b) Stockage et conservation du sang .....	33
c)Les enseignements des années 1914-1916 .....	35
a) Les dernières années de guerre (1917- 1918) .....	35
6-L 'entre deux guerres .....	36
a) Le délire transfusionnel du Docteur Alexander Bogdanov .....	37
b) L'appareil de Arnaud Tzanck et la pompe de Bakey .....	37
c) Banque du sang (BS).....	39
7-La deuxième guerre mondiale et l'immédiat après-guerre.....	40
a) Le fractionnement du plasma .....	40
b) La conservation prolongée du sang .....	41

c) L'utilisation des matières plastiques .....	42
d) Exsanguino-transfusion .....	42
8-La transfusion dans la deuxième partie du XX siècle .....	46
C-Le risque transfusionnel et les tests de dépistage .....	47
<b>III. HISTOIRE DE LA TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC .....</b>	<b>49</b>
A-Evolution .....	50
B-Approche sur la transfusion sanguine au Maroc.....	51
1-Les textes réglementaires .....	51
a) LOI .....	51
b) DECRETS .....	51
c) ARRETES .....	51
d) CIRCULAIRES .....	52
<b>IV. LA CHAINE TRANSFUSIONNELLE .....</b>	<b>54</b>
A-Collecte du sang .....	54
1-Selection des donneurs.....	54
2-Type de don .....	55
a) LE DON D'APHERESE SIMPLE.....	57
b) Don par apherese combine.....	58
3-Deroulement du don .....	58
4-Préparation et qualification biologique des dons du sang .....	59
a) Séparation .....	60
b) Qualification.....	62
5-La conservation .....	62
6-La délivrance de PSL .....	65

a) Définitions.....	65
b) Modalité de délivrance .....	65
c) Ordonnance .....	65
d) Sélection des PSL en vue de la délivrance .....	67
B-Acte transfusionnel .....	68
C-Les Incidents Graves de la chaîne transfusionnelle .....	69
<b>LE SUIVI POST-TRANSFUSIONNEL .....</b>	<b>71</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>72</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>78</b>



---

# INTRODUCTION

---



La transfusion sanguine a permis au fil des siècles de sauver bien des vies. Elle fait référence à plusieurs activités sensibles qui sont enseignées à travers le monde à cause de la nature des produits utilisés qui sont d'origine humaine - sang et produits sanguins - et de la qualité du receveur, le patient.

La transfusion sanguine a une triple importance. Elle est d'abord et avant tout salvatrice. Depuis près d'un siècle, des millions et des millions d'êtres humains doivent la vie à la transfusion sanguine. Elle est ensuite un admirable témoin de la solidarité entre les hommes, le sang généreusement donné par un homme sain va sauver son prochain que la mort menace. Enfin, elle inspire la recherche scientifique.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, avec le développement du réseau hospitalier national et les progrès scientifiques, la transfusion sanguine au Maroc a connu un développement considérable, notamment après l'indépendance. Cependant, le système national de transfusion sanguine a rencontré des difficultés dans son fonctionnement, notamment en termes d'organisation, de gestion des équipements et du personnel, ainsi que l'approvisionnement du sang et la promotion du don. [1]



---

# DEFINITION

---



La transfusion sanguine (TS) est un acte thérapeutique basé sur l'administration de sang total ou l'un des composants du plasma d'un ou plusieurs sujets sains (appelés « donneur ») à un sujet malade (appelé « receveur de sang »).

Elle peut être vitale et sauver des vies. Par conséquent que les services de santé doivent garantir un approvisionnement suffisant en sang et de veiller à assurer une utilisation raisonnable et rationnelle.

La transfusion sanguine est une intervention essentielle dans la prise en charge clinique des patients, dont elle peut sauver la vie. Tous les patients qui ont besoin d'une transfusion doivent avoir accès de façon fiable à des produits sanguins sûrs, y compris du sang total, des constituants sanguins labiles et des produits dérivés du plasma. La transfusion devrait être adaptée aux besoins cliniques des patients, être pratiquée à temps et correctement administrée, elle s'est développée au cours des cent dernières années.

En effet, la maîtrise de cet acte a tout d'abord nécessité de comprendre les mécanismes de la circulation sanguine et de la compatibilité entre donneur et receveur.



---

# LA SAIGNÉE

---



# **I. LA SAIGNÉE**

## **A- Définition**

La saignée est l'acte chirurgical correspondant à l'ouverture d'un vaisseau, afin de prélever un certain volume sanguin. Depuis l'Antiquité et pendant plus de deux millénaires, la saignée est restée l'acte thérapeutique majeur de la médecine humaine. D'Hippocrate à Galien ou d'Aspyrte à Cadiot, la saignée n'a pas toujours été utilisée pour les mêmes indications et selon les mêmes techniques.

## **B- La saignée selon Hippocrate**

La saignée est un des éléments de la thérapeutique hippocratique qu'on applique pour éliminer les humeurs malsaines.

Sa place reste excessivement modeste, proportionnellement à l'importance de la collection hippocratique. Pourtant deux grandes idées se dégagent : Hippocrate recommandait de saigner le plus près du mal, les veines supérieures doivent être ouvertes pour les affections portant au-dessus du foie et les veines inférieures pour les pathologies basses, ainsi sous la langue et sous la poitrine contre l'angine ; les veines du front et du nez contre les maux de tête et les vertiges ; et lors de pleurésie il choisit une veine du bras, du côté malade (la basilique ou veine de la face intérieure du bras). [2]

La saignée selon Hippocrate ne sera entreprise que si l'âge et les forces du patient le permettent. Par contre phlébotomiser la femme enceinte est interdit.

## C- La saignée selon Galien

Galien en tant que « grand commentateur des œuvres hippocratiques » reprend les théories de son prédécesseur. Les indications sont très proches de celles d'Hippocrate et la technique est inchangée. Mesure et précaution restent de rigueur dans les textes originaux de Galien. La doctrine Hippocratique est respectée.

Galien utilisait largement la saignée afin de combattre la pléthore sanguine, parfois jusqu'à la défaillance du patient.

Le but du médecin grec était de faciliter l'évacuation de sang pollué, parfois l'hémorragie était même considérée comme salutaire car elle mettait le sujet à l'abri des fièvres.

Galien considérait la saignée plus efficace que les drogues, les effets de cette dernière selon lui ne pouvaient être observés sur le corps alors que ceux de la saignée étaient directement visibles. En effet, on pouvait juger des changements de couleur du sang retiré, de l'aspect du malade qui permettait de savoir quand arrêter l'opération. Il existait peu de contre-indication à la saignée en dehors d'un âge inférieur à 14 ans et d'une fièvre trop élevée.

Galien expliquait que « le sang du coude droit devait être retiré pour arrêter le saignement de narine droite » [3]. Il souhaitait que le malade soit correctement examiné avant et après l'évacuation sanguine.

Il faut souligner que Galien fut le premier médecin à mesurer la quantité de sang spolié, en général il préconisait de retirer 200 à 500 mL par opération.

## **D-L 'intermède oriental**

« L'intermède oriental » est la redécouverte de la médecine antique à travers les textes arabes, il est à l'origine des erreurs et des excès de la médecine du moyen âge et de la Renaissance. C'est Brissot, professeur de philosophie du XVI<sup>e</sup> siècle, qui va, le premier, mettre en évidence les erreurs et les inexactitudes de la médecine arabe. Il relit les textes originaux et met en évidence les erreurs de traduction des œuvres d'Hippocrate, de Galien et d'Aristote. Ainsi l'importance de la saignée est nettement amplifiée. Le respect des aphorismes est bien moins strict, et la technique de la saignée est parfois modifiée, en particulier dans sa localisation.

## **E-L'âge d'or de la saignée : [4]**

### **1-Les défenseurs de la saignée**

Thomas WILLIS (1621-1675), Jean RIOLAN (1580-1657) et Gui PATIN (1602-1672).

Tous ces médecins du XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècle saignaient aveuglement jusqu'à l'évanouissement de leurs malades, car selon eux, leur faiblesse était due à la corruption du sang plutôt qu'à son défaut. Pour eux, la saignée était rafraîchissante, le sang s'allégeant à chaque opération.

Bien que l'on constate que la pratique de la saignée reste la thérapeutique essentielle en France jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la polémique et les oppositions vont croissantes, les découvertes en matière d'anatomie déstabilisant les fondements de la théorie humorale et de la circulation galénique. Pourtant, les médecins hémophiles continuent de prôner leurs certitudes.

## 2-DU XVII<sup>ème</sup> SIECLE AU XVIII<sup>ème</sup> SIECLE

Le XVII<sup>e</sup> siècle est celui de l'apogée de la saignée et de la purgation : du plus illustre au plus obscur médecin, ils l'utilisaient largement dans les fièvres contre les inflammations et toujours pour éliminer les humeurs peccantes. Les découvertes en matière d'anatomie et de circulation sanguine par Harvey, en 1628, ne suffisent pas à déstabiliser les théories anciennes. L'Antiquité reste la source d'inspiration des médecins de l'époque. La vénération de l'Antiquité, d'Hippocrate, et de Galien en particulier, est la cause de l'aveuglement des médecins français.

En effet, plusieurs journaux allemands décrivaient la saignée. Aux Pays-Bas et en Angleterre, il est recommandé de ne pas trop diminuer les forces du malade. Même la faculté de Montpellier préconise un recours plus important à la chimie et à la pharmacie. A l'opposé, la faculté de Paris est un bastion de la théorie humorale et du recours à la saignée.

Deux autres éléments peuvent expliquer la longévité de cette pratique. En premier lieu, l'habitude du peuple à ce geste thérapeutique classique : face à la souffrance et à la maladie on n'a plus recours à la phlébotomie. Au contraire, si une saignée ne suffit pas, elle est renouvelée et si le malade expire sous la lancette, c'est parce que l'intervention a été trop tardive. Au final, la saignée n'a jamais tort.

On continue de nos jours à utiliser ce procédé thérapeutique particulier dans certaines chirurgies traumatiques (réimplantation de doigt par exemple) et diverses pathologies médicales (migraines, infarctus du myocarde, AVC). De même, la saignée, acte paraissant désuet, est toujours indiquée et pratiquée actuellement dans certaines pathologies : polyglobulie, porphyries, hémochromatose, thromboses veineuses rétiniennes (hémodilution).

## Saignée : une pratique de toutes les cultures



Histoire de la transfusion sanguine

Source : G.Andreu

Figure 1: La saignée



---

# **HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE**

---



## II. HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE

L'homme a toujours été charmé par le sang, c'est pour cela il a donné des significations diverses et surtout contradictoires.

Les techniques basiques impliquées dans cette procédure vitale sont relativement simples, de ce fait, c'est pour le moins surprenant de constater que la transfusion sanguine n'est devenue une pratique clinique de routine que récemment. En effet, l'exsanguination (venesection) était largement pratiquée du temps d'Hippocrate (430 A.J) jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle en Europe, et pourtant la transfusion ne s'est répandue, en pratique thérapeutique, que durant ces 100 ans.

On traitera successivement l'évolution du système transfusionnel au cours des différentes époques significatives.

### **A-La naissance de la transfusion sanguine [5]**

En 1492 : Pour tenter de sauver le pape Innocent VIII, un médecin lui fait administrer pour la première fois à Rome " le sang de trois garçons de dix ans suite à une crise d'apoplexie qui l'avait plongé dans le coma [6]. Hélas, cette procédure thérapeutique se solde par le décès rapide des donneurs et du locataire du Vatican.

En 1615 : Andreas Libavius, le médecin et alchimiste allemand a décrit sa technique de transfusion sanguine, qui est de contrer le vieillissement en connectant les vaisseaux sanguins d'une personne âgée à ceux d'un jeune adulte.

Elle n'a malheureusement pas été suffisamment diffusée.

## B-Étapes majeures du développement de la transfusion sanguine

### 1-Précurseurs et premières tentatives

#### a) La découverte de la circulation sanguine [7] [8]

Avant d'envisager la possibilité de la transfusion, il a fallu comprendre et décrire la circulation sanguine et sa physiologie. Ibn Nafis (1213-1288), médecin du Caire était le premier à décrire en 1260 la petite circulation et considérer que le sang devait aller du cœur droit, traverser les poumons où « il se mélange à l'air » pour aller par la suite au cœur gauche, mais son œuvre a été ignorée pendant près de sept siècles en Occident. Ainsi, la découverte de la circulation sanguine a été attribuée à des nombreux médecins de l'école de Padoue au seizième siècle. Mais les constatations et les conclusions d'Ibn Al-Nafis se sont retrouvées dans tous les ouvrages des médecins de la chaire d'anatomie de Padoue.



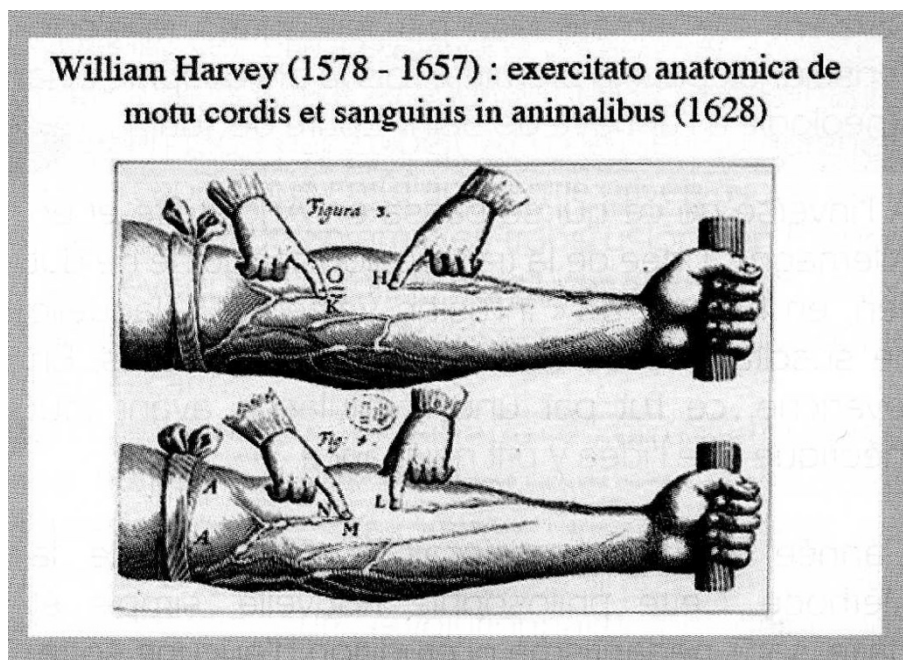
Figure 2 : Ibn Al-Nafis

En outre on pensait que c'était le foie qui produisait le sang, tandis que le cœur le chargeait d'un esprit vital qui distribuait la vie dans l'ensemble du corps.

C'est William Harvey qui découvre la circulation sanguine dans ses travaux débutés en 1616.

Il fait publier en 1628 sa découverte et sa théorie (la Dissertation anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux), où il prouve que le sang, cheminant en circuit fermé, peut atteindre toutes les parties du corps, tandis que le cœur fonctionne comme une pompe et peut être utilisé pour transporter quelque chose que nous ne savons pas à l'époque c'était quoi.

[9]



**Figure 3:** la Dissertation anatomique sur les mouvements du cœur et du sang chez les animaux

Son explication sur ce qu'il qualifiait de « communication » est la suivante : « ayant supposé que nécessairement que , si ayant lié le bras par exemple à un homme pour le soigner, on lui ouvre la veine au-dessus de la ligature vers l'épaule, et qu'on insère un petit tuyau dans l'ouverture de la veine, le sang étranger qui serait poussé et reçu dans ce tuyau entrerait dans la veine et irait se rendre au cœur par le chemin ordinaire et, de là, passerait dans les artères et se distribuerait à tout le corps »

C'était, exprimé en termes voisins, ce qui avait été prôné quelques décennies plus tôt par l'allemand Libavius.

En quelques années, cet aimable savant avait pourtant déclenché une tempête dans l'Europe entière, l'histoire de la médecine avait basculé. Tout d'abord parce que le système de Harvey n'avait pas tout résolu. Il subsistait un point obscur : celui des « porosités des organes », c'est-à-dire des structures supposées mais invisibles auxquelles Harvey avait été obligé de recourir pour rendre compte de l'évidence, à savoir le passage du sang des artères vers les veines. Il avait également envisagé l'hypothèse intéressante de fines connexions entre les deux réseaux, d'« anastomoses artérioveineuses », mais il reconnaissait volontiers, n'avoir jamais pu les retrouver.

La solution ne devait venir que quelques années plus tard, lorsque Malpighi découvrit les capillaires sanguins grâce à un nouvel instrument d'observation du corps, le microscope. Pour l'heure, les « porosités » pouvaient encore convenir pour sauver les phénomènes. [10]



**Figure 4** : William Harvey

**b) Bataille entre « circulateurs » et « anti-circulateurs ». [11]**

Néanmoins, cette avancée révolutionnaire ne sera pas immédiatement acceptée et une bataille fera rage entre « circulateurs » et « anti-circulateurs ». Parmi ces derniers, on peut citer Jean Riolan, une référence à l'époque puisque médecin du Roi Louis XIII, Et Guy Patin, doyen de la faculté de médecine de Paris qui invective Harvey avec l'argumentaire suivant : « si le sang circule, il est inutile d'en retirer car la perte subie par un organe serait immédiatement réparée. Or la saignée est utile : donc le sang ne circule pas ». La polémique prend fin en 1672 par un édit de Louis XIV : LA théorie « circulatoire » est définitivement admise et a seule vocation a été enseignée dans les facultés de médecine.

### **c) Développement de techniques d'abord vasculaires [12]**

Christopher Wren, le pionnier intéressé par une question très utile sur la transfusion sanguine, qui est comment injecter du liquide dans la circulation sanguine. Son intérêt pour le monde de la technique l'amène en 1656 à tester des instrumentations sur des animaux permettant l'injection intraveineuse de liquide (il utilisait du vin et de la bière) qui seront utilisés pour les premières transfusions sanguines.

C'est un pas important dans l'histoire de la transfusion sanguine et plus largement de la thérapeutique.

### **d) La transfusion de chien à chien [13]**

En 1665 Richard Lower serait à l'origine de la première transfusion « réussie » sur un animal « chien », qui avait été préalablement saigné, à partir du sang d'un autre chien.

La procédure, qui a d'abord été réalisée entre chiens, était horrible : les chiens étaient attachés, les artères et les veines de leur cou ouvertes, et le sang transféré de l'un à l'autre par des piquants (probablement faits de plumes d'oie) insérés dans les vaisseaux sanguins. L'expérimentateur a commencé et arrêté l'écoulement du sang en desserrant et en resserrant des fils noués avec des nœuds courants autour des vaisseaux sanguins des chiens. Le sang du chien "émetteur" s'écoulait de sa carotide dans une veine du cou du receveur, tandis que le propre sang du receveur s'écoulait de sa carotide. Selon le médecin Richard Lower, la transfusion a pris fin lorsque le chien "émettant" a commencé à "pleurer, à s'évanouir, à tomber dans des convulsions et à se teindre enfin".

### **e) Première transfusion chez l'Homme [14]**

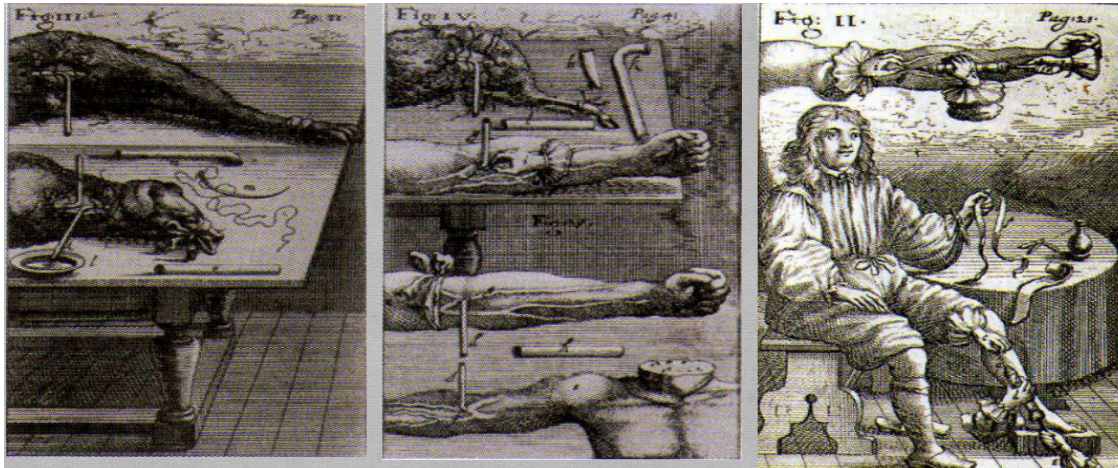
Il faut noter que les premières transfusions sanguines sur des humains ont été pratiquées à partir de sang d'origine animale : agneau, mouton, chèvre et réalisée par Jean Baptiste Denis le 15 juin 1667, un médecin français très connu à l'époque, médecin personnel de Louis XIV.

Dans le même temps, il a injecté le sang d'un agneau à un garçon de quinze ans fébriles, souffrant de démence qui a résisté furieusement à vingt saignées, qui ont engendrées un manque d'effort et incapacité à bouger. Le protocole transfusionnel consiste à échanger environ 100 mL de sang du patient contre 9 environ 300 mL de sang animal. Le patient, suivant le récit, guérit aussitôt de façon définitive. [15]

Denis traita ensuite 4 autres patients par la transfusion dans la même année : les deux premiers survivent à ce traitement, le troisième meurt d'une autre cause, quant au quatrième nommé Antoine du Mauroy âgé de 34 ans, il fut à l'origine du premier contentieux transfusionnel de l'histoire. Malgré avoir été transfusé deux fois pour comportement maniaque, il présente des signes évoquant un accident hémolytique aigu.

Quelques mois plus tard, au retour des symptômes, il décide d'effectuer une nouvelle transfusion à ce patient qui fut fatale. L'épouse du patient attaqua Jean Baptiste Denis en justice. Il s'en suit un procès qui se termine par la condamnation de l'épouse pour empoisonnement. Cependant, le jugement énonçait clairement : "A l'avenir, aucune transfusion sanguine ne sera autorisée sans l'accord de la faculté parisienne".

En 1676 l'expérience transfusionnelle s'arrêta et fut interdite en France.



**Figure 5** : Première transfusion chez l'Homme

### **f) Découverte du globule rouge**

En 1674 par Van Leeuwenhoek. Dans le cadre de ses travaux de microscopie, il mentionne pour la première fois le terme de globule rouge, qu'il décrit ainsi : « J'ai observé le sang de ma main et j'ai trouvé qu'il consiste en globules rouges nageant dans un liquide clair. » [16]

Il écrit « le sang est composé de particules extrêmement petites encore appelées globules, qui, pour la plupart des animaux, sont de couleur rouge et baignent dans un liquide nommé par les médecins sérum. Les globules rouges sont si petits que certains d'entre eux, placés côte à côte, atteignent à peine le diamètre d'un grain de sable commun.

En conséquence, le volume d'un globule rouge représente la millionième partie du volume d'un grain de sable ». On ne peut être qu'admiratif de tant de justesse. [17]

Ultérieurement, il décrit le réseau des capillaires sanguins (1683) en complétant les observations de Malpighi qui dataient de 1660, en prenant comme modèles la queue du têtard, la nageoire de l'anguille ou l'aile de la chauvesouris. C'est justement pour ce type d'observation qu'il conçoit des fortes loupes en milieu liquide. On pourrait lui reprocher d'avoir gardé confidentielles ses méthodes expérimentales « Je les garde pour moi-même », a-t-il écrit. [18]

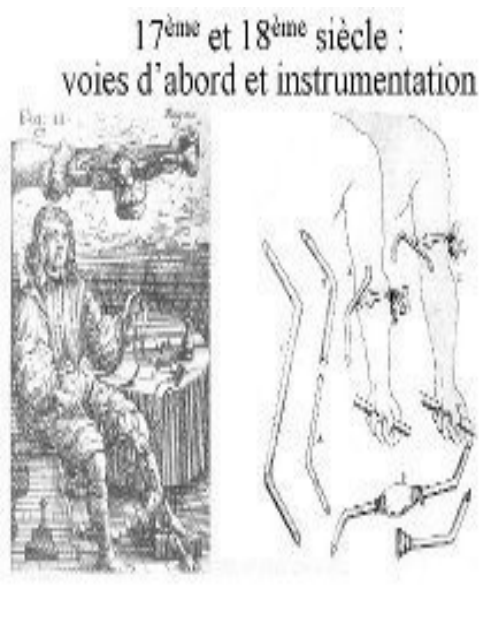


**Figure 6** : Globule rouge

## 2-XVIII<sup>ème</sup> siècle : Plusieurs travaux mais pas de progrès conceptuel

Il a fallu attendre le milieu du XVIII<sup>ème</sup> siècle pour avoir une description précise des globules blancs par William Hewson, qui utilisera un microscope composé.

- Vers 1835, les premières lentilles achromatiques permettent la découverte et la description par Alfred Donné des « globulins », « troisième » élément du sang que l'on appellera par la suite les plaquettes.
- Des essais de transfusion de sang d'animal à l'Homme ont été effectués dans plusieurs pays européens, à l'exception de la France.
- Bien que les techniques des voies soit pleinement développée, l'indication de la transfusion sanguine ne l'est pas.



**Figure 7** : Voies d'abord et instrumentation

Jean Scultet : Transfusion de sang d'agneau  
(1671)



**Figure 8**: Transfusion de sang d'agneau

### 3-XIX<sup>ème</sup> siècle : Les débuts de démarche et méthode médicale

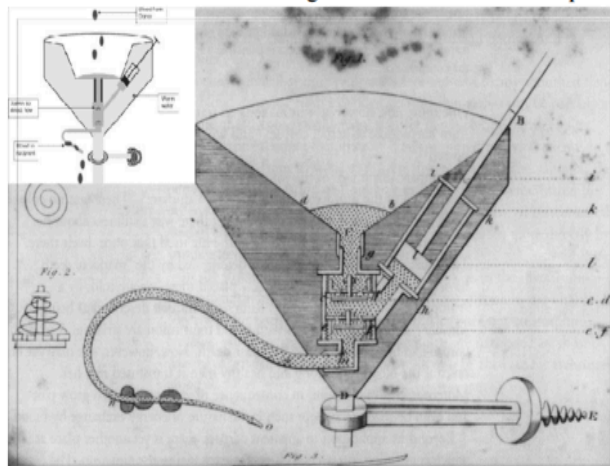
#### a) Premières transfusions de sang humain [14]

En 1818, James Blundell un médecin anglais, réalise les premières transfusions de sang humain, qui vont être publiées dans la revue « The Lancet ».

Il a abordé les avantages d'une exécution rapide pour prévenir la coagulation, l'importance d'éviter l'entrée d'air dans les veines et l'incompatibilité des donneurs hétérologues.

Peu de temps après, Blundell a introduit deux instruments pour la transfusion : la turbine et le graviteur. La turbine était une invention complexe composée d'un gobelet, d'un tube et d'une seringue. Lors de l'utilisation du graviteur, le sang était injecté dans le patient par un tube suspendu à un vaisseau maintenu haut au-dessus du patient. [19]

Blundell then invented a rather strange instrument called an 'impellor',



**Figure 9:** Le graviteur

Trop de patients sont décédés par le sang des animaux, c'est pour cela il n'est plus utilisé. Nous espérons obtenir plus de résultats grâce au sang humain.

James Blundell non seulement il utilisera du sang humain, mais le plus important encore, c'est que l'indication choisie est l'hémorragie aiguë, car l'obstétricien veut contrôler les hémorragies du post-partum. 6

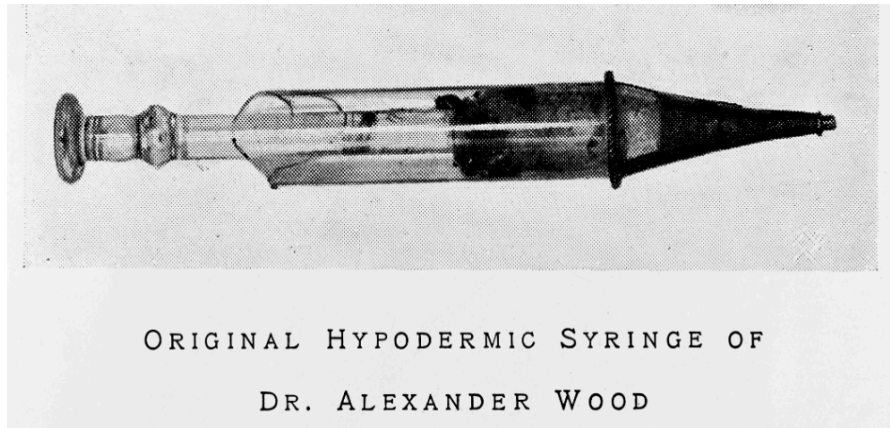
A cette époque, le problème majeur était les conséquences de la coagulation du sang du donneur. En conséquence, les travaux de James Blundell donnent généralement des résultats très encourageants. (sur 10 patients transfusés, 5 ont été sauvés grâce à la transfusion), mais ils sont relativement peu suivis.

En 1820, en raison de nombreux problèmes, tels que la coagulation du sang humain, et la propagation des maladies et épidémies, le phénomène de la transfusion sanguine animale réapparut. [20]

### **b) L'invention de la seringue**

En 1853 c'est Alexander Wood (1817 - 1884) qui a grandement facilité l'acte transfusionnel. D'autres améliorations ont été apportées à la technique de collecte et d'administration. La transfusion restait cependant peu pratiquée par la suite du fait du non contrôle de la coagulation du sang réduisant d'autant son efficacité en plus de la méconnaissance des groupes sanguins et des accidents probablement hémolytiques qui en découlaient.

Le 19ème siècle verra alors le développement de nombreux appareillages.

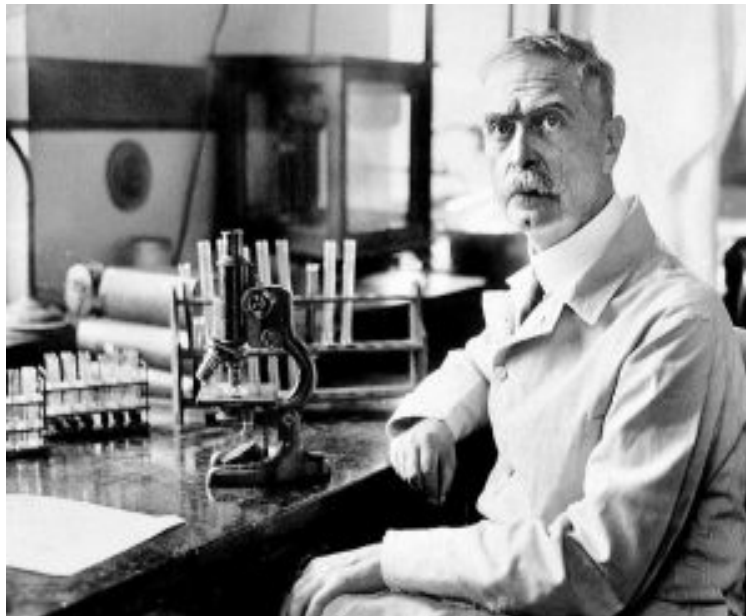


**Figure 10:** La seringue d'Alexander Wood

#### **4-XX<sup>ème</sup> siècle : Une découverte majeure**

##### **a) La découverte du groupe sanguin ABO : [21]**

En 1900 à Vienne par le fameux biologiste Karl Landsteiner qui est aussi à l'origine de la découverte d'autres systèmes de groupes sanguins, notamment le système RH. Il obtiendra le prix Nobel de médecine en 1930 pour cette découverte.



**Figure 11:** Karl Landsteiner

On savait depuis de nombreuses années que lorsque le sang de différents animaux est mélangé, les globules rouges s'agglutinent et se rompent. [22]

Landsteiner démontre que le risque d'accident transfusionnel est lié à la présence d'antigènes à la surface des globules rouges du donneur qui s'agglutinent avec des anticorps déjà présents dans le sérum du receveur. Il avait constaté qu'une réaction semblable pouvait survenir, mais ne survient pas toujours quand on mélange le sang de deux humains différents. Le grand mérite de Landsteiner fut de classer les sangs humains en groupes, bien connus maintenant sous le nom de groupes sanguins A, B, AB et O, et de montrer que la transfusion sanguine était sans risque chez des personnes possédant un sang du même groupe. Il devait établir que ces groupes étaient génétiquement définis et établir l'origine de la réaction d'agglutination.

Cette découverte d'immense importance théorique et pratique fut prolongée par celle du système Rhésus et par l'étude de la composition biochimique des molécules formant les groupes sanguins. Les molécules des groupes sanguins sont des sucres et cette constatation devait amener Landsteiner à introduire la chimie dans l'immunologie avec la mise au point des antigènes de synthèse, encore appelés haptènes.

Cette découverte fondamentale de Landsteiner sera rapidement confirmée par le travail d'autres équipes de recherche. Il est à noter que la différence de répartition des groupes sanguins entre les ethnies sera rapidement constatée, et les tyrans de ce monde feront à nouveau du sang un outil de ségrégation : ainsi, en Allemagne, dans les années 1930, le groupe B sera identifié comme étant celui des Juifs et des Slaves tandis que le groupe A, associé à l'intelligence, est celui des Ariens. Il sera d'ailleurs le seul autorisé par l'armée allemande lors des dons pendant la seconde guerre mondiale.

En Louisiane, en 1950, a même été passée une loi selon laquelle le sang de donneur noir ne pouvait être transfusé à un blanc sans l'accord préalable de celui-ci. 9

## b) Rappel

- *Système ABO* [23]

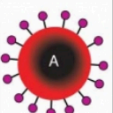
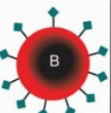
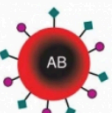
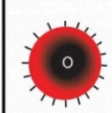






### b-1-Definition :

Le système ABO est défini par la présence d'antigènes érythrocytaires (A et B) et d'anticorps naturels réguliers, anti-A et anti-B (c'est-à-dire présent de façon constante dans le sérum sans allo-immunisation préalable) correspondant aux antigènes absents du globule rouge.

Le non-respect de compatibilité ABO entre le donneur et le receveur conduit à un accident hémolytique grave et parfois fatal.

### b-2-Différents groupes sanguins ABO :

Les antigènes A et B sont très largement distribués dans la nature. A chacun de ces deux antigènes correspond un anticorps sérique. Un sujet possède obligatoirement dans son sérum anticorps naturel dirigé contre antigènes que ne possèdent pas ses globules rouges.

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Globule Rouge				
Anticorps	 Anti-B	 Anti-A	Aucun	 Anti-A et Anti-B
Antigène	 Antigène A	 Antigène B	 Antigène A et B	Pas d'antigène

**Tableau I:** Groupes sanguins du système ABO

Les hématies (globules rouges : 1e ligne) sont mises en présence des sérums (2e ligne). Le sérum A contient des anticorps anti-B et agglutine donc les hématies de type B. Le sérum O contient les deux anticorps anti-A et anti-B et agglutine toutes les hématies A, B ou AB.

Il est essentiel que les cellules ou protéines transfusées maintiennent leur efficacité et soient bien tolérées afin de rendre la compatibilité immunologique parfaite et possible entre donneurs et receveurs, un tel résultat n'est atteint qu'on cas de connaissance des groupes sanguins et de leur degré d'immunogénicité.

En fonction de leurs modalités d'apparition, ces anticorps sont classés en trois catégories :

- Anticorps naturels réguliers : ils caractérisent les anticorps du système ABO
- Anticorps naturels irréguliers : apparaissant sans allo-immunisation préalable,
- Anticorps immuns irréguliers : présents après une allo- immunisation gravidique ou transfusionnelle. [24]

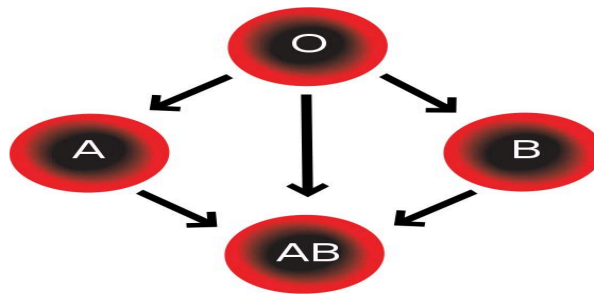
### **b-3-Règles transfusionnelles de la compatibilité ABO : [24]**

Le respect des règles de compatibilité transfusionnelle pour le système ABO est fondamental :

- Pour les concentrés globulaires, le receveur ne doit pas avoir d'anticorps qui reconnaissent les antigènes A ou B des globules transfusés et il ne doit pas y avoir d'anticorps immuns chez le donneur susceptibles de réagir avec les hématies du receveur, ce qui conduit à dépister systématiquement ces donneurs dits « dangereux ».
- Pour les plasmas thérapeutiques, la règle est de ne pas injecter de

plasma qui contiendrait des quantités ou des concentrations d'anticorps susceptibles de provoquer une hémolyse des hématies du receveur. Pour les volumes faibles de plasma, hormis le cas des donneurs dangereux, les anticorps du système ABO du donneur sont suffisamment dilués dans le sang du receveur pour ne pas être dangereux.

- Pour les concentrés de plaquettes, les mêmes règles que celles de la transfusion de plasma s'appliquent ; cependant, les plaquettes expriment de faibles quantités d'antigènes ABO qui sont parfois en cause dans le mauvais rendement de certaines transfusions de plaquettes.



**Figure 12:** Compatibilité en transfusion sanguine

Tableau de compatibilité en transfusion sanguine. Le sujet de groupe O peut donner des hématies à tous les groupes (donneur universel) ; le sujet de groupe AB peut recevoir des hématies de tous les groupes (receveur universel) – ceci indépendamment du système Rhésus.

- *Système Rh [25]*

Un quart de siècle va s'écouler avant que d'autres systèmes de groupes sanguins ne soient découverts. Levine, l'un des premiers étudiants de Landsteiner, et Stenton constatent, en 1939, la présence chez une parturiente d'un allo-anticorps agglutinant les hématies de l'enfant et du père, mais aussi celles de 85 % des échantillons d'individus de race blanche de la région de New York ; ainsi a été défini un nouvel antigène érythrocytaire. L'appellation d'antigène Rhésus lui a été donné à la suite des travaux de Landsteiner et Wiener, lesquels, en injectant des hématies de singe *Macacus Rhésus* à un lapin, ont obtenu un hétéro-anticorps agglutinant les hématies de singe et aussi, convenablement diluées, celles de 85 % des échantillons de race blanche de la région de New York.

Ultérieurement, il a été démontré qu'il existe en réalité sur les globules rouges humains deux types d'antigènes différents :

- L'antigène Rhésus : c'est l'antigène défini par l'allo-anticorps existant chez les femmes dont l'enfant est atteint de maladie hémolytique néonatale ;
- L'antigène LW (Landsteiner-Wiener) défini par un hétéro-anticorps produit avec les hématies de *Macacus Rhésus* et présent sur toutes les hématies humaines, mais de façon beaucoup plus abondante sur les hématies Rhésus positif que sur les hématies Rhésus négatif.

On conclut rapidement que le système Rhésus était un système complexe, avec différents allèles. Le généticien anglais Ronald Fisher proposa en 1944 la nomenclature actuelle, avec trois séries d'allèles : c et C, d et D, e et E. Ce

travail stimula beaucoup de recherches dans ce domaine, qui révélèrent dans les années qui suivirent de nombreux autres antigènes, identification facilitée par la mise au point du test de Coombs mais aussi par la découverte que l'incubation d'érythrocytes avec des enzymes telles que la trypsine augmente l'expression de certains antigènes.

***-Règles transfusionnelles pour le système Rhésus :***

Les règles transfusionnelles d'identité et de compatibilité Rhésus découlent des notions qui précèdent. Dans la pratique, il est interdit de transfuser du sang dont les hématies possèdent l'antigène D à des receveurs ne le possédant pas, le risque d'allo-immunisation étant remarquablement élevé. Le respect de cette règle doit être d'autant plus absolu que l'allo-immunisation peut avoir des conséquences non seulement sur le devenir transfusionnel du malade mais, ainsi qu'il a déjà été rappelé, également sur le devenir obstétrical des patientes.

Le système Kell fut identifié en 1946 par Coombs lui-même, suite à la découverte d'un anticorps dans le sérum d'une femme, madame Kell, ayant mis au monde un enfant ictérique.

En 1950, on découvre un autre système chez un patient hémophile polytransfusé, M. Duffy. En 1951, dans le sérum de madame Kidd, dont l'enfant nouveau-né était atteint d'une maladie hémolytique, on découvre un anticorps de spécificité inconnue. Furent décrits en 1946 le système Luthéran, en 1961 l'antigène Auberger, en 1955 le système Diego, en 1956 le système Cartwright, en 1965 le système Dombrock...

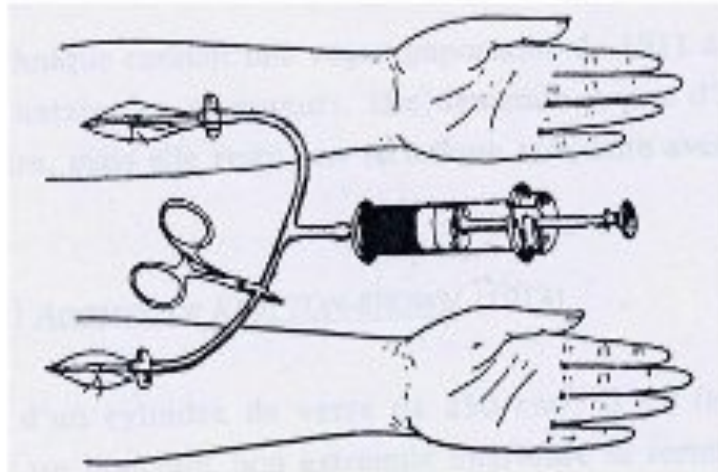
### c) Les transfusions de 1900 à 1914

À cette époque, l'expérimentation animale a progressivement permis que la transfusion devienne la technique fréquente qu'elle est aujourd'hui

En 1907, George Crile perfectionna la technique de transfusion en utilisant les veines plutôt que les artères, et ce, en ayant recours à des chiens. [26]

En 1911, l'appareil de Curtis et David permet au processus de transfusion de s'améliorer. Cet appareil constitué d'un ciseau et d'une seringue reliée à deux émetteurs, favorise ainsi l'essor du don du sang.

**Appareil de CURTIS et DAVID (1911)**



**Figure 13: Appareil de CURTIS et DAVID**

À l'inverse, les recherches de Georges Woolsey sur la circulation sanguine, démontrent que cette pratique est vecteur d'une maladie incurable, le paludisme.

### d) Premier cas de maladie transmise par la transfusion :

En 1910, Georges Woolsey décrit la première maladie transmise par la transfusion sanguine qui est le paludisme !

Il s'agissait d'un homme de 54 ans, souffrant d'anémie sévère. Une première transfusion a été réalisée mais en vain, des jours plus tard, une tentative de transfusion artériovoineuse est faite. Le lendemain, un tableau clinique d'hémolyse a été observé, suggérant un accident causé par une incompatibilité ABO, mais après un examen du sang, on découvre la présence de Plasmodium falciparum. 20

### **5-1914-1918 : La période de la première guerre mondiale: un terrain d'expérimentation de la transfusion**



**Figure 14:** Transfusion sanguine en plein guerre

#### **a) Les applications militaires et la révolution de l'anticoagulation**

Le principal obstacle du développement de la pratique de transfusionnelle est la coagulation sanguine. [27]

Dans les méthodes chirurgicales directes, la prévention de la coagulation reposait sur la continuité endothéliale entre les vaisseaux sanguins du donneur et du receveur. Concernant les autres méthodes chirurgicales, semi-directes et indirectes, il faut prévenir ou retarder la coagulation à l'aide de paraffine. [28]

Mais c'est l'utilisation du citrate de sodium qui permit le développement en matière d'anticoagulation. Il y a longtemps le citrate était utilisé souvent chez les animaux et rarement en transfusion humaine [29] [30]. Pourtant, Albert Hustin (1882-1967) exerça en 1914 à Bruxelles, une transfusion de sang recueilli sur une solution aqueuse de glucose additionné de citrate de sodium sur un homme atteint d'hémorragie digestive : l'observation fut publiée en août 1914 [31].

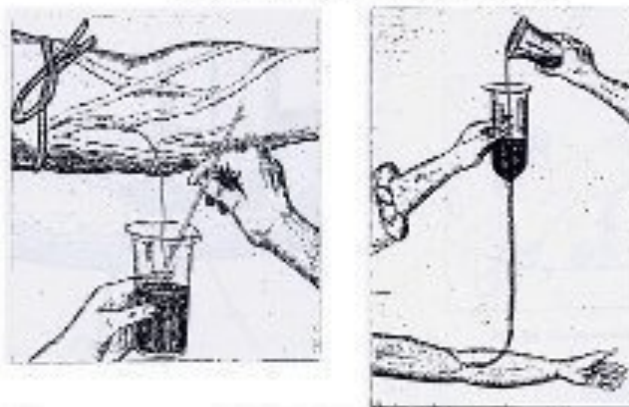
Peu de temps après, Luis Agote a effectué une transfusion sanguine de sang citraté à Buenos Aires en 1914, ensuite par Richard Lewisohn et Richard Weil à New York en 1915. [32]

### **b) Stockage et conservation du sang**

*En 1915* : Richard Weil réalisa une autre avancée majeure : il démontra que le sang citraté pouvait être stocké pendant deux jours et conserver toute son efficacité lorsqu'il était transfusé à des cochons d'Inde et à des chiens qui avaient perdu du sang[33]. Ces expériences furent suivies par les travaux de Peyton Rous et Joseph Turner sur des lapins en 1916. Ils démontrèrent que le sang pouvait être stocké pendant 14 jours, puis transfusé avec succès grâce à certains additifs et à un traitement approprié. [34]

Dans ce contexte, une rivalité scientifique éclate entre les partisans de la technique Weill sur l'anticoagulant et les partisans de la technique Lewisohn, pour la transfusion du sang citraté

1915 : Technique de Lewisohn pour la transfusion de sang citraté



**Figure 15:** Technique de Lewisohn pour la transfusion de sang citraté

**En 1916 :** Première réussite de la conservation du sang humain par Albert Hustin: Celui-ci ne coagule plus en ajoutant du citrate de soude. En effet, Rous et Turner, ont eu l'idée d'ajouter du sucre et du dextrose, afin d'augmenter la durée de la conservation du sang. Sauf que cette méthode ne verra le jour qu'à partir de 1943, grâce à Loulit qui a montré qu'il fallait ajouter un peu d'acide citrique afin d'éviter les mauvais effets de la caramélisation du sucre pendant la stérilisation des flacons. Ainsi, La conservation du sang peut atteindre jusqu'à trente à quarante jours, alors qu'en 1915 elle n'était que de quatre jours.[35]

**En 1917 :** Le Dr Jeanbrau est l'auteur de la première transfusion réussie de sang citraté (utilisation du citrate de sodium comme anticoagulant) chez l'homme. Parallèlement, les techniques permettant une réelle conservation du sang se développent, le sang pouvant être ainsi stocké et transporté.

### **c) Les enseignements des années 1914-1916**

Dans les premières années de guerre, la transfusion sanguine était encore un acte d'exception, aux indications imprécises et aux méthodes variées. Cependant, il a suscité diverses leçons :

- Dans le traitement du choc traumatique chez les patients gravement blessés, la transfusion sanguine s'est avérée significativement meilleure que la solution saline isotonique. En conséquence, cela semble être une excellente préparation pour l'opération de ces blessés, mais la condition est qu'une grande quantité d'au moins environ 800 ml de fluide doit être transfusé. [36] [37]
- Ses effets immunologiques indésirables ont été mieux pris en compte. Dans le cas d'un ABO compatible, le groupage du donneur et du blessé sont devenus plus courants. Cependant, il y a longtemps la transfusion aléatoire d'ABO, avec son risque d'hémolyse immédiate est considérée comme acceptable en situation d'urgence.
- Le risque d'infection est progressivement reconnu, et pris en considération. Le risque de paludisme influe sur le choix des donneurs et le risque syphilitique justifie également l'utilisation du test Wassermann chez les donneurs.

### **a) Les dernières années de guerre (1917- 1918) [38]**

En 1917, les États-Unis entrent en conflit et l'internationalisation des efforts de guerre affecte la médecine militaire. Le Premier ministre britannique Lloyd George et le secrétaire d'État français au service de santé du ministère de

la Guerre, Justin Godart ont décidé de tenir une réunion conjointe à l'hôpital Val de grâce à Paris pour coordonner les activités des services de santé des armées alliés.

Lors de la session de Mars 2018, des médecins anglo-saxons ont exprimé leur point de vue sur la médecine de choc. Si on connaît les effets thérapeutiques de la transfusion, l'empirisme prime encore sur la démarche scientifique, et il y a peu de recherches sur sa physiologie.

Le Médical Research Committee britannique où Ernest Starling et Walter Bradford Cannon avancent que le choc n'est pas une syncope, mais le résultat d'un trouble endocrinien lié à la chute de la pression artérielle. [39]

Cette conception, qui lie la transfusion à la réanimation, fonde la chirurgie moderne. Mais elle formule aussi les indications thérapeutiques de la transfusion, donc elle justifie un effort pour sa généralisation. Par exemple, elle contribue au développement de la transfusion indirecte par ampoule de Kimpton, méthode moins traumatique que l'exérèse-suture entre veines, et elle recommande la systématisation du groupage des donneurs [40], ce qui sera pratiqué dans l'armée américaine en 1918 grâce à la mise au point d'un nouveau test (Moss, Vincent) qui ne sera adopté qu'avant la seconde guerre mondiale.

## **6-L 'entre deux guerres**

Face aux grands blessés de la première guerre mondiale, les médecins militaires demandent aux plus gaillards de s'improviser donneur en urgence. Les groupes sanguins ont beau avoir été découverts, les tests ne sont pas pratiqués, les résultats sont aléatoires.

### **a) Le délire transfusionnel du Docteur Alexander Bogdanov [41]**

Ce médecin russe qui était aussi économiste, écrivain, et cadre du parti bolchevik émet une hypothèse : serait-il possible de rajeunir grâce à des transfusions sanguines ?

Pour démontrer cela il s'auto-injecte plusieurs poches de sang, et constate une amélioration de sa vue et une réduction de sa calvitie.

Il fonde l'institut de transfusion sanguine d'URSS et en 1928 à l'âge de 55 ans, il échange son sang avec celui d'un étudiant atteint de paludisme et de tuberculose. Il meurt 15 jours plus tard.

### **b) L'appareil de Arnaud Tzanck et la pompe de Bakey [42]**

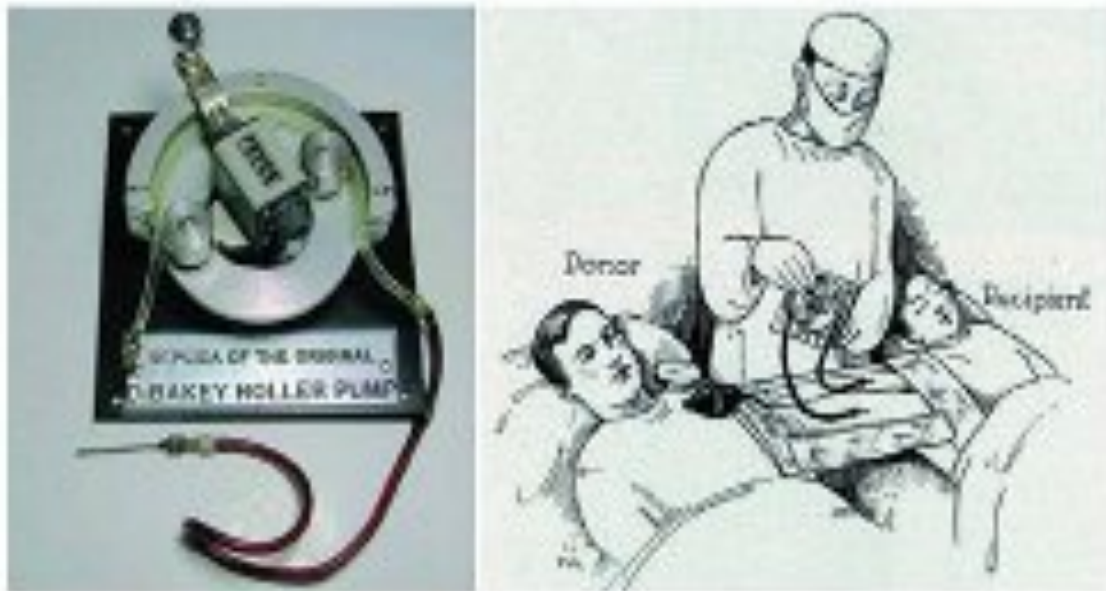
Au cours de cette période, le développement de la transfusion sanguine moderne est apparu notamment la transfusion historique, de bras à bras, et la séparation de la phase du prélèvement du sang.

Deux illustrations montrant l'appareil de Tzanck de 1925, et la pompe à galets de Bakey de 1935, sont fournies et ont été utilisées durant cette période.

En 1923, Arnaud Tzanck met en place le premier centre de transfusion sanguine, reconnue d'utilité publique en 1931, qui sera à l'origine de 262 transfusions en 1929, 3738 en 1932 et plus de 35000 en 1948. Un règlement très strict est rédigé à l'attention des donneurs. Tzanck milite pour que le don du sang soit avant tout un acte de dévouement et ne soit donc pas rétribué ! Il aura gain de cause avec la création en 1949 de la Fédération française pour le don du sang bénévole.



**Figure 16:** Appareil de transfusion du docteur Tzanck (1925)



**Figure 17:** La pompe à galet de Baxkey (1935)

### c) Banque du sang (BS)

Le concept de banque du sang n'a pu naître qu'avec le développement d'anticoagulants. En effet, en l'absence de ces derniers, la transfusion sanguine ne pouvait être réalisée que si donneur et receveur se trouvaient à proximité, afin que celle-ci soit réalisée immédiatement après le prélèvement. [5]

Les premières banques de sang sont créées aux USA : Chicago (1934), Mayo Clinic (1935) et en URSS.

C'est en 1936 que Norman Béthune créa la première banque de sang en Europe plus précisément à Barcelone. Il invente le concept de collecte mobile et met en place des unités mobiles de transfusion lors de la guerre civile espagnole (1936) et du conflit sino-japonais (durant lequel il meurt en 1939). [41]

De nombreuses nouvelles pistes ont été explorées, dont certaines se sont avérées être des impasses, comme l'utilisation de cadavres pour le prélèvement sanguin en 1936. [14]



Figure 18: Première banque de sang à Barcelone par Norman Béthune

Grâce à la médecine militaire, la médecine civile aura progressé. "Ce type de transfusion sanguine s'imposera après la Deuxième Guerre mondiale comme la plus sécurisante, tant pour le patient que pour le donneur de sang."

### **7-La deuxième guerre mondiale et l'immédiat après-guerre**

La seconde guerre mondiale a ensuite été un élément moteur dans le développement des services de transfusion sanguine. A l'automne 1938, à la vue d'une menace de guerre, le Ministère de la Guerre crée l'ABSD (Army Blood Supply Depot) à Bristol (GB) sous le contrôle de Lionel Whitby. Grâce à ce service, l'armée a pu fournir les fronts de bataille avec du sang collecté au niveau d'une Centrale. A la fin de la guerre, un service national de transfusion sanguine (National Blood Transfusion Service) a été mis en place (1946), sous le contrôle du Ministère de la Santé. [5]

Avec la guerre, la difficulté de transporter de grandes quantités de sang depuis les centres de collecte vers les zones de bataille a été mise en évidence.

Cette période est en effet à l'origine de la transfusion sanguine moderne, qui se compose de trois périodes avec trois développements principaux :

- ✓ Fractionnement du plasma,
- ✓ Conservation du sang,
- ✓ L'utilisation des matières plastiques au lieu des flacons de verre.

#### **a) Le fractionnement du plasma :**

Technique mis au point par Edwin Cohn en 1940 permettant de séparer les composés du plasma : albumine, immunoglobulines et fractions coagulantes afin de les perfuser aux patients selon les indications spécifiques qui vont être utilisées l'année suivante pour traiter les soldats victimes de l'attaque Pearl Harbour de 1941.

## b) La conservation prolongée du sang :

En 1943, Loutit et Mollison au Royaume-Uni ont développé une solution de conservation (la solution dite « ACD» pour l'acide citrique, le citrate et le dextrose) permettant la conservation du sang total pour une durée de 21 jours. Aujourd'hui, cette solution ACD est encore utilisée dans la pratique transfusionnelle

### 1943, Loutit et Mollison: la solution ACD



#### ADVANTAGES OF A DISODIUM-CITRATE- GLUCOSE MIXTURE AS A BLOOD PRESERVATIVE<sup>1</sup>

J. F. LOUTIT, B.M., M.R.C.P.

F. L. MOLLISON, M.D., M.R.C.P.

In earlier communications (Loutit, Mollison, and Young, 1943) the advantages resulting from the use of certain citrate-sodium-citrate-glucose mixtures as preservatives for stored blood are reported. In examining the preservative value of these and other recommended solutions the chief criterion adopted was the survival in vitro of transfused red cells which were stored in the various solutions. By this test the citrate-sodium-citrate-glucose mixtures were found to be definitely superior to the standard M.R.C. (1940) trisodium citrate-glucose mixture and slightly better than the Ross-Turner (1940) solution. Moreover, these and solutions had the additional advantage that they could be administered aseptically with hot filter or no cannulization, whereas in aseptically with the M.R.C. and Ross-Turner solutions the glucose and the alkaline trisodium citrate have to be introduced separately and later mixed aseptically.

Figure 19: La solution ACD

### c) L'utilisation des matières plastiques : [14]

En 1952, Walter et Murphy ont proposé la première poche de sang en plastique pour le stockage du sang au lieu des flacons de verres auparavant.

À ce moment-là, cette technologie révolutionnaire mettra plus de 20 ans à l'époque afin de prendre sa place.

Walter CW, Murphy WP Jr. (1952)  
A close gravity technique for the preservation of whole  
blood in ACD solution utilizing plastic equipment.  
Surg. Gynecol. Obstet. 1952 ; 94 : 687-692

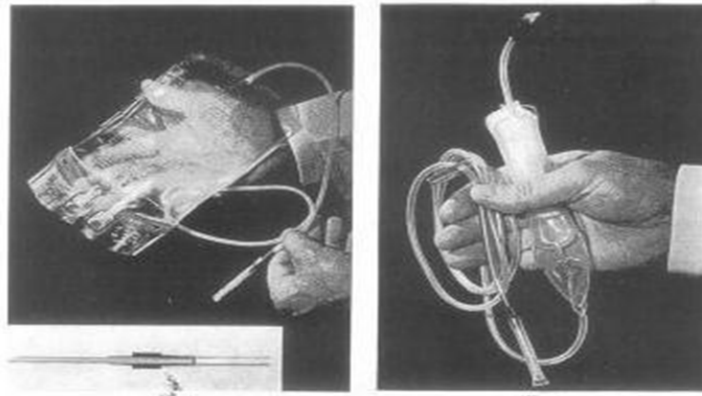


Figure 20: Poche à sang en matière plastique

### d) Exsanguino-transfusion [43]

A partir de 1946, le centre d'Hématologie de TZANCK accueille de jeunes médecins, passionnés des nouvelles découvertes Américaines, et qui vont développer l'utilisation du sang dans d'autres indications que l'hémorragie aigue. La première sera les applications diverses de l'exsanguinotransfusion qui consiste à changer le sang d'un malade dans sa totalité.



**Figure 21:** Première exsanguino-transfusion

Marcel BESSIS donne une des premières descriptions de la maladie Rhésus, responsable de l'anémie hémolytique du nouveau-né. En 1946 il propose le traitement par exsanguino-transfusion du nouveau-né atteint de la maladie hémolytique : 80 % des enfants sont ainsi sauvés.

Jean BERNARD, soumis à l'immuable gravité des leucémies de l'enfant contre lesquelles il luttait tous les jours, vint demander à BESSIS de tenter son nouveau traitement dans ces affections d'une grande malignité du sang. Aucune autre thérapeutique dans le monde n'était alors parvenue à faire disparaître une proportion significative de cellules leucémiques. La leucémie était une fatalité terrible dont aucune thérapeutique ne parvenait à influencer le cours. C'est ainsi qu'ensemble BESSIS et BERNARD vont inscrire, pour la première fois dans l'histoire des leucémies, une rémission complète par exsanguino-transfusion en novembre 1947 chez un enfant : un certain petit Michel. Une rémission complète, c'est-à-dire une disparition de toute cellule leucémique identifiable. Effectivement, sans avoir eu à détruire les cellules (la chimiothérapie n'existait

pas encore), le changement de sang avait fait disparaître la leucémie, montrant ainsi que sa réversibilité était possible, l'aggravation inéluctable conduisant à une mort rapide était enfin ébranlée.

Jean DAUSSET est affecté à la libération de Paris au Centre de Transfusion. Il expérimente l'exsanguino-transfusion pour sauver des femmes qui, après un avortement septique, contractaient une septicémie à *Perfringens*. Il est alors à la tête d'équipes de donneurs de sang volontaires et il pratiquait ce traitement chez ces patientes tous les jours.

Habituellement, 15 litres de sang vicié sont extraits par un bras du malade, alors que 15 litres de sang frais sont injectés par l'autre bras. Il était très heureux de voir que ces femmes condamnées par l'obstruction des reins grâce à l'hémolyse des hématies, guérir complètement par l'exsanguino-transfusion pratiquées tous les 2 jours pendant une semaine. Il faut souligner la générosité des centaines de donateurs bénévoles qui ont permis ces succès.



Figure 22: Réalisations de Jean BERNARD

<b>Date :</b>	<b>Auteur :</b>	<b>Contribution :</b>
1260	<u>Ibn Nafis</u>	Description de la petite circulation.
1628	<u>William Harvey</u>	Description de la circulation sanguine.
1665	<u>Richard Lower</u>	Succès de la transfusion entre animaux (chiens).
1667	<u>Jean Baptiste Denis</u>	Première transfusion de sang à partir de sang animal (Agneau).
1818	<u>James Blundell</u>	Première transfusion de sang humain.
1900	<u>Karl Landsteiner</u>	Découverte des groupes sanguins ABO.
1910	<u>Georges Woolsey</u>	Premier cas de maladie transmise par transfusion
1914	<u>Albert Hustin</u>	Découverte l'effet anticoagulant du citrate de soude.
1918	<u>Oswald H Robertson</u>	Première banque de sang.
1940	<u>Karl Landsteiner</u>	Découverte du système rhésus
1944	<u>Edwin Cohn</u>	Mise au point de la technique de fractionnement du plasma.
1952	<u>CW Walter</u>	Conception des poches en plastique.
1958	<u>Jean Dausset</u>	Découverte du système HLA.
1978	<u>CF Högman</u>	Mise au point de la solution SAG-Mannitol.

**Tableau II:** Principaux repères historique de la transfusion sanguine

## **8-La transfusion dans la deuxième partie du XX siècle [44]**

L'organisation de la transfusion sanguine se développe à travers le monde selon divers modèles. En France, par exemple le don de sang est basé sur le bénévolat alors qu'aux USA celui-ci est rémunéré. Les produits labiles apparaissent : culots globulaires, plaquettes, plasma couvrant des besoins spécifiques, ce qui entraîne l'abandon du sang total. Les produits stables (fractions dérivées du plasma) sont produits par l'industrie. On constate que des accidents de transfusion restent possibles malgré la compatibilité érythrocytaire ABO et RH. On fait alors l'hypothèse de l'existence de groupes différents sur les globules blancs. Celle-ci se trouve confirmée par la découverte du système HLA (Human Leukocyte Antigen).

Alors que la maîtrise de la transfusion semble complète, survient la tragédie des contaminations virales du milieu des années 1980 (VIH, VHC) qui va décimer certaines communautés de malades (en particulier les hémophiles). Ce drame coupe la relation de confiance de ces patients avec le monde médical, devient un fait politico-judiciaire (affaire du sang contaminé) et débouche sur une réorganisation de la transfusion sanguine française.

Suite à cette affaire du sang contaminé dans les années 1980, une nouvelle loi a été votée en 1993 afin de réorganiser tout le système. Après cinq années d'application de cette loi, une révision a conduit à la loi du 1er juillet 1998 qui décrit l'organisation de la transfusion sanguine française telle qu'elle est connue aujourd'hui. Celle-ci prévoit que seuls les Établissements Français du sang sont autorisés à réaliser la collecte du sang, la qualification biologique des dons, ainsi que la préparation et la distribution des PSL. En revanche, la préparation des médicaments dérivés du plasma (facteurs de coagulation, immunoglobulines...) est gérée uniquement par le LFB. [45]

## **C-Le risque transfusionnel et les tests de dépistage**

Le risque de contamination du receveur suite à une transfusion sanguine a rapidement été mis en évidence. Ainsi, dès 1867, Joseph Lister a introduit l'utilisation d'antiseptiques pour contrôler l'infection. Par la suite, la protection des transfusés est surtout passée par l'introduction de tests de dépistage qui permettent d'éliminer les dons de sang contaminé par le pathogène testé. Dès la création du service de transfusion sanguine de la Croix Rouge Britannique, les donneurs étaient soumis à un examen médical et des tests sérologiques étaient réalisés pour déterminer le groupe sanguin et dépister la syphilis. [46]

Les Centres de transfusion américains ont introduit différents tests de détection : un de l'antigène de l'hépatite B en 1971, puis un premier pour la présence du virus de l'immunodéficience humaine en 1985. Deux autres, indirects, pour détecter le virus de l'hépatite C ont ensuite été validés en 1987, avant d'être remplacés par un test spécifique en 1990. [5]



---

# **HISTOIRE DE LA TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC**

---



### **III. HISTOIRE DE LA TRANSFUSION SANGUINE AU MAROC**

Après la Seconde Guerre mondiale, la TS s'est développée dans le monde entier, notamment au Maroc après l'indépendance. Celle-ci a évolué en parallèle avec l'instauration du réseau hospitalier national, et les progrès scientifiques à son sujet.

L'histoire de la transfusion sanguine au Maroc a commencé en 1943 par la création du premier centre de transfusion sanguine (CTS) à Fès par le Médecin Commandant J. Julliard. Puis un deuxième à Casablanca en 1948, avant la création du centre national de transfusion sanguine (CNTS) à Rabat en 1956. Le CTS des FAR, quant à lui, a démarré en 1991 sous la direction du Médecin Colonel S. NEJMI et du Médecin- Commandant M. Naji. [48]

Depuis l'indépendance jusqu'à l'adoption de l'arrêté ministériel conjoint du 27 novembre 1986 (Mode de gestion SEGMA), la politique du Ministère de la santé s'étant orientée principalement vers le développement et l'organisation du réseau de soins de santé de base ambulatoires et du réseau hospitalier, le réseau transfusionnel national n'a donc pas bénéficié d'une attention particulière. Quant à son organisation, la révision de ses structures son fonctionnement ou la formation de ses cadres techniques et gestionnaires.

Les centres de transfusion des Forces Armées Royales placés sous la direction centrale du service de santé militaire dont la mission est de servir les hôpitaux militaires. Leurs donateurs de sang sont essentiellement des militaires.

La transfusion sanguine dans ce système suit une répartition hospitalière.

## A-Evolution

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le Maroc, comme d'autres pays, dispose d'un système de transfusion sanguine en plein développement.

Il revient donc à tous les décideurs de la transfusion sanguine à tous les niveaux : politique, législatif, réglementaire, administratif et économique financier, de mettre tout en œuvre pour assurer au Maroc la plus grande sécurité et une politique transfusionnelle de qualité.

Face à la demande croissante de produits sanguins et à l'émergence de nouvelles infections et maladies transmissibles dans la population marocaine, il est important d'assurer la sécurité transfusionnelle en analysant la situation actuelle et en élaborant de nouvelles stratégies.

A cet effet, le Centre National de Transfusion Sanguine et Hématologie (CNTSH) a pris l'initiative en 2010, de rédiger un premier livre blanc de la transfusion au Maroc, avec un triple objectif :

- Avoir un état des lieux des différents processus transfusionnels à l'échelle nationale.
- Analyser la situation de la transfusion marocaine.
- Proposer une stratégie d'amélioration sur la base de cette analyse en ciblant les principaux dysfonctionnements. Le projet est géré par des groupes de travail répartis en processus et comporte trois phases : une phase analytique, une phase de planification et une phase de validation.

A ce stade, les principaux dysfonctionnements identifiés concernent l'organisation du système transfusionnel, la gestion du matériel et du personnel, la disponibilité des donneurs de sang volontaires, le renforcement et la mise à jour des technologies et des pratiques visant la sécurité transfusionnelle.

En parfaite adaptation avec les changements épidémiologiques et les progrès thérapeutiques ; le document état des lieux et nouvelle stratégie 2012-2020 permettra de tracer une feuille de route précisant clairement la vision, la politique et la stratégie en assurant un engagement de la part du ministère tutelle à long court.

## **B-Approche sur la transfusion sanguine au Maroc**

### **1-Les textes réglementaires : [49]**

#### **a) LOI :**

- 18 juillet 1995 : Dahir n° 1-95-133 du 19 safar 1416 portant promulgation de la loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain.

#### **b) DECRETS :**

- Don, prélèvement et utilisation du sang humain (Décret n° 2-94-20).
- 29 janvier 1990 : Décret n° 2-89-22 du 1er regeb 1410 fixant le tarif de cession du sang et des produits sanguins.

#### **c) ARRETES :**

- 7 février 1996 : Arrêté du ministre de la santé publique n° 176-96 des 17 ramadan 1416 fixant la liste des dérivés stables issus du fractionnement physico-chimique du sang.
- 26 juin 2001 : Arrêté du ministre de la santé n° 1291-01 du 4 rabia II 1422 sur les personnes contre indiqués au don du sang.

- 27 février 2003 : Arrêté du ministre de la santé n° 808-02 du 25 dou hija 1423 fixant les techniques utilisées au sein des centres d'hémodialyse.
- 02/03/2004 : Arrêté conjoint du ministre de la justice et du ministre de la santé n° 347- 04 du 10 moharrem 1425 fixant le contenu et les modalités de délivrance du certificat médical prénuptial.

**d) CIRCULAIRES :**

- 31/07/1987 : La circulaire N° 22/DDA/RC sur le fonctionnement du centre national de transfusion sanguine. • Fonctionnement des centres de transfusion sanguine et des banques de sang.
- 29 MARS 1993 : La CIRCULAIRE N° 15 sur le comité national de transfusion sanguine et d'hémovigilance.
- Le 10/12/2002 : Paiement des cessions de sang et des produits sanguins au titre de l'année 2003.



---

# **LA CHAINE TRANSFUSIONNELLE**

---



## IV. LA CHAINE TRANSFUSIONNELLE

### A-Collecte du sang :

Tous les donneurs au Maroc sont des volontaires non rémunérés. Ils sont soigneusement sélectionnés à l'aide d'un questionnaire des donneurs afin de s'assurer qu'ils peuvent donner en toute sécurité, et d'exclure toute personne à risque de transmettre une infection. Les donneurs peuvent donner environ 500 ml de sang total jusqu'à trois fois par an, répartis en globules rouges, plaquettes et plasma.

#### 1-Selection des donneurs

La sélection des donneurs de sang a pour but de déterminer s'ils sont en bonne santé et de s'assurer que ce don de sang ne nuira pas à leur santé. En outre, la sélection a pour objet de prévenir tout risque d'effets indésirables lié la transfusion chez le receveur notamment la transmission d'infections. [50] [51]

Accueil	Consultation pré-don	Prélèvement
<ul style="list-style-type: none"><li>• Accueil des donneurs et inscription de leurs informations personnelles (nom, prénom, numéro de téléphone..).</li><li>• Remise des cartes contenant les résultats d'analyses et le groupe sanguin des donneurs.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entretien médical et examen générale afin de sélectionner le donneur apte au don sanguin.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prélèvement du sang total (450 à 500ml) dans une poche triple + 2 prélèvements.</li></ul>

Tableau III: Sélection des donneurs

## 2-Type de don [52]

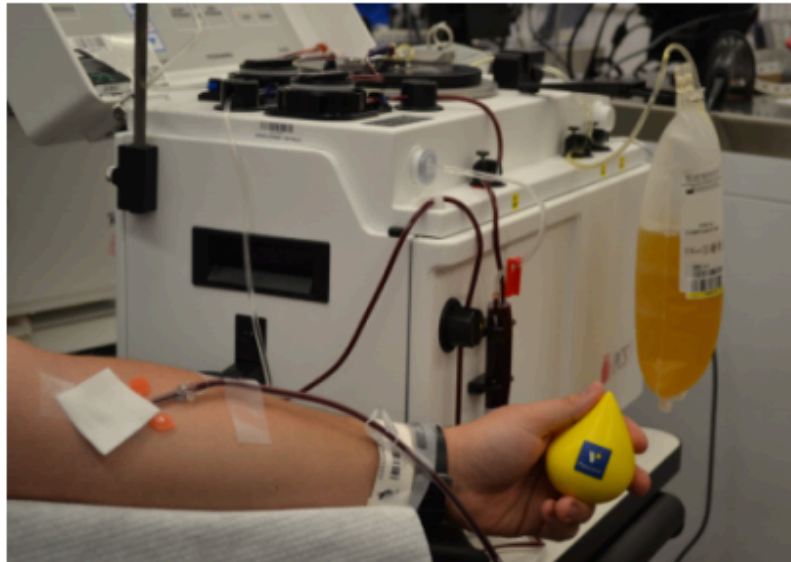
Il existe deux types de dons : le don de sang total et le don par aphaérèse.

✓ Le don de sang total est la forme la plus courante de don de sang qui permet la préparation d'un concentré de globules rouges, d'une unité de plasma et d'un concentré de plaquettes standard, dans laquelle une personne donne 400 à 500 ml de sang veineux prélevé de manière aseptique dans un dispositif composé d'une poche de recueil et de plusieurs poches satellites afin d'assurer un champ stérile pour la séparation des composants sanguins. [53]



**Figure 23:** Don de sang total

✓ Le don par aphérèse permet de prélever un seul ou plusieurs composants sanguins : CGR, plasma, plaquettes, granulocytes. Son avantage est d'obtenir un composant sanguin en plus grande quantité, et à partir d'un seul donneur, que l'on peut éventuellement choisir en fonction d'une compatibilité immunologique avec le receveur. Le don de plasma par aphérèse permet également l'apport supplémentaire nécessaire au fractionnement des protéines plasmatiques (albumine, immunoglobuline, fraction de coagulation).



**Figure 24:** Don de sang par aphérèse

Il existe deux types de dons en aphérèse :

- Le don d'aphérèse simple
- Le don d'aphérèse combine.

### a) LE DON D'APHERESE SIMPLE

C'est prélèvement d'aphérèse conduisant à la préparation d'un seul type de produit sanguin labile : don de plaquettes, don de plasma, don de leucocyte, don de granulocytes, don de lymphocyte [54]

	Âge minimal	Âge maximal	Poids ou VST minimal	Volume maximal prélevé	Durée Moyenne
<b>Sang total</b>	18 ans	60 ans	50 kg	500 ml sans dépasser 13 % du VST	10 min
<b>Plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	750 ml sans dépasser 16 % du VST	45 min
<b>Plaquettes ou Plaquettes + plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min
<b>Granulocytes</b>	18 ans	50 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	120 min
<b>Globules rouges</b>	18 ans	65 ans	VST $\geq$ 5 litres	450 ml	30 min
<b>Concentré érythrocytaire et plasma</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	30 min
<b>Concentré érythrocytaire et plaquettes</b>	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min

VST, volume sanguin total

**Tableau IV:** Les composants sanguins

## **b) Don par apherese combine**

Les dons par apherese combine (DAC) permettent de prélever deux produits sanguins différents :

-Le (DAC) plaquettes-plasma répond aux mêmes règles que le DAS plaquettes. Il permet d'obtenir un concentré de plaquettes d'apherese (CPA) et une poche de plasma d'environ 200mL. Lorsqu'une solution de conservation est ajoutée au CPA, le volume de plasma prélevé est compris entre 400 et 500mL.

-Le (DAS) plaquettes-globules et le DAS globule rouge-plasma répondent aux mêmes règles que le don de sang total. Ils permettent respectivement d'obtenir un CGR et un CPA, ou CGR et deux unités de plasma de 200mL.

## **3-Deroulement du don [55]**

Le don de sang se fait en six étapes, que ce soit dans un centre de transfusion sanguine ou dans un point de collecte externe :

- L'inscription administrative afin de collecter les informations nécessaires à la constitution du dossier du donneur et assurer la traçabilité de la poche de sang.
- La réponse au questionnaire médical, indispensable pour la sécurité du donneur et du receveur, les points abordés dans ce formulaire portent sur l'état de santé : fièvre, grippe, prise de médicaments, problèmes cardiaques, maladies chroniques, interventions chirurgicales etc. et sur des évènements qui pourraient représenter un risque prévisible sur la santé : voyages, partenaires, usage de drogues etc.

HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION  
MOHAMED V  
CENTRE DE TRANSFUSION SANGUIN  
DES F.A.R  
FICHE DE RENSEIGNEMENT DU DONNEUR

N° D'ordre : \_\_\_\_\_  
 - Prénom : \_\_\_\_\_  
 - Nom : \_\_\_\_\_  
 - Grade : \_\_\_\_\_ Me : \_\_\_\_\_  
 - Unité : \_\_\_\_\_  
 - Date et Lieu de Naissance : \_\_\_\_\_  
 - Groupe Sanguin : \_\_\_\_\_  
 - Taille : \_\_\_\_\_ Poids : \_\_\_\_\_  
 - Taux d'H.P. : \_\_\_\_\_ T.A. : \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTS PERSONNEL :**

- Acupuncture : \_\_\_\_\_  
 - Talalouage : \_\_\_\_\_  
 - Oreille percée : \_\_\_\_\_

**Séjours à l'étranger**

\* Afrique : \_\_\_\_\_  
 \* Moyen Orient : \_\_\_\_\_  
 \* Europe : \_\_\_\_\_  
 \* U.S.A. : \_\_\_\_\_

- Intervention chirurgicale : \_\_\_\_\_  
 - Transfusion : \_\_\_\_\_ Radiothérapie : \_\_\_\_\_

**MEDICAMENTEUX :**

- Antibiotique : \_\_\_\_\_  
 - Anticoagulants : \_\_\_\_\_  
 - Antiepileptique : \_\_\_\_\_  
 - Tranquillisants : \_\_\_\_\_  
 - Hypotenseurs : \_\_\_\_\_  
 - Pilule : \_\_\_\_\_  
 - Acide Acétyl Salicylique : \_\_\_\_\_  
 - Gamaglobulines : \_\_\_\_\_  
 - Sérum Anti-Tétanique : \_\_\_\_\_

**VACCINS:**

- TA. BDT : \_\_\_\_\_  
 - B.C.G. : \_\_\_\_\_  
 - Grippe : \_\_\_\_\_  
 - Hépatite : \_\_\_\_\_

**ALLERGIE:**

- Allergie : \_\_\_\_\_

**Maladies Virales :**

- H.I.V. : \_\_\_\_\_  
 - Hépatite : \_\_\_\_\_  
 - Grippe : \_\_\_\_\_  
 - Oreillons : \_\_\_\_\_  
 - Zona : \_\_\_\_\_  
 - Varicelle : \_\_\_\_\_  
 - Mononucléose : \_\_\_\_\_

**(Bactériennes) :**

- Brucellose : \_\_\_\_\_  
 - Syphilis : \_\_\_\_\_  
 - Urérite Aigue : \_\_\_\_\_  
 - U Chronique : \_\_\_\_\_

**(Parasitaires) :**

- Drepanocytose : \_\_\_\_\_  
 - Paludisme : \_\_\_\_\_

**DATE DES DONNS**

**Annexe 1:** Fiche de renseignement du Donneur

- Un entretien médical confidentiel est nécessaire pour permettre au médecin d'apprécier l'état de santé du donneur et savoir s'il est apte à donner du sang sans aucun risque pour sa santé et celle du malade.
- Le prélèvement est effectué sur des poches stériles jetables.
- Repos du donneur (10 minutes) qui reste sous surveillance vigilante
- Après le don du sang, une collation offerte est permise avant de quitter le lieu.

#### **4-Préparation et qualification biologique des dons du sang [56] [57]**

Une fois les produits sanguins sont recueillis, ils peuvent être préparés (filtrés et séparés en différents composants sanguins).

Les tubes échantillons sont analysés afin de vérifier qu'il n'y a aucun risque, notamment par le dépistage d'infections transmissibles (hépatites, sida, syphilis).

Si les tests ne détectent aucun problème, les produits sanguins (globules rouges, plasma et plaquettes) peuvent être distribués aux hôpitaux et cliniques qui les délivreront aux malades.

Etape de sécurité très importante, elle est basée sur des analyses systématiques obligatoires, des analyses obligatoires orientées et des examens facultatifs. Leurs résultats permettent de qualifier le don et d'autoriser l'utilisation transfusionnelle des produits sanguins correspondants.

#### **a) Séparation [58]**

Elle permet la préparation des PSL. Le sang est prélevé et séparé en ses différents composants : Culot globulaire, plasma frais congelé et culot plaquettaire, selon la demande des centres et du besoin.

La centrifugation est le principal processus adopté afin de construire les composants sanguins à partir du don de sang total.

L'objectif de la première centrifugation du sang total est la séparation des globules rouges du plasma.

Le placement des globules rouges se fait en profondeur de la poche de prélèvement. Le plasma reste quant à lui à la surface, tandis que les globules blancs et les plaquettes restent en suspension à l'intérieur du plasma par-dessus des globules rouges. Ultérieurement, le PRP est prélevé dans un des sacs satellites.

Presque tous les globules blancs sont éliminés par filtration afin de réduire le risque de réaction transfusionnelle.

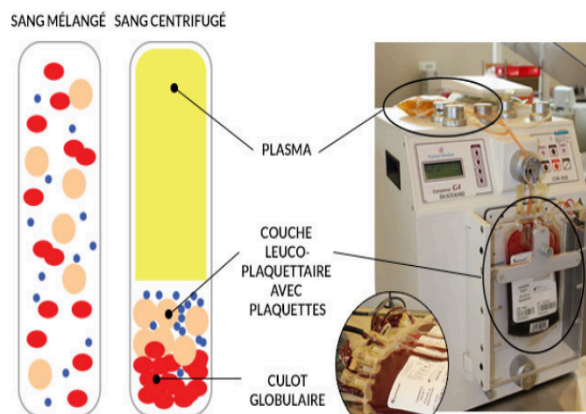
L'étape en question se nomme la déleucocytation. Tout ce qui reste à l'intérieur de la poche de prélèvement initial, c'est des globules rouges, dans lesquelles se rajoute une solution nourricière. Il s'agit du culot globulaire.

La poche de plasma qui est riche en plaquettes sera par la suite centrifugée afin de retirer les plaquettes.

La fabrication des PSL se situe en zone de quarantaine, Provisoirement toutes les analyses de qualification des dons sont achevées. Ultérieurement, les produits qui répondent aux normes seront gardés en vue de conservation et dirigés ensuite vers les hôpitaux.



**Figure 25:** centrifugation du sang totale



**Figure 26:** Séparation des des différents constituants du sang

## **b) Qualification**

La qualification biologique des dons vise à :

- Assurer la sécurité du receveur en termes des risques liés à la compatibilité immunohématologique et aux maladies transmissibles par le sang. Le laboratoire réalise sur les échantillons plusieurs analyses.
- Participer à l'information du donneur lorsque des anomalies ou des particularités sont mises en évidence à l'occasion de ses analyses.
- Enquêter des enquêtes sur les résultats anormaux de donneurs.
- Participer au moyen des résultats biologiques recueillis, à des missions de santé publique (épidémiologie).

Si le résultat des tests sérologiques et des transaminases est positif, la poche est incinérée ainsi que le donneur doit effectuer un autre contrôle supplémentaire en plus d'un test de confirmation. En cas d'affirmation de positivité, le donneur est orienté à un spécialiste soit en gastro-entérologie s'il s'agit bien d'une hépatite B ou C, ou vers un service des maladies infectieuses si la cause est la syphilis ou le VIH .

Chaque donneur de sang recevra une carte de don de sang avec les résultats des tests de laboratoire.

### **5-La conservation [59]**

- **Concentrés de globules rouges (CGR)**

42 jours entre 2°C et 6°C en enceintes frigorifiques qualifiées validées et contrôlées à l'établissement de transfusion ou au dépôt de sang



**Figure 27:** Concentré de globule rouge

- ***Plasma frais congelé (PFC)***

- 1 an congelé à température  $< -25^{\circ}\text{C}$  en congélateurs qualifiés validés et contrôlés.

- Il est délivré décongeler sur prescription médicale mentionnant l'indication : sa décongélation répond à des règles strictes et est effectuée par les ETS et les dépôts. Il est important de tenir compte de ce temps de décongélation lors de la commande de plasma.

- Décongelé : il se conserve au maximum 6 heures à température ambiante, il est préférable de le transfuser à réception, les facteurs de coagulation étant extrêmement labiles.



**Figure 28:** Plasma frais congelé

- ***Concentrés de plaquettes (CP)***

- 5 jours entre 20°C et 24 °C en agitation lente et permanente dans les ETS et les dépôts.

- Après délivrance, la transfusion doit être immédiate dès réception dans l'unité de soins car les plaquettes non agitées perdent vite leur efficacité.

- Ne jamais entreposer les concentrés de plaquettes au réfrigérateur



**Figure 29:** Concentré plaquettaire

## **6-La délivrance de PSL [59]**

### **a) Définitions**

Délivrance : Fournir des PSL suite à une prescription médicale pour un patient déterminé.

### **b) Modalité de délivrance**

L'activité de délivrance des PSL est assistée d'un système informatisé permettant de gérer :

- la traçabilité ;
- les stocks de PSL ;
- les données statistiques de délivrance.

Il est recommandé que l'ordonnance des produits sanguins soit standardisée par un support pré-imprimé. Le service de distribution met en place des protocoles transfusionnels, en accord avec les médecins prescripteurs. En cas de discordance entre la prescription et le protocole établi, un dialogue doit être engagé avec le médecin prescripteur. En cas de non-disponibilité d'un produit, le médecin prescripteur doit être averti. La délivrance des produits sanguins doit être assurée de manière permanente, vingt-quatre heures sur vingt-quatre, par la mise en place d'un système de gardes et d'astreintes.

### **c) Ordonnance**

Quel que soit le type de produit, l'ordonnance est remplie avec précision et comporte notamment :

- l'identification de l'établissement de santé demandeur et du service ;

- l'identification du médecin prescripteur ;
- la signature du prescripteur ;
- l'identification du patient : nom de famille (pour une femme, nom de jeune fille) complété s'il y a lieu du nom marital et d'usage, prénom(s), date de naissance, sexe ;
- la date de la prescription ;
- la date et l'heure souhaitées pour la délivrance des produits ;
- le type, la quantité, la qualification et la (les) transformation(s) des PSL;
- le degré d'urgence transfusionnelle.

Elle est accompagnée des informations cliniques et biologiques utiles et le cas échéant du protocole transfusionnel.

Toute discordance entre la prescription et le protocole établi, toute indisponibilité d'un PSL fait l'objet d'une concertation entre le service de délivrance et le service de soins. Les modifications de prescription initiale, hors celles faisant l'objet d'un protocole transfusionnel validé par l'établissement de santé, seront formellement validées par un médecin.

Des dispositions sont prises par les établissements de santé afin de limiter les situations de délivrance en urgence. Les situations immunologiques complexes font l'objet d'une information au service de délivrance afin de prévoir des solutions adaptées

#### **d) Sélection des PSL en vue de la délivrance**

Pour cette sélection, les résultats des deux déterminations de groupage ABO-RH1 (RhD) et phénotype RH-KEL1 (RhK) réalisées sur deux actes de prélèvement différents sont obligatoires.

Le contrôle de la concordance entre les données de l'ordonnance, des résultats immunohématologiques et de l'historique du patient, lorsqu'il existe, est assuré.

Toute discordance entre ces données bloque la sélection et impose de contacter le service prescripteur.

L'historique des transfusions et des résultats immuno-hématologiques ayant servi à la délivrance est tenu à jour par l'établissement de transfusion sanguine référent ou le dépôt de sang.

La sélection est assurée à l'aide d'un système informatisé de traitement de l'information, qui permet de sécuriser la sélection des produits en confrontant :

- les caractéristiques immuno-hématologiques du patient ;
- les caractéristiques du PSL à attribuer ;
- les protocoles transfusionnels, lorsqu'ils existent. Une procédure permet d'assurer, en mode dégradé, la sécurité de la sélection et la traçabilité dans les cas suivants:
  - anomalie de transfert informatique de données nécessaires à la sélection
  - indisponibilité du système informatisé ;
  - situation d'urgence vitale et vitale immédiate.

## **B-Acte transfusionnel [60]**

Bien qu'il existe des spécificités liées à chaque produit sanguin, la procédure générale pour l'acte transfusionnel est la suivante :

1. Expliquer au patient le déroulement de la transfusion à venir.
2. Estimer les risques de réactions transfusionnelles du patient.
3. Administrer les médicaments nécessaires avant le début de la transfusion.
4. Prendre les signes vitaux du patient dans les 30 minutes précédant la transfusion.
5. Vérifier que le produit sanguin à transfuser correspond à celui indiqué sur l'ordonnance.
6. Vérifier la date et l'heure d'expiration du produit sanguin à transfuser.
7. Procéder à l'identification du patient et du produit sanguin à transfuser en présence du patient et en se servant du bracelet d'identification du patient, conformément aux politiques et aux protocoles de l'établissement.
8. Composant sanguin : Purger la tubulure munie d'un filtre avec le composant sanguin ou un soluté approprié (p. ex. solution stérile de chlorure de sodium [NaCl] à 0,9 % pour intraveineuses). Remarque : Vider la tubulure de la solution de NaCl avant de commencer la transfusion proprement dite. Protéines plasmatiques : Se référer aux protocoles de l'établissement ou à la monographie du produit pour choisir le matériel et les solutés appropriés. Remarque : Vider la

tubulure du soluté avant de commencer la transfusion proprement dite.

9. Lancer la transfusion.

10. Surveillance du patient pour une durée minimal de cinq minutes pour détecter les signes ou symptôme de réaction transfusionnelle. Demander au patient ou à la personne l'accompagnant d'alerter immédiatement le personnel infirmier en cas de symptômes.

11. Relever et noter les signes vitaux du patient conformément au protocole mis en place par l'établissement 15 minutes après le début de la transfusion.

12. En cas de de réaction transfusionnelle, il faut arrêter la transfusion, traiter et avertir le médecin.

### **C-Les Incidents Graves de la chaîne transfusionnelle : [61]**

Un accident grave fait référence à tout accident ou erreur qui peut affecter la sécurité ou la qualité des produits sanguins et entraîner des conséquences néfastes chez le donneur ou/et le receveur, ces effets indésirables peuvent entraîner une invalidité ou une incapacité, provoquer ou prolonger une hospitalisation, mettre la vie en danger ou même entraîner la mort. Cet incident concerne toute la chaîne transfusionnelle et peut être lié à :

Complications du don de sang : [62] [63]

Complications pouvant être causées par un don de sang sont dominées par les réactions vagales qui sont, dans la plupart, du temps bénignes.

Néanmoins, ces complications peuvent induire une désaffection,

notamment pour ceux qui donnent pour la première fois.

Elles sont divisées en réactions locales et générales, ainsi que les réactions vagales sont les complications immédiates les plus courantes. [62]

<b>Complications</b>	
<b>Locale</b>	<b>Générale</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hématome</li><li>➤ Réaction allergique</li><li>➤ Blessure artérielle</li><li>➤ Blessure nerveuse</li><li>➤ Réaction inflammatoire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hypertension artérielle</li><li>➤ Syncope</li><li>➤ Malaise vagal</li><li>➤ Tétanie</li></ul>

**Tableau V:** Complication du don du sang

Pour réduire le taux et l'incidence de ces complications malgré qu'elles soient souvent bénignes, on note qu'il faut faire un bon choix des donneurs du sang par le médecin, ainsi qu'une bonne sensibilisation et une meilleure assistance médicale et paramédicale.

## **LE SUIVI POST-TRANSFUSIONNEL**

Il est nécessaire d'effectuer dans un délai d'un à trois mois après chaque transfusion une recherche d'agglutinines irrégulières chez le receveur. En pratique, cela devient de plus en plus important surtout chez les patients n'ayant pas de transfusions itératives.

En ce qui concerne les patients transfusés de façon répétitive, il ne faut jamais oublier de surveiller régulièrement les bilans sanguins pour ne pas négliger l'apparition d'une hémochromatose secondaire, problématique d'un suivi au long cours et non d'une prise en charge dans un service d'urgences.

<b>FICHE DE SUIVI TRANSFUSIONNEL</b>
--------------------------------------

**NOM - PRENOM** du patient :

**REFERENCE :**

- Numéro d'entrée (NE) :                      Numéro d'admission (NA) :
- Numéro du dossier transfusionnel (ES ou CRTS) :
- Date et lieu de transfusion :
- Nature et quantité de produits transfusés :

Faire pratiquer dans 3 mois dans un laboratoire médical un prélèvement pour réqliser les examens suivants :

- Recherche des agglutinines irrégulières (RAI)
- Sérologie HBS
- Sérologie HCV
- Sérologie HIV

Signature médecin :

Signature intéressée  :

Date :

Date :

Fiche à faire lire, remplir et signer obligatoirement par le candidat à la transfusion (ou son représentant légal) avant l'acte transfusionnel.

Garder le double dans le dossier.

**Annexe 2 : Fiche de suivi transfusionnel**



---

# CONCLUSION

---



La transfusion sanguine est devenue un acte thérapeutique indispensable à la pratique de la médecine et de la chirurgie modernes. L'amélioration constante de sa sécurité est aujourd'hui la préoccupation de tous.

L'Histoire et les technologies ont amélioré l'efficacité et la sûreté de la transfusion sanguine. Malgré une technique en plein essor, plusieurs risques subsistent.

Alors que la plupart des pays au monde affirme que les réserves n'ont jamais été aussi sûres, ils existent encore quelques doutes quant à la véracité du message. En effet, nous ne sommes pas à l'abri de nouvelles maladies tel que le SIDA dans les années 80. De plus, malgré tous les efforts mis en œuvre pour garantir et améliorer la qualité du sang, les problèmes infectieux persistent.

Ensuite, alors que les moyens de propagande pour inciter le don du sang augmentent, le taux de dons est insuffisant pour sauver assez de vie, dans certaines régions, c'est la pénurie de sang. Le don de sang est essentiel pour sauver des milliers de vie. La transfusion sanguine est donc aujourd'hui assez importante pour que le don de sang soit favorisé.

L'hémovigilance est ainsi un élément essentiel de la sécurité transfusionnelle qui contribue à en faire une pratique thérapeutique rigoureusement encadrée et très sûre. Il s'agit d'un système dynamique dont l'actualisation technique et scientifique est incontournable.

Enfin, une transfusion sans risque n'a jamais existé et n'existera probablement jamais. Ce fait doit être toujours présent dans l'esprit des professionnels de santé. Cependant, l'hémovigilance reste une innovation majeure de la sécurité transfusionnelle.



---

# RESUMES

---



## RESUME

**Titre :** L'histoire de la transfusion sanguine.

**Auteur :** ROURI FAHD

**Mots clés :** transfusion sanguine ; histoire ; don du sang ; sécurité transfusionnelle.

La transfusion sanguine est devenue une procédure relativement sûre et pratique après la découverte en 1900 des groupes sanguins et la prise de conscience au début de la première guerre mondiale que le citrate était un anticoagulant sûr et efficace.

La transfusion peut provoquer la formation d'anticorps chez le receveur en raison de la présence d'antigènes "étrangers" sur les globules rouges, les globules blancs ou les plaquettes du donneur.

L'application des méthodes de la biologie moléculaire a permis de caractériser les antigènes concernés et les gènes qui les déterminent. Le concept de transfusion de sang total pour remédier à une déficience de l'un des constituants, par exemple les plaquettes, a été remplacé par l'idée de ne transfuser que le composant du sang qui est nécessaire.

De nombreux virus, par exemple les virus de l'hépatite et les virus de l'immunodéficiência humaine, peuvent être transmis par transfusion. Le grand succès obtenu dans la prévention de leur transmission est un triomphe scientifique.

De nos jours, la sécurité transfusionnelle et l'hémovigilance sont assurées par une maîtrise de toutes les étapes de la chaîne transfusionnelle depuis la collecte de sang, sa préparation et sa qualification biologique, jusqu'à la réalisation de l'acte transfusionnel, et même le suivi des receveurs, y compris le suivi des donneurs.

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'histoire et les étapes de la transfusion sanguine et de rappeler l'intérêt de la médecine militaire et l'impact des guerres dans son évolution, ainsi le rôle et la notion d'hémovigilance et la sécurité transfusionnelle qui est devenue une partie intégrante de tout concept sécuritaire en transfusion sanguine

## **Abstract**

**Title:** The history of blood transfusion.

**Author:** ROURI FAHD

**Keywords:** blood transfusion; history; blood donation; safety transfusion

Blood transfusion became a relatively safe and practicable procedure following the discovery in 1900 of blood groups and the realization early in the first World War that citrate was a safe and effective anticoagulant.

Transfusion may elicit the formation of antibodies in the recipient due to "foreign" antigens on the donor's red cells, white cells, or platelets.

Application of the methods of molecular biology has characterized the antigens concerned and the genes that determine them. The concept of transfusing whole blood to remedy a deficiency of any constituent, for example, platelets, has been superseded by the idea of transfusing only that component of blood which is needed.

Many viruses, for example, hepatitis viruses and human immunodeficiency viruses, can be transmitted by transfusion. The high degree of success in preventing their transmission is a scientific triumph.

Transfusion safety and haemovigilance are ensured by controlling all stages of the transfusion chain from blood collection, its preparation and biological qualification, to the completion of the transfusion act, and even the follow-up of the recipients. , including donor monitoring.

The objective of this work is to highlight the history and stages of blood transfusion and to recall the interest of military medicine and the impact of wars in its evolution, as well as the role and notion of haemovigilance and safety transfusion which has become an integral part of any safety concept in blood transfusion.

## ملخص

**العنوان :** تاريخ تحاقن الدم

**من تأليف :** غوغي فهد

**الكلمات الاساسية :** تحاقن الدم، تاريخ ، تبرع بالدم، سلامة الدم

أصبح نقل الدم إجراءً آمنًا ومريحًا نسبيًا بعد اكتشاف فصائل الدم سنة 1900 وإدراك أن السترات يعتبر مخثرًا آمنًا وفعالًا مع بداية الحرب العالمية الأولى.

يمكن أن يتسبب نقل الدم في تكوين مضادات اجسام عند المتلقي بسبب وجود مستضدات "أجنبية" على خلايا الدم الحمراء أو خلايا الدم البيضاء أو الصفائح الدموية لدى المتبرع. مكن اعتماد طرق البيولوجيا الجزيئية من توصيف المستضدات المعنية والجينات التي تحددها، كما تم تعويض مفهوم نقل الدم الكامل لعلاج النقص في أحد المكونات، على سبيل المثال الصفائح الدموية ، بفكرة نقل جزء الدم الضروري فقط.

يمكن أن تنتقل العديد من الفيروسات، مثل فيروسات التهاب الكبد وفيروسات نقص المناعة البشرية، عن طريق نقل الدم، لهذا فإن الوقاية و منع تنقلهما يعتبر انتصارا علميا و نجاحا كبيرا.

يتم ضمان سلامة نقل الدم والمراقبة الدموية عن طريق التحكم في جميع مراحل سلسلة نقل الدم ا بتداء من جمع الدم، وإعداده و تأهيله البيولوجي ، و استكمال عملية نقل الدم، وحتى متابعة المتلقين، بما في ذلك مراقبة المتبرعين.

الهدف من هذا العمل هو تسليط الضوء على تاريخ ومراحل عمليات نقل الدم والتذكير باهمية الطب العسكري و مدى تأثير الحروب على تطوره، وكذلك دور ومفهوم المراقبة الدموية التي أصبحت جزءا لا يتجزأ من أي مفهوم للسلامة في نقل الدم.



---

# BIBLIOGRAPHIE

---



- [1] Transfusion sanguine au Maroc, thèse N51 (2012)-p2
- [2] HERITIER J.  
La sève de l'homme. Paris, Denoël, 1987, 1vol, 178p
- [3] DAVIS A.H. APPEL T  
Bloodletting instruments in the national museum of history and technology  
Arlington, The Printers devils, 1983, 1 vol, 103p
- [4] Héritier J. La sève de l'homme.  
De l'âge d'or de la saignée aux débuts de l'hématologie. Paris :  
Éditions Denoël, 1987.
- [5] The history of blood transfusion medicine. 2009.
- [6] Technoscience.com, transfusion sanguine
- [7] Amor Chadli Commentaire de l'anatomie du Canon d'Avicenne.  
Edition Simpect – Tunis – 2006
- [8] François Boustani La circulation du sang - Entre Orient et Occident,  
l'histoire d'une découverte.  
Editions Philippe Rey – Paris – 2007
- [9] P. Jaulin, J.-J. Lefrère Histoire de la transfusion sanguine : Les  
premières transfusions sanguines en France (1667–1668). Elsevier  
Masson SAS, Transfusion Clinique et Biologique 17 (2010) 205–217.
- [10] Histoire de la médecine (De l'Antiquité à nos jours), Roger Dachez, p  
418.

- [11] Histoire de maladies et de la médecine, Frédéric BAUDUER
- [12] Transactions of the royal Society
- [13] Lower R. The method observed in transfusing the blood out of one animal into another. Philosophical Transactions 1666 ; 1:353–8.)
- [14] Institut national de la transfusion sanguine
- [15] Histoire des maladies et de la médecine p104
- [16] don du sang,info benevoles,perigueux  
[monsite.com/pages/test/information-patient-pre-transfusionnelle](http://monsite.com/pages/test/information-patient-pre-transfusionnelle)
- [17] Van Leeuwenhoek M. Microscopical observations from Mr Leeuwenhoek, concerning blood; dated June 1 1674. Philos Trans R Soc Lond 1674 ; 9 : 121-31.
- [18] Casida Jr LE. Leeuwenkoek’s observation of bacteria. Science 1976 ; 192 : 1348-9.
- [19] Experiments on the Transfusion of Blood by the Syringe
- [20] Tout sur la transfusion.com / Histoire de la transfusion
- [21] Encyclopédie/groupes-sanguins-Karl-Landsteiner/  
(Historique de la transfusion sanguine.  
[www.ints.fr/TransfusionHistorique.aspx](http://www.ints.fr/TransfusionHistorique.aspx))
- [22] [www.universalis.fr/encyclopedie/transfusion-sanguine](http://www.universalis.fr/encyclopedie/transfusion-sanguine)
- [23] Dr. Deschamps 04.01.00.

- [24] JY Muller Transfusion sanguine : Produits sanguins labiles Elsevier Masson SAS, Encyclopédie Médico-Chirurgicale 13-054-A-10, 2011
- [25] Bernard Genetet. Transfusion sanguine. EMC (Elsevier Masson SAS), Hématologie, 13-000-M-69, 1992
- [26] Crile G (1907) Ann Surg 46, 329
- [27] Jean-Pierre AYMARD et Philippe RENAUDIER
- [28] KIMPTON A. R., BROWN J. H. - A new and simple method of transfusion. JAMA, 1913, 61, 117- 118. (31) WAIN S.L. - The controversy of unmodified versus citrated blood transfusion in the early 20th century. Transfusion, 1984, 24, 404-407.
- [29] MOLLISON P.L. - The introduction of citrate as an anticoagulant for transfusion and of glucose as a red cell preservative. British Journal of Haematology, 2000, 108, 13-18.
- [30] BOULTON F.E. - Blood transfusion ; additional historical aspects. Part 2. The introduction of chemical anticoagulants ; trials of “Phosphate of soda”. Transfusion Medicine, 2013, 23, 382- 388.
- [31] HUSTIN A. - Principe d’une nouvelle méthode de transfusion sanguine. J. Med. Bruxelles 1914, 2, 436-439.
- [32] LEWISOHN R. - A new and greatly simplified method of blood transfusion. A preliminary report. Medical Record. 1915, 87, 141-142
- [33] Weil R (1915) JAMA 64, 425
- [34] Rous P & Turner J (1916) J Exp Med 23, 219

- [35] P.Loodts, Médecins de la Grande Guerre : Histoire de la transfusion sanguine pendant la Grande Guerre.
- [36] ROBERTSON L. B. - The transfusion of whole blood: A suggestion for its more frequent employment in war surgery. Brit. Med. J., 1916, 2, 38-40.
- [37] PRIMROSE A., RYERSON E. S. - The direct transfusion of blood: Its value in haemorrhage and shock in the treatment of the wounded in war. Brit. Med. J., 1916, 2, 384-386.
- [38] Jean François Picard, William Schneider « Vingtième Siècle. Revue d'histoire »
- [39] 39 C. Sinding. Le clinicien et le chercheur. Des grandes maladies de carence à la médecine moléculaire(1880-1980),Paris, PUF, 1991.
- [40] L. Bruce Robertson. « transfusion of whole blood ». British Medical Journal, 7 (38), 1916.
- [41] Histoire de la maladie et la médecine-Frédéric BAUDIER-p107.
- [42] Florence Launay ,le bloc gallica
- [43] Dr. Eric LEQUAIN, p10-11 UD71
- [44] Histoire des maladies et de la médecine, Frédéric BAUDUER, p107-108
- [45] Lefrère J-J, Rouger P. Transfusion sanguine : une approche sécuritaire. 2000.

- [46] Giangrande PLF. The history of blood transfusion. *British Journal of Haematology* 2000; 110: 758-767.
- [47] [www.ints.fr](http://www.ints.fr)
- [48] M. Benkirane, R. Hadeif, H. Zahid, M. Naji *Transfusion Clinique et Biologique* 12 (2005) 11–17
- [49] Ministère de la santé  
Direction de la réglementation et du contentieux
- [50] Melanson SE, Stowell CP, Flood JG, Lewandrowski EL, Zak RJ, Lewandrowski KB. Does blood donor history accurately reflect the use of prescription medications? A comparison of donor history and serum toxicologic analysis. *Transfusion* 2006; 46:1402-7.
- [51] Busch MP. Transfusion-transmitted viral infections: Building bridges to transfusion medicine to reduce risks and understand epidemiology and pathogenesis. *Transfusion* 2006; 46: 1624-40.
- [52] Jean-Jacques Lefrère and Philippe Rouger, *Organisation de la transfusion sanguine en France*, In *Transfusion sanguine (5e édition)*, Elsevier Masson, Paris, 2015
- [53] Danic B. La sélection des donneurs de sang et la sécurité transfusionnelle. *Revue Française des Laboratoires*. 2003; 355: 29-32.
- [54] Lefrère.J.J , *Transfusion en hématologie* ,Jean-François Schved, John Libbey Eurotext ,2010.

- [55] Centre Régional de Transfusion Sanguine de Casablanca Le don de sang Plaquette, CRTS CASABLANCA 2008
- [56] Ministère de la santé, Direction de la réglementation et du contentieux B.O N° 4336 - 13 rejeb 1416 (6-12-95).
- [57] Ministère de la santé, Centre National de Transfusion Sanguine
- [58] Thèse N°6-2018 : La prévalence des phénotypes des systèmes ABO, RH, KELL chez 10000 donneurs au CTS HMIM-V RABAT
- [59] LES PRINCIPES DE BONNES PRATIQUES TRANSFUSIONNELLES ; Octobre 2012 p 56-57
- [60] Leonor De Biasio, RN, B.Sc.N, CPNC, et Tihiro Rymer, B.Sc.N., MLT (SOCIETE CANADIENNE DE SANG)
- [61] J-J.Lefrère, P. Rouger\_ 5eme edition (Entièrement revue et actualisée)
- [62] Danic B, Gouézec H, Bigant E, Thomas T. Les incidents du prélèvement. Transfus Clin Biol 2005;12:153–9.
- [63] Newman BH.  
Vasovagal reaction rates and body weight: findings in high and low-risk populations. Transfusion 2003; 43:1084–8

## Serment d'Hippocrate

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

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

## بسم الله الرحمن الرحيم أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضى هدفي الأول.
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



سنة : 2021  
أطروحة رقم: 83

# تاريخ تحاقن الدم

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2021

### من طرف

السيد فهد غوغي  
المزداد في 04 نونبر 1995 بالرباط

### لنيل شهادة

### دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : تحاقن الدم؛ تاريخ؛ تبرع بالدم؛ سلامة الدم

#### أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس ومشرف

السيد عبد القادر بلمكي  
أستاذ في علم الدم البيولوجي

عضو

السيد جمال محساني  
أستاذ في الطب النفسي

عضو

السيد سعد مراني  
أستاذ في علم الفيروسات

عضو

السيد محمد بويي  
أستاذ في الأمراض الجلدية

عضو

السيد محمد بنعجيبة  
أستاذ في علم الدم

عضو

السيد فواد العبودي  
أستاذ في الطب النفسي

عضو

السيدة خديجة لحجوجي  
مديرة المركز الوطني لتحاقن الدم