



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2019

Thèse N°78

La transfusion plaquettaire Expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/04/2019

PAR

Mlle .Marj-zohour HAIDA

Née Le 29 Janvier 1993 à Fquih Ben Salah

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Transfusion plaquettaire-Concentré plaquettaire standard-Concentré plaquettaire
d'aphérèse-Indications-Risques- Rendement plaquettaire

JURY :

Mr. M.CHAKOUR

Professeur agrégé d'Hématologie biologique

PRÉSIDENT

Mr. M.AIT AMEUR

Professeur agrégé d'Hématologie biologique

RAPPORTEUR

Mr. M.ZYANI

Professeur agrégé de Médecine interne.

JUGES

Mr. H.QACIF

Professeur agrégé de Médecine interne.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إني تبت إليك وإني من المسلمين"
صدق الله العظيم





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.

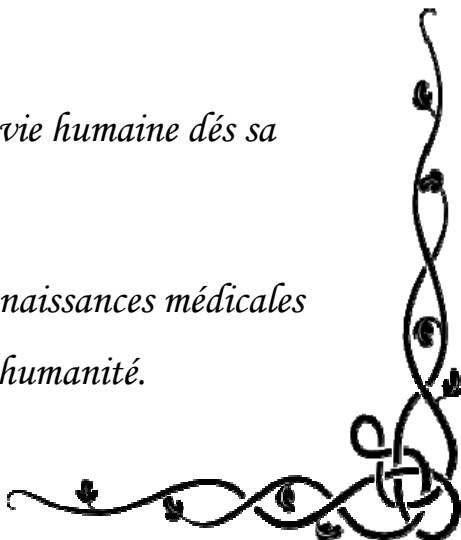
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

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





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- reanimation	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMAL Said	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	LAKMICH I Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie

ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NARJISS Youssef	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NIAMANE Radouane	Oto rhino laryngologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	NOURI Hassan	Radiologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OUALI IDRISSE Mariem	Chirurgie pédiatrique
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Oto-rhino- laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Traumato- orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Gastro- entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Urologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Pédiatrie B

EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SBIHI Mohamed	Microbiologie – virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SORAA Nabila	Gynécologie–obstétrique A/B
EL HAOURY Hanane	Traumato–orthopédie A	SOUMMANI Abderraouf	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Anesthésie–réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Chirurgie générale
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Imane	Psychiatrie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie–obstétrique A
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	FAKHRI Anass	Histologie–embryologie cytogénétique
AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	GHOUNDALE Omar	Urologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT BATAHAR Salma	Pneumo–phtisiologie	HAROU Karam	Gynécologie–obstétrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie–vasculaire périphérique	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie

BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- reanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	RADA Noureddine	Pédiatrie A
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	RAFIK Redda	Neurologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virology
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	JALLAL Hamid	Cardiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	KADDOURI Said	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LALYA Issam	Radiothérapie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire

BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie- patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



Dédicaces



« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 

الله أكبر

*Louange à Dieu tout puissant,
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*



A ma très chère Mère bien aimée Fatiha EL MAZANI

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de faire depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivant le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur

A mon très cher Père bien aimé Allal HAIDA

Dont la vie est l'exemple du courage, du dévouement, d'honnêteté, de persévérance, du sacrifice et de militance. Tu m'as appris comment affronter la vie, et c'est grâce à ton enseignement des valeurs et du devoir que j'ai pu réussir.

En ce jour, ta fille espère réaliser l'un de tes plus grands rêves, et couronner tes années de sacrifice et d'espoir.

Tu es toujours présent dans mon cœur, tu étais et tu resteras mon premier exemple. Aucun mot ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à ton égard.

Pour tes encouragements et pour le réconfort qui n'ont cessé de m'épauler.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon grand amour que je n'ai su exprimer avec des mots.

Puisse Dieu tout puissant t'accorder longue vie, santé et bonheur pour que notre vie soit illuminée pour toujours.

*A ma chère soeur Imane, Son époux Yakouti, est ses enfants
Rayane, Imrane et Yassir*

Votre aide, votre générosité, votre soutien ont été pour moi Une source de courage et de confiance

Qu'il me soit permis de vous assurer mon profond Amour et ma grande reconnaissance

J'implore Dieu qu'il vous apporte le bonheur, et vous aide à réaliser tous vos vœux,

*A ma chère sœur Sanaa (Hanina), son époux Fahed, ses enfants Fahd et
Joury*

Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de t'avoir comme sœur. Je ne pourrais jamais imaginer la vie sans toi, tu comptes énormément pour moi, tu es la sœur qui assure sone rôle comme il faut, je n'oublierais jamais ton encouragement et ton soutien le long de mes études.

Je trouve en toi le conseil d'une sœur et le soutien de l'amie.

Je te souhaite toi et ta petite famille beaucoup de succès, de prospérité et une vie pleine de joie et de bonheur.

A mon frère Mohammed Amine et son épouse Fatima Zahra

Tu as toujours été le bon exemple à suivre, tu m'as accompagné depuis mes études les plus premières, tu m'as toujours soutenue et encouragée...et c'est grâce à toi grand frère, que je suis arrivée là où j'en suis.

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi.

Je te remercie infiniment et j'espère que tu trouveras dans cette thèse l'expression de mon affection pour toi.

Que Dieu vous protège toi et ta petite famille et consolide les liens sacrés qui nous unissent.



A mon cher frère Nabil TIRIZITE:

Je n'ai jamais su exprimer mon amour, je n'ai jamais pu te montrer à tel point tu m'es cher, je te le dis aujourd'hui à travers ce travail. Je te le dis à travers chaque effort que j'ai fourni pour ce travail; un effort que tu me l'as redessiné dans une image d'effort simple et facile, franchisable et tolérable grâce à ta grandeur d'âme, grâce à la noblesse de tes pensées et grâce à la douceur de tes mots et grâce à la chaleur de ton amour.

Merci pour ton soutien perpétuel, merci pour ton amour généreux, merci de m'avoir aimé.

Qu'ALLAH te protège ainsi que ton père et ta mère aussi tes soeurs Naima, Hafida et Najat et leurs enfants et ton frère Noureddine et sa femme Zoubida et vous accorde santé, bonheur et prospérité

A tous les membres de ma famille

Haida, El Mazani, Maghrass et Tirizite petits et grands

Veuillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements et affection.

J'espère que vous trouverez à travers ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.

Que Dieu le tout puissant, vous protège et vous garde.

A mes meilleurs amis

Fara Benbiba, Meriem Bibbiss, Sofia Faiz, El batoul Rguibi, Oussama Halloumi, Jawad Fares, Loubna Soufiane, Abd latif Nebgui, Meriem Hindi, Mouad Gourti...

Vous êtes devenues pour moi de véritables frères et sœurs, qui n'ont cessé de me soutenir et m'accompagner en toute épreuve le long de mes études.

Vous avez toujours donné l'exemple des amis attentifs et fidèles, et des camarades serviables et marrants.

Je vous souhaite santé, bonheur et prospérité.



Remerciements





A notre Maitre, Président de thèse,
Monsieur le Professeur M. Chaïour
Professeur Agrégé d'hématologie

Vous nous avez honoré d'accepter avec grande sympathie de présider notre jury de thèse. Vous nous avez éclairé par vos conseils, et facilité la réalisation de ce modeste travail.

*Veillez trouver ici l'expression de notre estime et notre considération.
Puisse Dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur*

A notre Maitre, Rapporteur de thèse
Monsieur le Professeur M. Ait Ameur
Professeur Agrégé d'hématologie

Vous nous avez accordé un grand honneur en nous confiant la réalisation de ce travail.

Qu'il me soit permis de vous témoigner toute ma gratitude et mon profond respect d'avoir bien voulu assurer la direction de ce travail qui, grâce à votre esprit didactique et rigoureux, et vos précieux conseils, a pu être mené à bien.

Je vous prie de trouver ici, le témoignage de ma reconnaissance éternelle, de mon profond respect et ma haute considération.

Puisse Dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur.

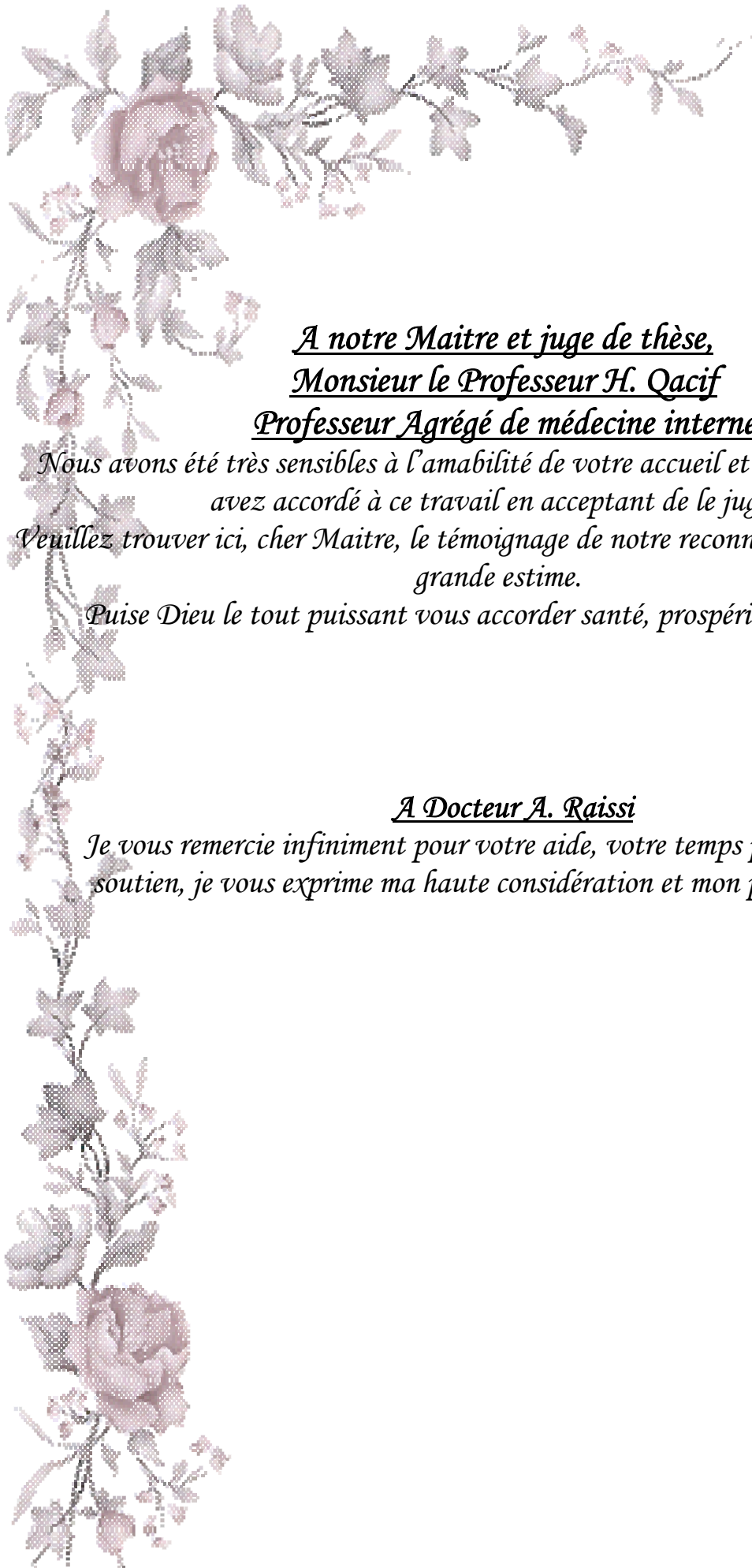
A notre Maitre et juge de thèse,
Monsieur le Professeur M. Zyani
Professeur agrégé de médecine interne

Nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Nous vous remercions pour la spontanéité et l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail.

Veillez trouver, cher maître, à travers ce modeste travail la manifestation de notre plus haute estime et de nos sentiments les plus respectueux.

Puisse Dieu le tout puissant vous accorder santé, prospérité et bonheur.



A notre Maitre et juge de thèse,
Monsieur le Professeur H. Qacif
Professeur Agrégé de médecine interne

Nous avons été très sensibles à l'amabilité de votre accueil et l'intérêt que vous avez accordé à ce travail en acceptant de le juger.
Veuillez trouver ici, cher Maitre, le témoignage de notre reconnaissance et de notre grande estime.

Puisse Dieu le tout puissant vous accorder santé, prospérité et bonheur.

A Docteur A. Raissi

Je vous remercie infiniment pour votre aide, votre temps précieux et votre soutien, je vous exprime ma haute considération et mon profond respect.



Listes des tableaux et figures



Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition du nombre et du type de CP consommés en fonction des années	25
Tableau 2: Nombre de CP distribués selon le diagnostic.....	28
Tableau 3 : Répartition des malades en fonction du contexte de la transfusion	29
Tableau 4: Répartition de la valeur moyenne des plaquettes pré transfusionnelle selon le type de CP	29
Tableau 5: Répartition des patients selon leur rendement transfusionnel	31
Tableau 6: Automates utilisés pour la séparation du sang total [23]	41
Tableau 7 : Tableau comparatif de la fréquence des transfusions plaquettaires selon les différentes études.....	63
Tableau 8 : Tableau comparatif des poches distribuées selon les différentes études :.....	63
Tableau 9 : Tableau comparatif de l'âge selon les différentes études.....	64
Tableau 10 : Tableau comparatif du sexe selon les différentes études.....	64
Tableau 11 : Tableau comparatif des services demandeurs selon la littérature.	65
Tableau 12 : Tableau comparatif du taux moyen de poche de CP selon les différentes études : ...	66
Tableau 13: Tableau comparatif de l'indication de la transfusion plaquettaire selon les différentes études.....	77
Tableau 14 : Tableau comparatif du rendement plaquettaire selon les différentes études	
- 80 -	

Liste des figures :

Figure 1 : Photo des poches de collecte des différents composants du sang.....	- 6 -
Figure 2 : Image de la centrifugeuse	- 7 -
Figure 3 : Image des poches placées dans les presses plasma.....	- 8 -
Figure 4 : la soudure.....	- 8 -
Figure 5 : Centrifugation du plasma riche en plaquettes	- 9 -
Figure 6 : Séparation du plasma riche en plaquettes en CPS et PPP.....	- 10 -
Figure 7 : Résultat de la séparation des plaquettes.....	- 10 -
Figure 8 : Séparateur semi-automatique des composants sanguins	- 11 -
Figure 10 : Appareil d'aphérèse MCS+ Haemonetics	- 12 -
Figure 11 : Poche de plaquettes d'aphérèse	- 15 -
Figure 12 : agitateur des poches de plaquettes.....	- 17 -
Figure 13: Répartition des poches collectées en fonction de type de CPS	- 21 -
Figure 14 : Répartition des poches collectées en fonction des années.....	- 21 -
Figure 15 : Répartition des dons de CPA en fonction des années.	- 22 -
Figure 16 : Répartition des malades selon le sexe.....	- 23 -
Figure 17: Répartition des demandes selon le type des CP demandés	- 24 -
Figure 18 : Répartition du nombre et du type de CP consommés en fonction des années - 25 -	
Figure 19 : Répartition des poches de CP livrées par mois	- 26 -
Figure 20 : Répartition des poches distribuées selon les services demandeurs.....	- 27 -
Figure 21: Répartition des malades selon la fréquence de transfusion	- 29 -
Figure 22: Les différentes parties d'un séparateur de cellules [32]	- 44 -
Figure 23 : Automate MCS3p de séparation par centrifugation à flux discontinu (Haemonetics)	- 48 -
Figure 24: Automate COBE SpectraR de séparation par centrifugation à flux continu. -	50 -
Figure 25 : Automate COBE SpectraR (Séparateur à flux continu).....	- 50 -
Figure 26 : Automate COMTEC 205R (Séparateur à flux continu).....	- 51 -
Figure 27: séparateur de cellules à filtre Prisma.....	- 52 -

Liste des schémas :

Schéma 1: Représentation schématique d'une plaquette sanguine vue au Microscope Électronique [5] - 34

-

Schéma 2: Système de séparation par centrifugation à flux discontinu - 47 -

Schéma 3 : Système de séparation par centrifugation à flux continu - 49 -

Schéma 4: : Système de filtration..... - 52 -

Schéma 5: Procédure d'indication transfusionnelle en cas de thrombopénie centrale - 72 -

Schéma 6 : Choix du produit plaquettaire en onco-hématologie - 75 -



Liste des Abréviations



Liste des abréviations

CG	:	Culot globulaire
CGR	:	Concentré de Globule Rouge
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire
CIVD	:	coagulation intra vasculaire disséminée
CMV	:	cytomégalovirus
CNTSH	:	Centre national de transfusion sanguine et d'hématologie
CNTS	:	Centre National de Transfusion Sanguine
CP	:	Concentré plaquettaire
CPA	:	concentré plaquettaire d'aphérèse
CPS	:	Concentré plaquettaire standard
CTS	:	Centre de Transfusion Sanguine
EBV	:	Epstein Barre Virus
FAR	:	Forces Armées Royales
FDN	:	Fiche de distribution nominative
FIT	:	fiche d'incidents transfusionnels
GVH	:	Greffon contre l'hôte
HMA	:	Hôpital Militaire Avicenne
INTSF	:	Institut national de transfusion sanguine français
MCP	:	Mélange de concentrés plaquettaires
OAP	:	œdème aigu du poumon
PFC	:	plasma frais congelé
PSL	:	Produits sanguins labiles
RAI	:	Recherche d'anticorps irréguliers
RGCH	:	Réaction du greffon contre l'hôte
RH	:	Rhésus
TIH	:	Thrombopénie Induite par l'Héparine
TS	:	Transfusion sanguine

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine
VHB : Virus de l'Hépatite B
VHC : Virus de l'Hépatite C



Plan



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	4
PATIENTS	5
I. Critères d'inclusion et d'exclusion :	5
1. Critères d'inclusion :	5
2. Critères d'exclusion :	5
II. Procédure et traitement de sang :	5
1. Les collectes :	5
2. Préparation :	5
2.1 Concentré plaquettaire standard (CPS):	5
2.2 Concentré plaquettaire d'aphérèse (CPA) :	12
1. Qualification biologique :	16
2. Conservation :	17
3. Livraison et gestion des demandes :	19
METHODE	20
I. Recueil des données	20
II. Méthode statistique	20
RESULTATS	21
I. Les Collectes	22
1. Répartition des poches collectées en fonction du type de CP	22
2. Répartition des poches CPS collectées en fonction des années	22
3. Répartition des poches CPA collectées en fonction des années	23
II. Les Demandes	24
1. Répartition selon l'âge	24
2. Répartition selon le sexe	24
3. Répartition des demandes en fonction du type des CP demandés	25
4. Répartition des poches livrées de CPA et de CPS par année	26
5. Répartition des poches livrées par mois	27
6. Répartition des poches de CP livrées en fonction des services demandeurs	28
7. Répartition des demandes de CP en fonction de l'indication de la transfusion des plaquettes	29
8. Répartition des demandes selon les caractéristiques des prescriptions	31
9. Répartition selon l'évolution et le suivi	32
DISCUSSION	33
I. Les plaquettes sanguines	34
1. Morphologie	34
2. Structure et anatomie fonctionnelle des plaquettes	35
3. Fonctions des plaquettes	36
II. Don de sang total et de plaquettes	37
1. Don de sang total	37
2. Les concentrés plaquettaires disponibles	43
3. Surveillance Post-don	54
4. Qualifications et Transformations des concentrés plaquettaires	54
5. Conservation des concentrés plaquettaires	60

6. Contrôle de la qualité interne (CQI) des concentrés plaquettaires	61
III. La pratique de la transfusion plaquettaire	62
1. Fréquence	62
2. Age des patients	65
3. Sexe des patients	65
4. indications de la transfusion de plaquettes	66
IV. Contrôle de l'efficacité transfusionnelle	67
V. Incidents, accidents, complications et hémovigilance	81
1. Incidents et accidents	81
2. Complications de la transfusion plaquettaire	83
3. Hémovigilance au Maroc	86
CONCLUSION	90
RESUMES	92
ANNEXES	96
BIBLIOGRAPHIE	107



 *Introduction*



La relation entre thrombopénie et hémorragie a été clairement établie en 1910 dans un article décrivant le test de temps de saignement qui a perduré jusqu'à récemment et montrant également pour la première fois que l'apport de plaquettes (à cette époque par la transfusion de sang de bras à bras) pouvait arrêter une hémorragie liée à une thrombopénie [1].

Cependant, la préparation de plaquettes à partir de dons de sang n'a réellement commencé qu'au début des années 1960, pour aider à maîtriser la thrombopénie profonde provoquée par les chimiothérapies [2].

La transfusion des concentrés plaquettaires (CP) d'origine humaine reste le traitement substitutif de première intention dans la prise en charge des patients avec syndrome hémorragique en rapport avec une atteinte plaquettaire, qu'elle soit quantitative (thrombopénie) ou qualitative (thrombopathie) et les patients à haut risque hémorragique [3].

Malheureusement, il existe plusieurs freins à l'utilisation de ces concentrés : une disponibilité limitée, un prix élevé, la nécessité d'utilisation de méthodes de conservations particulières et contraignantes, un risque allergique et infectieux pour le receveur, un risque dans certaines thrombopénies de majorer la symptomatologie et d'être délétère pour le patient, une inefficacité potentielle ...

Donc, il est indispensable pour tout praticien de se limiter aux indications formelles et de bien peser la balance bénéfices–risques pour le patient avant toute transfusion.

- **Objectifs de l'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique de l'expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) de Marrakech à propos de la transfusion des plaquettes étalée sur 2 ans, de Janvier 2017 au Décembre 2018 obéissant au suivi de la fiche d'exploitation (annexe I).

Cette étude a pour objectif :

- Décrire les différentes étapes de la préparation des CP au sein du laboratoire de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.
- Préciser les indications de la transfusion plaquettaire.
- Préciser les risques et les complications et leurs moyens de prévention.
- Rapporter la pratique transfusionnelle plaquettaire du Centre de Transfusion Sanguine (CTS) de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) de Marrakech et de la comparer avec les données de la littérature.



Matériels et méthodes



PATIENTS

I. Critères d'inclusion et d'exclusion :

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les patients vivants et décédés ayant bénéficié d'une transfusion de plaquettes durant la période de l'étude.

2. Critères d'exclusion :

Les malades ayant bénéficié d'une transfusion de plaquettes à titre externe (clinique privé, centre de dialyse, le CHU) ont été exclus de notre étude.

II. Procédure et traitement de sang :

1. Les collectes :

La moyenne des collectes du don de sang est de 3fois/mois avec une alternance d'une collecte fixe sur place et une mobile à Bengrir.

2. Préparation :

2.1 Concentré plaquettaire standard (CPS):

2.2-1 Prélèvement :

Un volume de 400ML est recueilli chez des sujets dont l'intervalle d'âge était entre 18 à 58 ans dans des poches triples stériles (Figure 1), dont la poche de prélèvement de sang total contient une solution anticoagulante.

Le plasma est extrait dans la poche satellite numéro 1 (sèche). La poche satellite numéro 2 contient une solution additive (SAGM) destinée à être transférée dans la poche principale

contenant le concentré érythrocytaire. On a une poche vide qui sera réservée au stockage du CPS

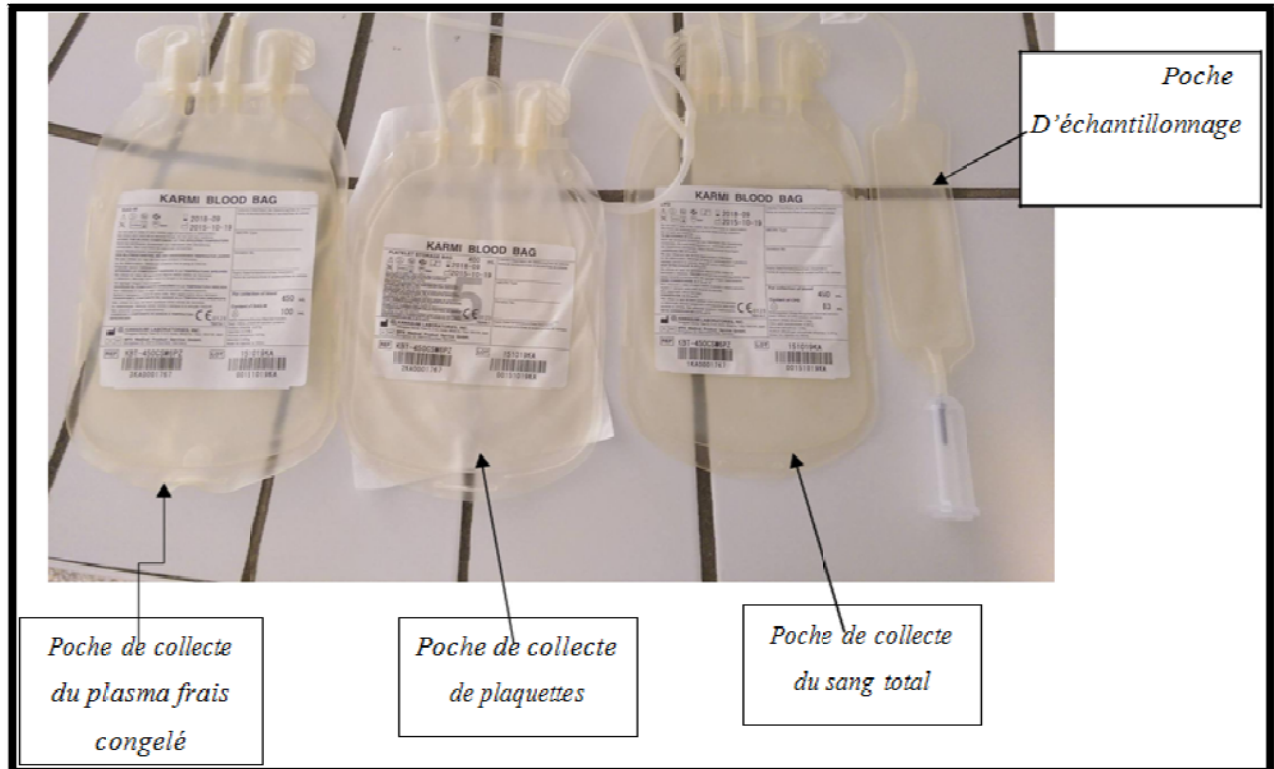


Figure 1 : Photo des poches de collecte des différents composants du sang

2.2-2 Première centrifugation :

La centrifugation permet de produire les composants sanguins à partir du don de sang total, à l'aide d'une centrifugeuse à raison de 4000 tours /min pendant 10 min.

Elle a deux programmes: 4000 tr/min pendant 10 min à 22°C pour obtenir concentrés de globules rouges (CGR) et plasma riche en plaquettes (PRP) et 3000tr/min pendant 10 min à 22°C pour extraire le plasma pauvre en plaquette et le concentré plaquettaire.



Figure 2 : Image de la centrifugeuse

2.2-3 Séparation :

La séparation met en œuvre des presses manuelles pour extraire le plasma de la poche principale du sang total. Par un mouvement de pression sur la poche, le plasma est expulsé via une tubulure vers la poche satellite vide destinée à le recevoir.

Cette pression est effectuée par une plaque en plexiglas mobile, mise sous tension par un ressort, vers une plaque fixe verticale. La plaque mobile est actionnée manuellement par un levier.



Figure 3 : Image des poches placées dans les presses plasma

2.2-4 Soudeuse :

On soude la tubulure perpendiculairement aux mâchoires et on sépare la poche du concentré globulaire (CG) obtenu des deux autres poches en exerçant un étirement sur la soudure du côté du CG.



Figure 4 : la soudure

2.2-5 Deuxième centrifugation :

On refait les étapes précédentes de centrifugation, séparation et soudure pour séparer le plasma riche en plaquettes (PRP) en concentré de plaquettes standard (CPS) et plasma pauvre en plaquettes (PPP).

Dans ce cas, le nombre de poches par nacelle dépendra de la capacité de ce dernier ainsi que du volume des poches de PRP.



Figure 5 : Centrifugation du plasma riche en plaquettes



Figure 6 : Séparation du plasma riche en plaquettes en CPS et PPP



Figure 7 : Résultat de la séparation des plaquettes

Actuellement après l'acquisition des séparateurs semi automatiques (figure 08) le procédé de séparation de sang est plus rapide avec une récupération élevée des plaquettes.

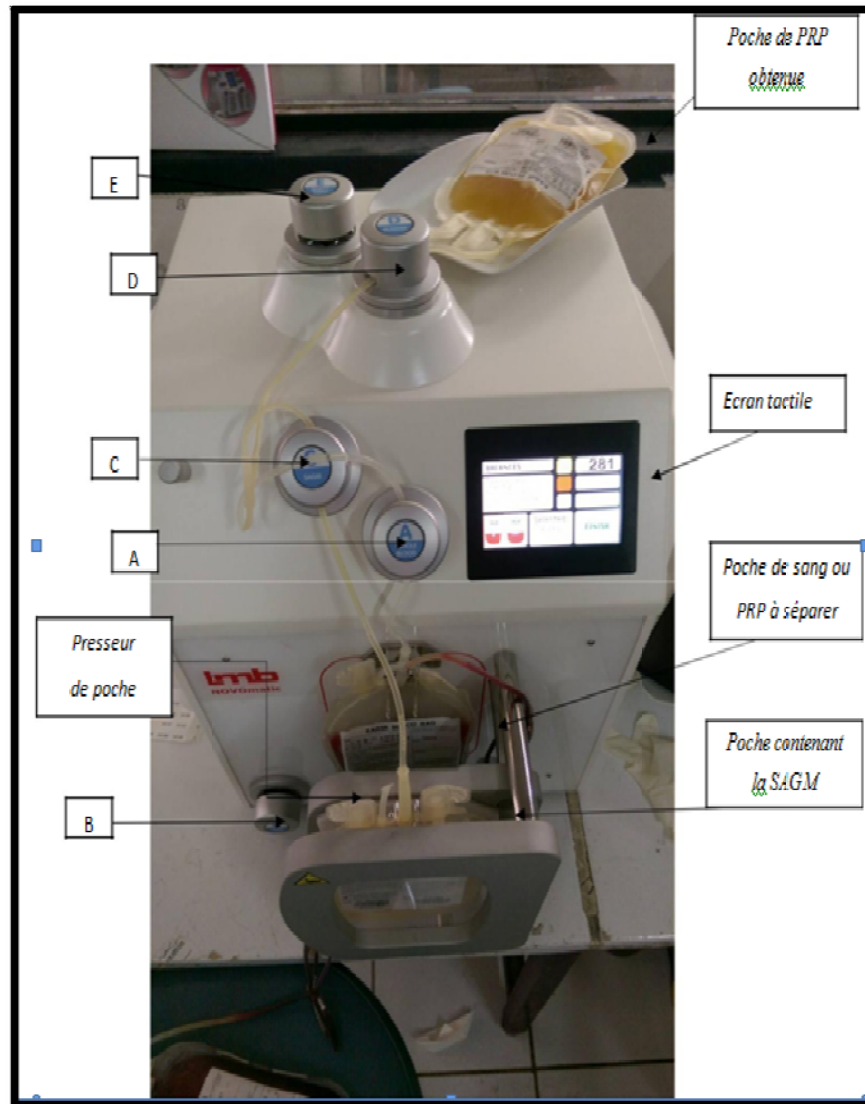


Figure 8 : Séparateur semi-automatique des composants sanguins

Pinces réglables et soudeuses en même temps avec passage des tubulures reliant chaque poche :

A- Whole Blood (Sang total) B- Packed cells (Paniers de cellules) C- SAGM

D- Plasma E- Buffy coat

2.2 Concentré plaquettaire d'aphérèse (CPA) :

Les donneurs d'aphérèse ont été sélectionnés après un examen médical et un contrôle biologique pré-don. Le réseau veineux au niveau du pli de coude est bien choisi pour assurer un flux sanguin de 60 à 80 ml min⁻¹.

Un hémogramme est effectué pour déterminer le taux de plaquettes qui doit être supérieur à 200000 par microlitre, afin d'avoir un rendement satisfaisant, et un bilan d'hémostase (TP, TCA) avec un intervalle d'âge des donneurs entre 18 et 58 ans.

Le séparateur utilisé dans le laboratoire HMA est un séparateur à flux discontinu MCS+ d'Haemonetics. Afin de maintenir un débit veineux optimal, la MCS est équipée d'un brassard gonflable, qui maintient automatiquement une pression prédéterminée au cours du cycle de prélèvement.

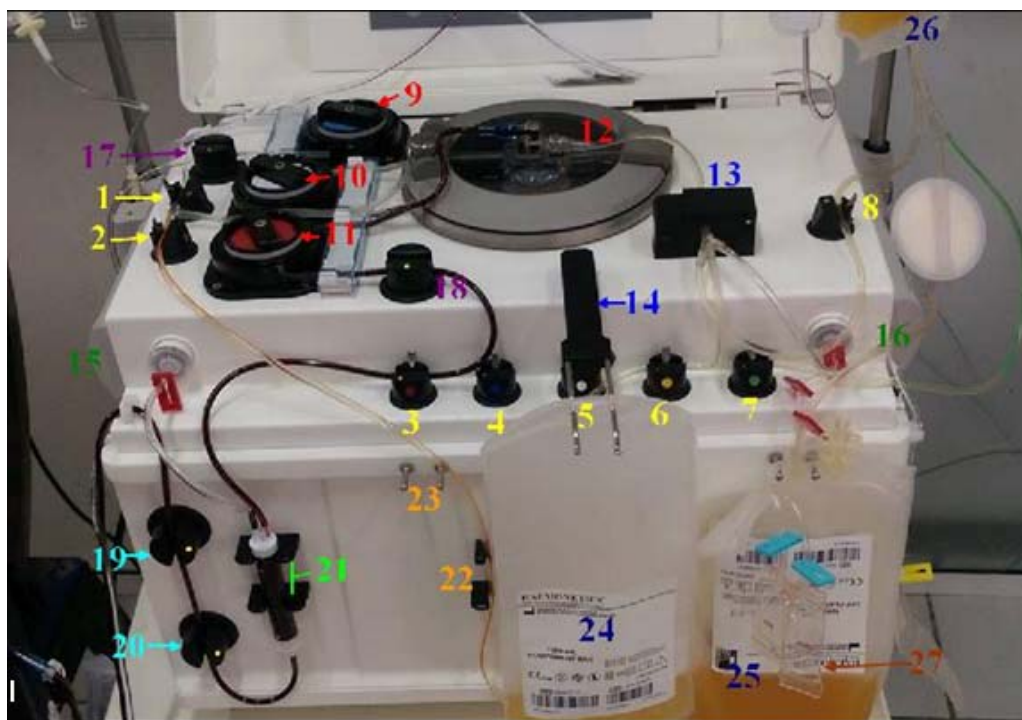


Figure 09 : Appareil d'aphérèse MCS+ Haemonetics

- 1 à 8. Valves de pincement MCS + 9. Pompe d'anticoagulant
10. Pompe de Transfert 11. Pompe de sang 12. Bol de collecte jetable
13. Capteur de ligne optique 14. Peseur
4. DPM : Donor Pressure Monitor (Moniteur de pression des donateurs)
5. SPM : System Pressure Monitor (Système de surveillance de la pression)
6. ACAD : Anticoagulant Air Detector (DéTECTEUR Air Anticoagulant)
7. BLAD : Blood Line Air Detector (DéTECTEUR d'air de ligne de sang)
8. DLAD1 : Donor line air detector 1 (DéTECTEUR d'air de ligne de donateur 1)
9. DLAD2 : Donor line air detector 2 (DéTECTEUR d'air de ligne de donateur 2)
21. Support de filtre de sang 22. Support de la chambre de recirculation
23. Ensemble de broches jetables 24. Poche de PFC
25 t 26. Poches de plaquettes 27. Poche d'échantillonnage\$

2.2-1 Phase de prélèvement

Le sang anti-coagulé est acheminé dans le bol et le remplit progressivement. L'air stérile contenu dans le bol est chassé vers la poche de recueil d'air et la séparation des produits sanguins débute.

Lorsque la cellule optique placée sur la tubulure de sortie du bol détecte le plasma, la valve incolore (air) se ferme et la valve jaune (plasma) s'ouvre.

Le plasma sortant du bol est envoyé directement dans sa poche de recueil. Dès qu'un volume suffisant de plasma est disponible, le clamp orange s'ouvre et la pompe de transfert est activée pour maintenir un flux constant de plasma dans le bol.

Le flux de plasma est important pour assurer un hématicrite bas à l'entrée du bol, et ainsi optimiser la séparation. Lorsque l'optique du bol détecte la couche leuco plaquettaire, la MCS+ débute la suivante.

2.2-2 Phase de pré-surge

Au cours de celle-ci, le clamp rouge se ferme, la pompe à sang et la pompe à anticoagulant s'arrêtent, du plasma est remis en circulation pour maintenir un flux de 100ml/min dans le bol, avant que la phase de surge ne débute.

2.2-3 Phase de surge

Le débit de plasma augmente progressivement, jusqu'à ce que la cellule optique, placée sur la tubulure en sortie du bol, détecte la présence de plaquettes.

A ce moment-là, la valve verte (plaquette) s'ouvre et le recueil des plaquettes commence. La filtration débute dès que les plaquettes entrent dans la poche primaire de recueil.

Lorsque le pic de plaquettes est atteint, la phase de surge est terminée. La pompe ralentit progressivement jusqu'à l'arrêt, la valve verte se ferme, marquant la fin du recueil de plaquettes et la valve incolore (air) s'ouvre pour relâcher la pression du bol lorsque la centrifugeuse s'arrête.

2.2-4 Phase de retour

La pompe à sang inverse son sens de rotation afin de restituer au donneur le contenu du bol. La pompe de transfert achemine alternativement du plasma ou de la solution saline (si cette option a été sélectionnée) vers la ligne donneur, diluant ainsi le concentré globulaire issu du bol.

L'air, contenu dans la poche à air, est retourné vers le bol pendant que les produits sanguins contenus dans le bol sont restitués au donneur.

Les phases de prélèvements et de retour se succèdent, jusqu'à ce que les objectifs programmés dans la manipulation soient atteints.

Lorsque la procédure est terminée, les poches de recueil du produit final sont abaissées pour finir la filtration. Le CPA se présente en milieu plasmatique comme un liquide jaune moiré en poche plastique permettant les échanges gazeux.

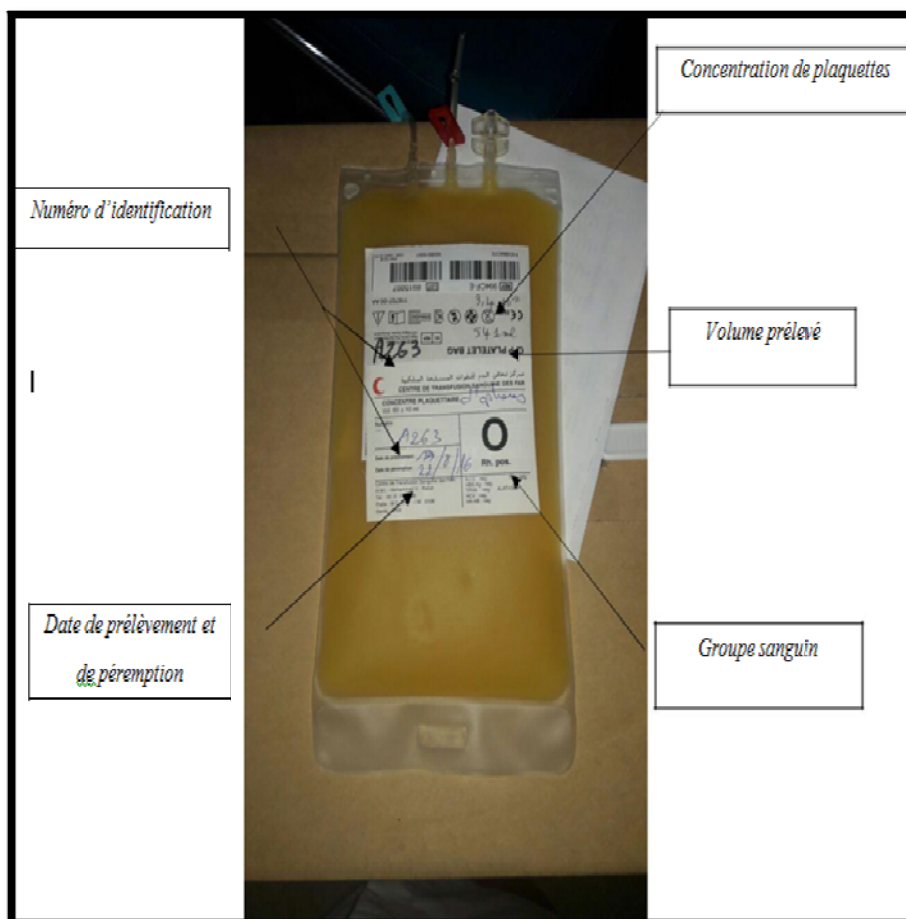


Figure 10 : Poche de plaquettes d'aphérèse

3. Qualification biologique :

Chaque don de sang est soumis à des tests de dépistage pour les maladies infectieuses transmissibles par transfusion sanguine et des analyses immuno-hématologique visant à déterminer le groupe sanguin ABO et Rhésus du donneur.

Tests obligatoires :

Détermination :

- ✓ Groupage sanguin ABO
- ✓ Phénotype Rhésus Rh1 (D), 2, 3, 4,5
- ✓ Hémolysines anti-A et anti-B abandonnés
- ✓ Anticorps anti-érythrocytaires RAI
- ✓ Antigènes P24 et Anticorps anti-HIV1 et HIV2 (virus du SIDA)
- ✓ Ag- Anticorps anti-HCV (virus de l'hépatite C)
- ✓ Ag HBs (antigène de surface du virus de l'hépatite B) Ac antiHBc
- ✓ Syphilis (VDRL, TPHA)
- ✓ Dosage des Transaminases (ALAT) non réalisé dans notre laboratoire.

En cas de résultats douteux ou positifs pour les tests de sérologie, la poche est systématiquement incinérée.

Pour le donneur il sera adressé en consultation de maladies infectieuses pour suivi (contrôle et tests de confirmation).

4. Conservation :

La conservation des CP (issu d'aphérèse ou standard) s'effectue en agitation continue horizontale à température ambiante (22 ± 2 °C) pendant cinq avec un maximum de sept jours.

Agitation pour éviter l'agrégation des plaquettes.



Figure 11 : agitateur des poches de plaquettes

Seuls les produits sanguins labiles (PSL) y compris CP négatifs pour le VIH, le VHB, le VHC et la Syphilis seront conservés. Tous les CP n'ont subi aucune transformation spécifique.

Le volume du CP, le contenu en plaquettes, date de production, date de péremption, sérologie VIH VHB VHC Syphilis NEGATIFS et le groupe ABO Rhésus sont inscrits sur chaque poche de CPA et de CPS par obligation réglementaire.

Ces informations sont indispensables pour adapter la quantité à transfuser au poids du receveur et pour calculer le rendement transfusionnel au cours des 24 heures suivant la transfusion.

5. Livraison et gestion des demandes :

Le transport des poches de CP se fait dans un emballage isotherme adapté. Elles sont toujours accompagnées:

- D'une fiche de distribution nominative (FDN) (Annexe II) ;
- Des résultats des examens pré-transfusionnels s'ils sont envoyés avec le bon d'examen ;
- D'un document (bon de transport, FDN) sur lequel sont notées la date et l'heure du départ des produits du laboratoire.

Dans le CTS HMA les demandes de CPA dans la majorité des cas sont programmées, spéciales, en concertation avec le demandeur.

METHODES

I. Recueil des données :

Les données ont été recueillies à partir des archives du CTS HMA et des dossiers médicaux des patients ayant bénéficié d'une transfusion des plaquettes.

II. Méthode statistique :

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées à l'aide des logiciels SPSS version 17 et Microsoft Office Excel 2013 pour Windows version 10.0



Résultats



I. Les Collectes :

1. Répartition des poches collectées en fonction du type de CP :

Notre série a porté sur 3203 donneurs, dont 3159 de CPS soit 98,6%, 44 de CPA soit 1,4%.

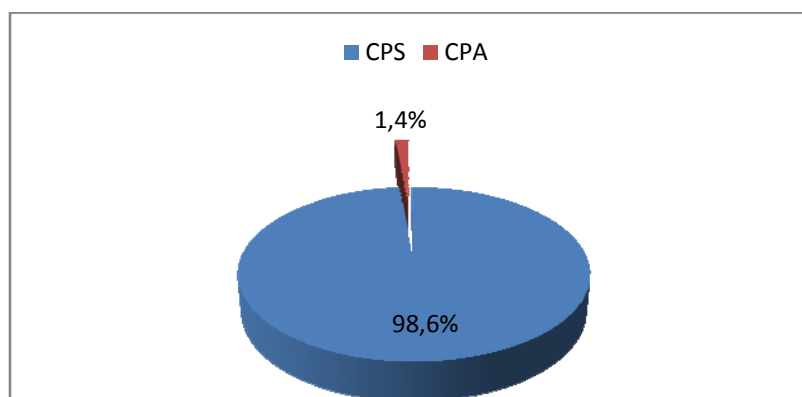


Figure 12: Répartition des poches collectées en fonction de type de CPS

2. Répartition des poches CPS collectées en fonction des années :

Dans notre étude, l'ensemble des dons de CPS était de 3159 répartis comme suit :

- 1518 était en 2017 soit 48%
- 1641 était en 2018 soit 52%.

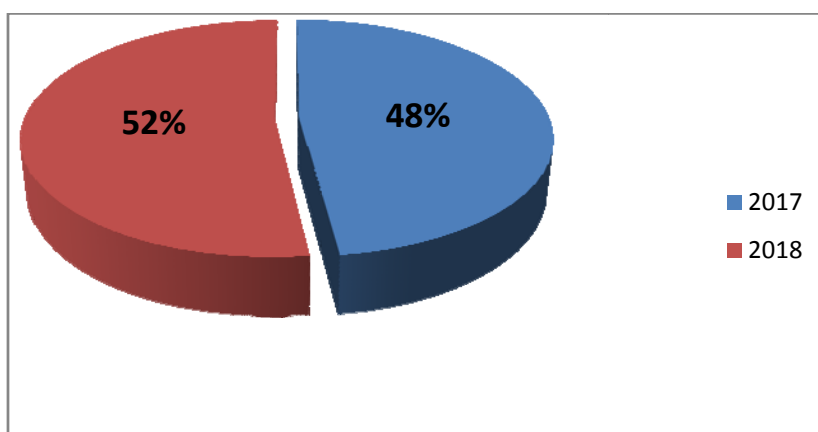


Figure 13 : Répartition des poches collectées en fonction des années

3. Répartition des poches collectées CPA en fonction des années.

Dans notre étude, l'ensemble des dons de CPA était de 44 dont :

- 31 était en 2017 soit 71%
- 13 était en 2018 soit 29%.

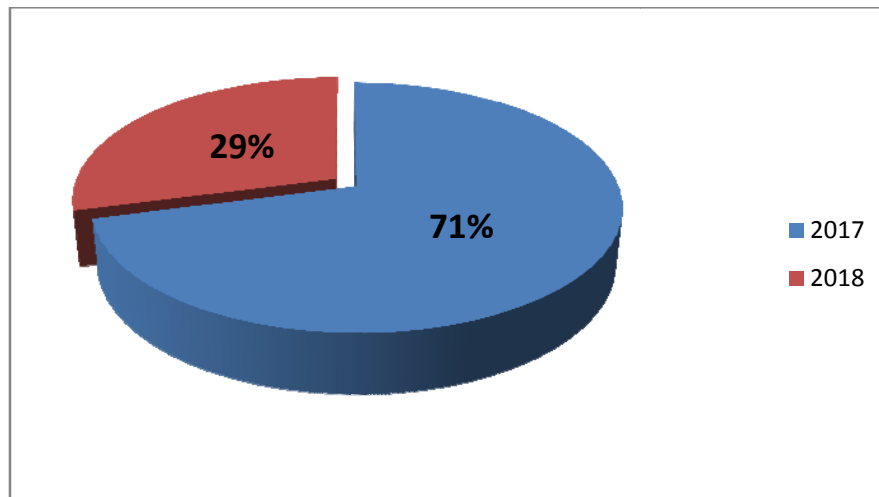


Figure 14 : Répartition des dons de CPA en fonction des années.

II. Les Demandes :

1. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen est de $\pm 49,5$ ans, avec des extrêmes de 19 à 80 ans.

2. Répartition selon le sexe :

Les malades de notre étude sont répartis entre :

- 37 femmes soit 35%
- 70 homme soit 65%

Avec un sex-ratio de 1,9

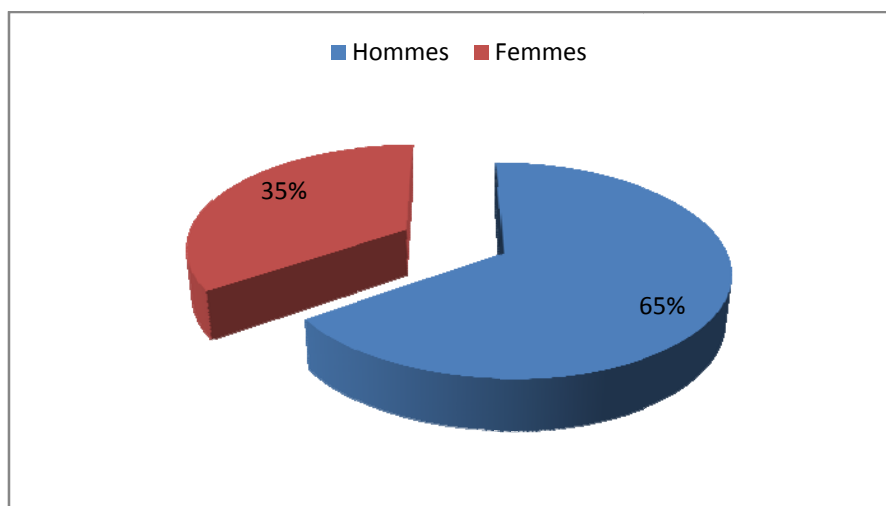


Figure 15 : Répartition des malades selon le sexe

3. Répartition des demandes en fonction du type des CP demandés :

D'après les données des archives du CTS de l'HMA de Marrakech, 107 des malades hospitalisés ont été programmés pour une transfusion plaquettaire durant cette période.

Dans ces 107 demandes de CP,

- 10 demandes étaient de type CPA soit 9%
- 97 demandes de types CPS soit 91%

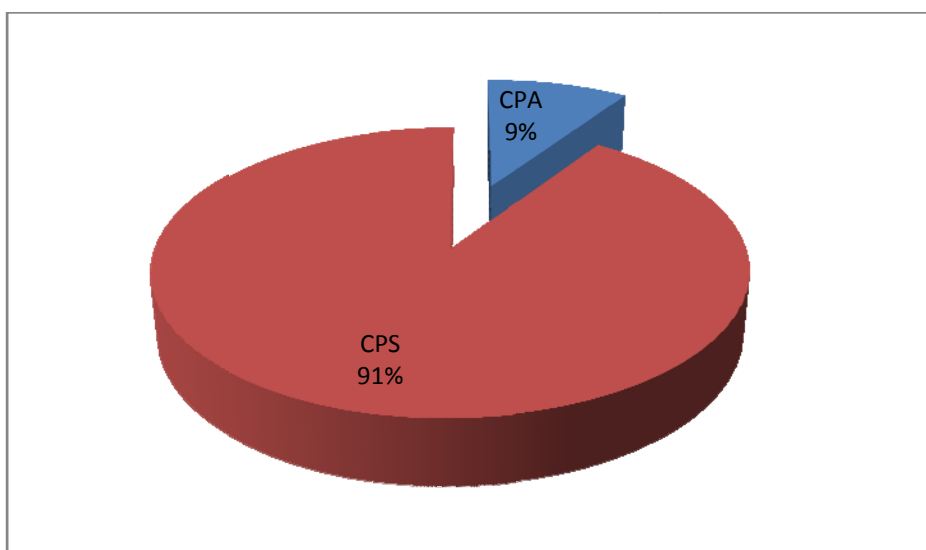


Figure 16: Répartition des demandes selon le type des CP demandés

4. Répartition des poches livrées de CPA et de CPS par année :

Durant cette même période, 777 poches ont été livrées au sein de l'hôpital militaire, dont :

- 753 CPS soit 96%
- 24 CPA soit 4%

Répartis différemment en fonction des années.

Avec une moyenne de $\pm 7,5$ poches/ malade extrêmes : 1-14 pour les CPS et une moyenne de 3 poches/ malade extrêmes : 1-5.

Tableau I: Répartition du nombre et du type de CP consommés en fonction des années

Années	CPS	CPA
2017	432	24
2018	321	0
Total	753	24

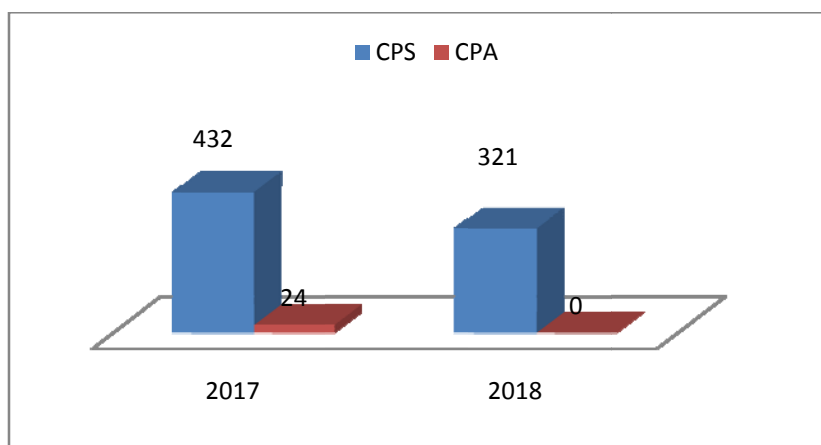


Figure 9 : Répartition du nombre et du type de CP consommés en fonction des années

On note qu'en 2018, aucune poche de CPA n'a été livrée par manque de matériels de collecte durant cette période.

5. Répartition des poches livrées par mois :

Le nombre des poches consommées par mois durant la période de notre étude est reparti comme suit :

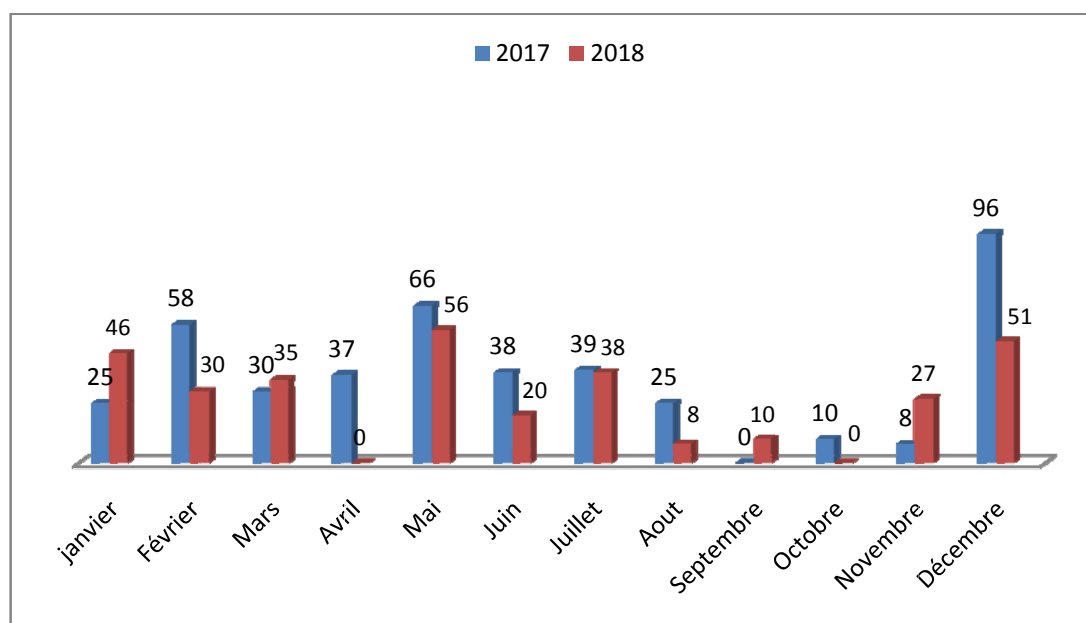


Figure 18 : Répartition des poches de CP livrées par mois

6. Répartition des poches de CP livrées en fonction des services demandeurs :

Le premier service consommateur de CP au sein de l'HMA est le service de médecine interne, ou se situe une unité d'hématologie clinique, ce qui explique le nombre plus élevé des demandes de ce service avec un pourcentage de 68% de toutes les poches livrées pour l'hôpital au cours des années 2017-2018.

La transfusion plaquettaire. Expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Le service de réanimation vient en deuxième lieu avec un pourcentage de 15%, et les services de neurochirurgie, cardiologie viennent en dernière position avec un pourcentage de 1%.

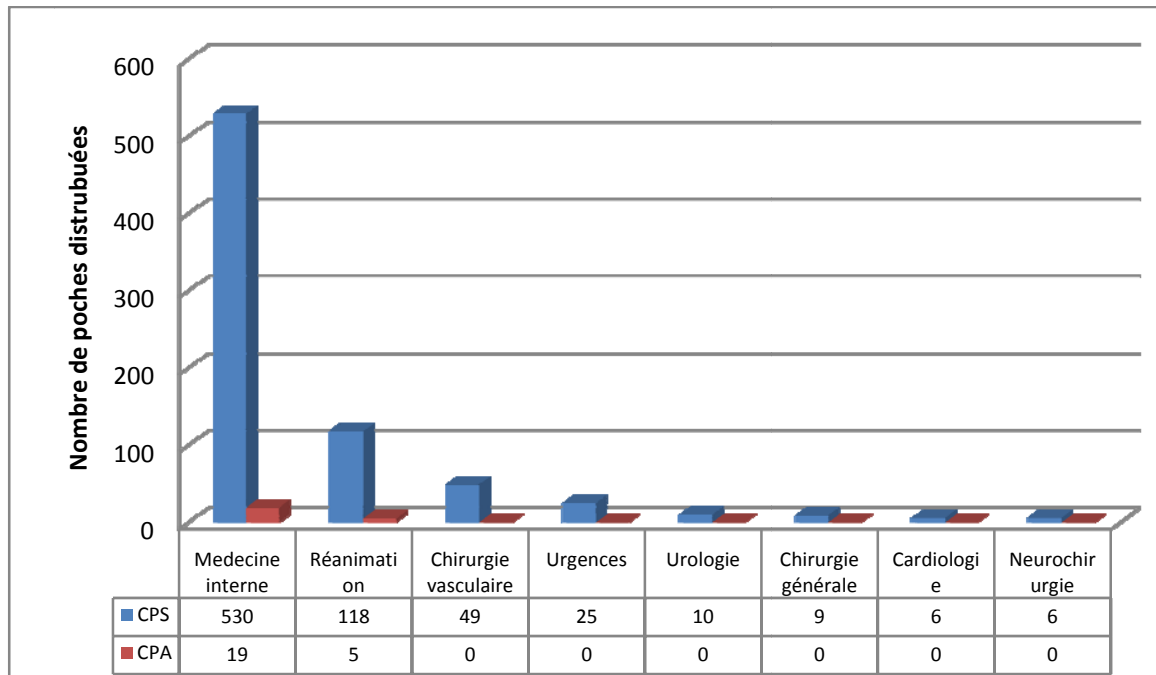


Figure 19 : Répartition des poches distribuées selon les services demandeurs

7. Répartition des demandes de CP en fonction de l'indication de la transfusion des plaquettes:

7.1 Répartition selon le diagnostic :

D'après les registres médicaux des services et les dossiers médicaux des patients, les pathologies les plus fréquemment rencontrées sont les leucémies aiguës suivies des aplasies médullaires, le tableau en dessous résume le nombre de CP distribué par pathologie.

Tableau II: Nombre de CP distribués selon le diagnostic

Pathologies	Nombre de CP
Leucémie aiguë	16
Aplasia médullaire	14
Thrombopénie isolée	10
Pancytopénie	10
Lymphomes	7
Tumeurs solides	5
Myélodysplasie	8
Choc septique	9
Choc hémorragique	8
Remplacement valvulaire	1
Pontage aortique	1
cystéctomie	1
Autres	17
Total	107

(Autre : CIVD, insuffisance rénale chronique, post-opératoire, accident vasculaire cérébral, purpura thrombopénique idiopathique, sclérodermie...)

7.2 Répartition selon le contexte (curatif/préventif) :

D'après 80 dossiers médicaux trouvés et exploités, les indications de la transfusion plaquettaire variaient selon le contexte curatif ou prophylactique ou avant un geste chirurgical, avec une légère prédominance des indications curatives (55% des cas).

Tableau III : Répartition des malades en fonction du contexte de la transfusion

Contexte	%
Préventif	45%
Curatif	55%

7.3 Répartition selon le chiffre de plaquettes avant la transfusion :

Dans notre série, nous avons trouvé que la valeur moyenne du taux de plaquettes chez les patients ayant bénéficié d'une transfusion de CP était de $54 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ (extrême 9-100 $10^3/\text{mm}^3$) pour les CPS et une moyenne de $27 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ (extrême 8-46 $10^3/\text{mm}^3$) pour les CPA.

Tableau IV: Répartition de la valeur moyenne des plaquettes pré transfusionnelle selon le type de CP

Type de CP	CPS	CPA
Taux de plaquettes moyen avant la transfusion	$54 \cdot 10^3/\text{mm}^3$	$27 \cdot 10^3/\text{mm}^3$

7.4 Répartition selon la fréquence des transfusions :

Dans notre série, 27% des malades ont été polytransfusés, bénéficiant de deux ou plusieurs actes transfusionnels, provenant majoritairement du service de médecine interne (hémato-oncologie).

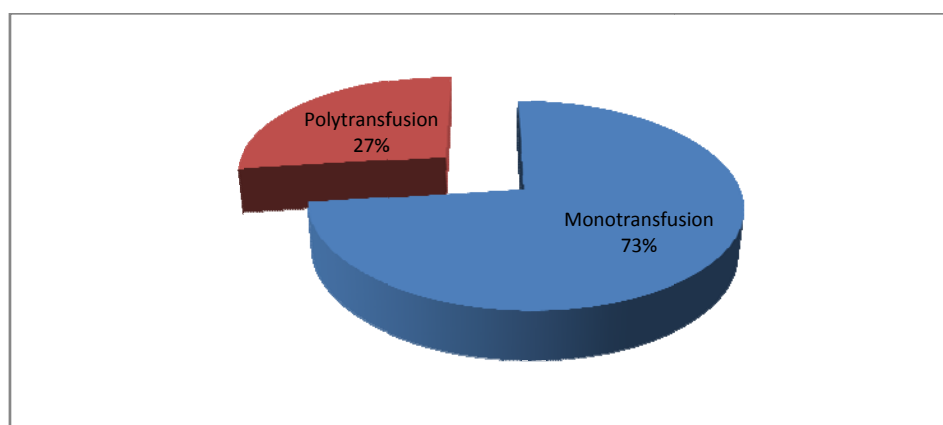


Figure 20: Répartition des malades selon la fréquence de transfusion

8. Répartition des demandes selon les caractéristiques des prescriptions :

8.1 Nombre de prescription :

Durant notre étude, le nombre de demandes de CP réalisé par les différents services de l'HMA est de 107.

Dans ces 107 demandes de CP :

- 10 demandes étaient de type CPA soit 9%
- 97 demandes de types CPS soit 91%

8.2 Taux de plaquettes pré-transfusionnel :

Lors de l'exploitation des dossiers, la numération formule sanguine pré-transfusionnelle était toujours réalisée et indiquée dans les dossiers, mais elle n'a été jamais mentionnée lors de la prescription.

8.3 Poids du patient

Également, le poids des patients lors de la prescription n'a été jamais mentionné.

8.4 Prescription en Quantité de Produit Actif (QPA) ou par nombre de CP :

Dans notre série, aucune prescription n'a été mentionnée en quantité de produit actif (QPA), elles ont été toutes mentionnées par nombre de CP.

8.5 Répartition selon les données de déroulement de la transfusion plaquettaire :

Lors de l'exploitation des dossiers, nous n'avons pas trouvé des informations sur le déroulement de la transfusion plaquettaire.

Nous n'avons également trouvé aucune fiche de cross-match agrafée au dossier.

Les réactions transfusionnelles immédiates n'ont également pas été mentionnées sur les dossiers exploités.

9. Répartition selon l'évolution et le suivi :

9.1 Répartition selon le rendement plaquettaire :

Sur nos 80 dossiers exploitables, (80 transfusions de concentrés plaquettaires), il est impossible de calculer le rendement transfusionnel dans près de 26 % des cas (21 transfusions). Il existe plusieurs causes à cela :

- Pour 12 transfusions, le contrôle post transfusionnel n'a pas pu être effectué dans les 24 heures suite au décès du patient.
- Pour 9 transfusions, le contrôle post transfusionnel n'est pas trouvé dans les dossiers médicaux des patients.

Dans 40 transfusions soit 50 % des cas, la transfusion de plaquettes permet d'obtenir un rendement supérieur à 20 % donc une efficacité transfusionnelle satisfaisante.

Nous pouvons toutefois observer que le rendement transfusionnel de 24 % des patients (19 patients) est inférieur à 20 %, en fait, 5 de ces rendements sont ininterprétables car les transfusions sont réalisées chez des patients présentant une hémorragie.

Tableau V: Répartition des patients selon leur rendement transfusionnel

Rendement plaquettaire	Supérieur à 20%	Inferieur à 20%	Difficile à calculer
Taux de malades	50%	24%	26%

9.2 Répartition selon le suivi de la transfusion :

Lors de l'exploitation des dossiers, aucun incident ou accident immédiat ou retardé n'a été enregistré sur les dossiers médicaux des patients.



Discussion



I. Les plaquettes sanguines :

Les plaquettes sanguines sont des particules anucléées discoïdes provenant de la fragmentation du cytoplasme de grandes cellules de la moelle osseuse, les mégacaryocytes.

Les plaquettes sont ensuite libérées au niveau du compartiment sanguin : leur nombre est de 150 000 à 400 000 par millimètre cube de sang et reste constant tout au long de la vie.

La durée de vie des plaquettes est estimée de 7 à 10 jours. Elles sont éliminées par les macrophages du système réticulo-histiocytaire de la moelle osseuse, de la rate et du foie.

1. Morphologie [4]

Les plaquettes sanguines sont de petits éléments hétérogènes en taille et en forme, souvent arrondis ou ovalaires, de 2–3 μm de diamètre. Classiquement, elles sont étudiées sur lame en microscopie optique après coloration au MGG (May-Grunwald-Giemsa) qui met en évidence un cytoplasme clair, légèrement basophile, contenant des granulations azurophiles. Lors de l'activation, leur morphologie se modifie : elles deviennent sphériques et émettent des pseudopodes.

En microscopie électronique, les plaquettes apparaissent également discoïdes mais on peut distinguer différents composants : des tubules, un système membranaire connecté à la surface (système canaliculaire) apparaissant sous forme de vésicules intra cytoplasmiques, divers types de granulations, des grains de glycogène, des mitochondries...

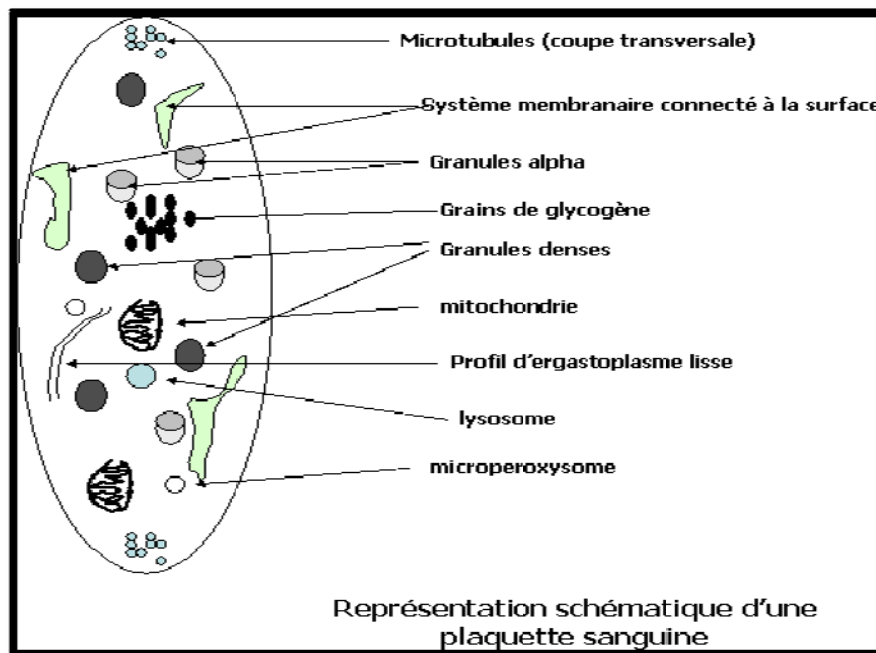


Schéma 1: Représentation schématique d'une plaquette sanguine vue au Microscope Électronique [5]

2. Structure et anatomie fonctionnelle des plaquettes

2.1 Le cytosquelette

Il regroupe les divers composants structuraux de la plaquette, un faisceau de 8 à 24 microtubules (tubuline) en périphérie interne de la plaquette, permettant de maintenir la structure discoïde de la plaquette au repos, un réseau de microfilaments d'actine, des filaments intermédiaires de vimentine. [4, 5, 6]

2.2 La membrane plaquettaire

La membrane plaquettaire présente la structure trilaminaire classique, avec deux feuillets lipidiques externe et interne de composition différente, maintenant une couche riche en glycoprotéines. Outre la membrane « externe », il existe un système canaliculaire connecté à la surface. La membrane comprend des protéines et des lipides qui sont constitués essentiellement de phospholipides, de phosphatidylcholine (PC) et de phingomyéline (SM), qui sont majoritairement situés dans le feuillet externe, tandis que les phosphatidyléthanolamine

(PE), les phosphatidylsérine (PS) et les phosphatidylinositol (PI) sont majoritaires dans le feuillet interne. [4,5,6]

Les glycoprotéines (GP) permettent l'adhésion des plaquettes à la matrice extracellulaire, intervenant lors de l'activation, et l'agrégation des PLT entre elles.

2.3 Les granules

Lors de l'activation plaquettaire, ces granulations vont s'unir à la membrane externe ou celle du système connecté en surface, leur contenu se déverse à l'extérieur par exocytose. Outre ces quatre types de granules, la plaquette contient quelques petites mitochondries, des vésicules crénelées et de petits amas de glycogène. [6, 7, 8]

3. Fonctions des plaquettes

3.1 Rôle dans l'hémostase

- =>Hémostase primaire

Les interactions entre la paroi vasculaire lésée et les plaquettes, puis entre les plaquettes elles même, puis entre les plaquettes et les facteurs de coagulation mettent en jeu les divers composants de la plaquette. [5,9]

- =>Coagulation plasmatique

La redistribution en surface des phospholipides anioniques de la partie interne de la membrane de la PLT sert de base à l'activation de facteurs de coagulation (Va et Xa), ce qui débute la génération de thrombine. [5, 9]

- =>Fibrinolyse

Plus limité, et cette fonction étant plus en rapport avec les cellules endothéliales.

3.2 Autres fonctions

- => **Inflammation**

Les plaquettes peuvent majorer la réaction inflammatoire par la sécrétion de facteurs de perméabilité vasculaire, leur aptitude à promouvoir le chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles (P-sélectine), et par la synthèse des prostaglandines. [5,10]

- => **Immunologique**

Les plaquettes ont à leur surface un récepteur pour les immunoglobines E (IgE). Elles peuvent être activées par les complexes antigène-Anticorps. [5]

- => **Action sur la paroi vasculaire**

Les plaquettes sécrètent le PDGF, stimulant de la prolifération des fibres musculaires lisses. [5]

II. Don de sang total et de plaquettes :

1. Don de sang total

1.1 Éthique de don

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2004, cinquante pays comptaient 100% de dons volontaires et non rémunérés. Le don du sang est régi par des règles éthiques inscrites dans la loi du 4 janvier 1993 : bénévolat, anonymat, consentement du donneur [11].

Concernant le principe de bénévolat du don, la directive 2003/98/CE ne fait qu'encourager les dons volontaires et non-rémunérés. Le principe de l'anonymat entre donneur et receveur de sang et de ses composants a été affirmé [12, 13].

1.2 Accueil du donneur

L'accueil permet d'établir entre le donneur et l'équipe de prélèvement un climat de confiance réciproque. En outre, il est destiné à la remise d'un document d'information sur le don, à l'identification du donneur et à la constitution ou la mise à jour des documents médico-administratifs. Lors de l'accueil, le donneur reçoit un document d'information dont la lecture attentive est recommandée avant chaque don. Ce document est destiné à informer, à sensibiliser et à responsabiliser le donneur principalement sur les risques de transmission des maladies infectieuses par la transfusion sanguine [13-15].

1.3 dentification

L'identification du donneur passe par le recueil des informations suivantes :

- 1- Nom ;
- 2- Prénom ;
- 3- Sexe ;
- 4- Date et lieu de naissance ;
- 5- Adresse personnelle complète ;
- 6- Numéros de téléphone ;

Ces informations sont contrôlées et confirmées lors de chaque don. A l'occasion du premier don, un code d'identification est attribué au donneur ; une procédure d'affectation de ce code est établie de façon à garantir le caractère unique non réutilisable de chaque code [13, 14].

1.4 Sélection des donneurs

Il est rappelé que sont proscrites les collectes dans des lieux à forte prévalence pour les maladies transmissibles par la transfusion sanguine et où le don du sang est susceptible d'attirer une population motivée par la perspective d'un dépistage, d'un examen médical ou d'une collation que par le don. La sélection des donneurs a pour objet la recherche des contre-indications médicales au don du sang dans un double souci de protection du donneur et du receveur [15].

1.5 Contre-indications au don

Les contre-indications au don se justifient par la prévention d'un risque pour le receveur (prévention des incidents et des accidents transfusionnels), ou pour le donneur (intolérance au prélèvement de 400 à 600 ml de sang total ou de ses constituants)[16].

=>Contre-indications au don dans un souci de protection du donneur

La prévention d'une mauvaise tolérance liée au volume prélevé (Poids < 50Kg, PA systolique < à 100 mmHg ou ≥ à 180 mmHg, PA diastolique ≥ à 100 mmHg, Fréquence cardiaque < à 50 pulsations/min ou > à 100 pulsations/min).

Une prévention de l'aggravation d'une anémie (Homme Hb < 13g/dl, Femme Hb < 12g/dl), grossesse en cours ou accouchement dans les six derniers mois.

Et enfin une prévention d'une décompensation cardiocirculatoire (toute affection cardiovasculaire connue ou suspectée)[11, 16].

=>Contre-indications au don dans un souci de protection du receveur

La prévention de la transmission d'agents bactériens (prévenir l'inoculation de bactéries dans les produits sanguins, soit à l'occasion d'une bactériémie, soit par introduction de bactéries saprophytes de la peau). Une prévention de la transmission d'agents viraux (séropositivité connue ou comportements à risque d'exposition aux virus du candidat au don ou de son (sa) partenaire sexuel(le) pour les infections à VIH, HTLV, VHB ou VHC) [16, 17].

Une prévention de la transmission d'agents parasitaires (antécédent de paludisme ou séjour dans les quatre derniers mois dans une zone impaludée)[11, 16, 18].

Une prévention de la transmission d'agents émergents (antécédent de traitement par des produits biologiques d'origine humaine non sécurisés : transfusion sanguine, greffe de tissu).

Autres contre-indications (antécédent de pathologie auto-immune, antécédent de néoplasie ; maladies chroniques ; maladies de déterminisme inconnu ; traitement à effet tératogène démontré ; pathologies hématologiques et/ou troubles de l'hémostase [11]).

1.6 Prélèvement de sang total

Le don de sang total est un prélèvement de sang veineux prélevé aseptiquement dans un dispositif constitué d'une poche de recueil et de plusieurs poches satellites garantissant un système close et stérile pour la séparation ultérieure des composants sanguins [17].

Les prélèvements de sang total sont effectués chez les sujets âgés de dix-huit à soixante-cinq ans jusqu'au jour de leur soixante-sixième anniversaire exclu. Leur poids doit être supérieur ou égale à 50 kg. [11, 13, 14, 19].

Le volume de sang total recueilli à l'occasion de chaque prélèvement doit tenir compte de la masse corporelle du donneur : Le volume maximal prélevé à chaque don est de 8 millilitres par kilogramme sans dépasser un volume total de 500 millilitres. La fréquence des dons de sang total ne doit pas être supérieure à cinq fois par an pour les hommes et trois fois par an pour les femmes.

Il y a un prélèvement des tubes échantillons qui se font à partir du bras du donneur ou de la poche spéciale pour examens. Le volume des échantillons destinés aux analyses biologiques et aux tests de dépistage ne doit pas dépasser 30 ml.

Le prélèvement dure en moyenne moins de 10 minutes chez des donneurs dont l'hémoglobine est obligatoirement supérieure à 13 g/dl chez les hommes et à 12 g/dl chez les femmes [20].

La présence d'un médecin à proximité est indispensable après le prélèvement. Le donneur doit rester sous surveillance quelques minutes qui seront prolongés en cas de malaise. Le pansement compressif apposé après le retrait de l'aiguille est à maintenir au moins une heure. Il doit ensuite être orienté vers la salle de repos et de collation [15].

La contamination bactérienne des produits sanguins labiles constitue aujourd'hui le plus fréquent risque infectieux transmis par la transfusion sanguine. Les concentrés de plaquettes sont le plus souvent en cause [21].

Une étude Hollandaise a révélé une diminution significative du taux de contamination bactérienne dans l'unité de sang total de 0,35 à 0,21 % après détournement des dix premiers millilitres et une diminution significative des espèces staphylococciques de 0,14 à 0,03 % [20].

L'étude de McDonald a révélé une réduction de 47 % de la contamination bactérienne en détournant les premiers 20 ml d'un don de sang. Une réduction de 57 % a été notée par l'amélioration de la désinfection en utilisant de l'alcool isopropyl à 70 % puis de la teinture d'iode à 2 %. Une réduction de 71 % est obtenue en utilisant le détournement des premiers millilitres et la méthode de désinfection [21].

La présence de bactéries ne constitue pas en elle-même le danger. En revanche, leur prolifération au cours du stockage du CP, provoque non seulement l'accroissement du nombre de bactéries, mais également la production de molécules toxiques (toxines et/ou endotoxines), et est un risque vital pour le malade transfusé [21].

La transfusion plaquettaire. Expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

L'utilisation de la poche d'échantillonnage est généralisée en France depuis l'an 2000, fréquente dans d'autres pays européens et au Canada et encouragée aux États-Unis [21].

1.7 Automatisation de la préparation des produits sanguins labiles

La préparation des produits sanguins labiles est en constante évolution d'un point de vue technique. De nombreuses étapes de préparation sont actuellement réalisées par des automates : centrifugation, séparation, etc.

Au niveau de la préparation des MCPSD, l'utilisation d'automates permet d'obtenir un meilleur rendement et une récupération plaquettaire accrue par rapport à la méthode manuelle.

Il est à noter que la technique automatisée apporte un confort au personnel chargé de la préparation des MCPSD : gestes simplifiés, gain de temps [22].

Tableau VI: Automates utilisés pour la séparation du sang total [23]

Étapes du procédé	Automatisation		
Décantation	Centrifugeuse	Thermo Hettisch	LR 5-22 [®] , KR4-22 [®] , KR 4i [®] et Cryofuge [®] RotoSilenta [®]
Séparation	Séparateur automatique	Fenwall Fresenius NPBI Terumo	Optipress II [®] Compomat [®] T Ace [®]
Soudure pour segmentation de la tubulure du CGR	Soudeuses multitêtes	Sarstedt Terumo	Multi segmenteuse, ex. :MS 960 [®] T Seal II [®]
Stripage, soudure pour segmentation de la tubulure CGR, étiquetage, vérification de l'étiquetage	Cellules de fabrication automatisées intégrées	Croix-rouge allemande Centre de transfusion de Bavière Wiesendheit	
Vérification de l'étiquetage	Caméra	Développé à l'ETS Nord de France (Lille)	
Tri, sélection et stockage des CGR	Robot	Développé à l'ETS Nord de France (Lille)	

2. Les concentrés plaquettaires disponibles

À l'origine, les concentrés plaquettaires pouvaient être définis comme des produits sanguins faisant fonction de médicament dans certaines pathologies graves. En effet, les transfusions plaquettaires sont essentiellement indiquées, en milieu spécialisé, pour la prévention et le traitement des hémorragies dues à des thrombopénies graves, inférieures à 20×10^9 plaquettes/l, d'origine centrale : aplasie médullaire, leucémie aiguë. Elles demeurent donc d'un usage très limité [25].

Il existe deux types de CP, le concentré plaquettaire standard (CPS) et le concentré plaquettaire d'aphérèse (CPA) qui ne présentent pas de différence qualitative significative et sont soumis à des règles communes de préparation, conservation et qualification [24].

2.1 Concentrés plaquettaires standards

Le CPS est issu du fractionnement d'un don de sang total. Il faudra donc utiliser un mélange de six à dix CPS, provenant de donneurs différents, pour obtenir la quantité de plaquettes nécessaire pour un épisode transfusionnel chez un adulte. Les mélanges sont déleucocytés et le taux résiduel de leucocytes est inférieur à 1.10^6 [26, 37]

2.2 Concentrés plaquettaires d'aphérèses

2.2-1 Définition

Le CPA provient de l'extraction sélective des plaquettes, ex vivo [38, 39].

Le concentré unitaire de plaquettes est obtenu à partir d'un seul donneur dont les plaquettes sont concentrées à l'aide d'appareils « séparateurs de cellules », opérant par soustraction des plaquettes par centrifugation différentielle et réinjection continue des hématies et du plasma avec une durée inférieure à 2 h 30 [25, 26].

2.2-2 Don et prélèvement par aphérèse

Des contrôles pré-don doivent être effectués pour l'aphérèse parmi lesquels une numération de formule sanguine, un bilan d'hémostase, un dosage des protéines, un électrocardiogramme [13].

Les prélèvements par aphérèse ne peuvent être effectués que par des médecins, des infirmiers (es) diplômés (es) d'État sous la responsabilité du médecin. Les prélèvements de plaquettes par aphérèse sont effectués chez les sujets âgés de dix-huit à soixante ans jusqu'au jour de leur soixante et unième anniversaire exclu. Le volume maximum du prélèvement de plaquettes d'aphérèse est de 600 millilitres [13, 14].

Le nombre maximal de plaquettes prélevées est supérieur en moyenne à 6×10^{11} et ne doit pas dépasser 8×10^{11} pour 600 ml. La fréquence des prélèvements ne doit pas être supérieure à cinq fois par an. La contamination résiduelle des globules blancs lors de chaque don en aphérèse plaquettaire ne doit pas être supérieure à $5 \cdot 10^8$ pour 600 ml. L'intervalle entre deux prélèvements est au moins égal à huit semaines [19].

2.2-3 Prélèvement des tubes échantillons

Les tubes échantillons destinés aux analyses biologiques et tests de dépistages sont prélevés 72 heures au maximum avant le don [14].

2.2-4 Les différentes techniques de séparation :

Trois techniques sont actuellement couramment utilisées, il s'agit de séparateurs de cellules, dont le principe est basé sur la centrifugation à flux discontinu ou continu, ou encore les reins capillaires qui utilisent la filtration comme principe de séparation. [27]

Ces techniques permettant d'obtenir des produits purifiés adaptés aux indications transfusionnelles spécifiques (plaquettes, plasma, globule rouge), ces produits ont des caractéristiques précises liées à une standardisation des procédures, et surtout, le sang anti-coagulé à base de citrate dès le prélèvement. Les moniteurs de séparation possèdent une partie

de centrifugation où existe une cavité avec le moteur de centrifugation, une partie verticale avec un écran de contrôle et de programmation, une partie plus ou moins horizontale où se trouvent des pompes péristaltiques assurant la partie opérationnelle de la procédure, suivant le type de séparateurs, on aura 2 à 6 pompes (voir schémas N° 2).[28,29,30,31]

On distingue deux types de séparateurs, une catégorie utilisant la centrifugation et l'autre le filtre pour la séparation.

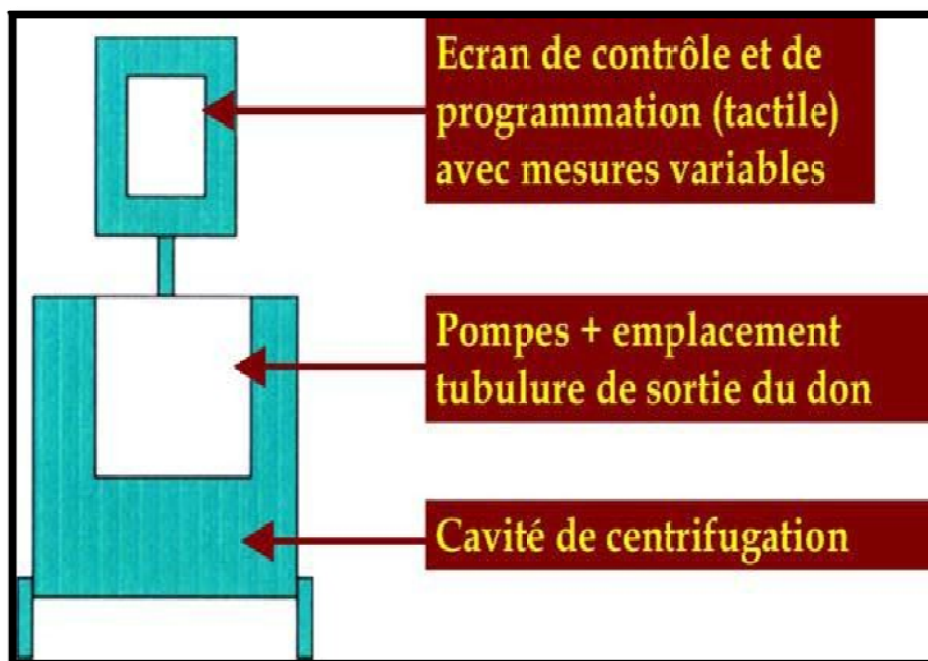


Figure 21: Les différentes parties d'un séparateur de cellules [32]

a) Séparateur de cellules par centrifugation

❖ **Séparateurs à flux discontinue**

Il s'agit de la plus ancienne technique utilisée, traitant le sang total de façon séquentielle. Elle présente l'avantage de ne nécessiter qu'un accès veineux, et l'inconvénient du volume extracorporel qui est élevé, de l'ordre de 400 à 800 ml, parfois mal toléré au point de vue hémodynamique. Le débit de pompe de circulation extracorporelle idéalement de 100 ml/min dirige le sang total vers un bol de centrifugation tournant entre 1400 et 4800 tr/min. Cette technique présente l'inconvénient de demander un temps de 20% supérieur aux autres

techniques. [29,33]

Ces séparateurs sont d'usage simple, pratiques, légers, et faible encombrement, le fractionnement du sang total est réalisé dans un bol de centrifugation (dispositif médical à usage unique DMU) par des cycles répétitifs. Chacun de ces cycles va être composé de trois phases:

=> Phase de remplissage du bol

Le bol a un volume variable selon son usage, soit pédiatrique (155 ml) ou adulte (250 ml). Il est à noter, cependant, l'apparition de bols de centrifugation à volume variable. Pendant le remplissage, le sang est centrifugé, on observe la séparation des différents éléments constitutifs du sang. On notera la présence d'un capteur de pression qui vérifie que le débit de prélèvement n'est pas trop élevé ni trop faible. Il vérifie également qu'il n'y a pas d'anomalies, de débit des veines ou des tubulures du DMU. Les capteurs optiques D1 à ultrasons vérifient l'absence de bulles d'air dans le sang total prélevé. S'il apparaît une bulle d'air, le système est interrompu. Le capteur optique D2 détecte la fin du remplissage du bol. Cette phase du cycle est alors terminée [33,35].

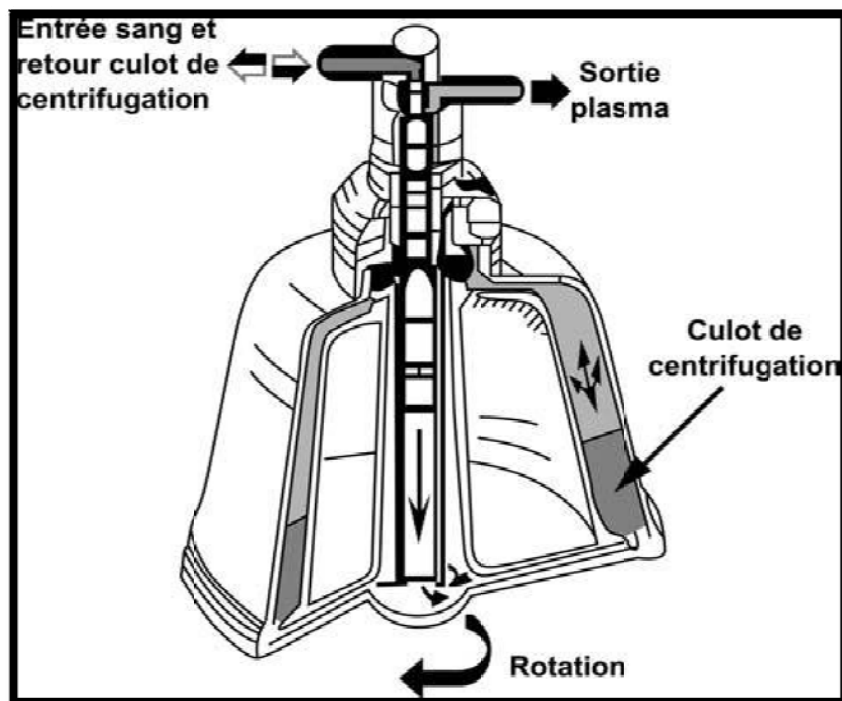


Figure 22: Bol de centrifugation à flux discontinu. Appareil Haemonetics TM.

=> Phase de prélèvement

Le plasma est le premier à sortir du bol, suivi du Buffy Coat qui est un mélange de leucocytes et de plaquettes, puis des érythrocytes. Les différentes parties du sang sont séparés grâce à un capteur optique D3. Celui-ci permet le routage des différents constituants dans les poches appropriées, Les constituants à réinjecter au donneur sont stockés dans une poche, et sont pesés. Les plaquettes sont stockées dans des poches de 200 ml. Lorsque le bol est vide, cette phase du cycle est terminée. [33, 34]

=> Phase de réinjection des autres composants au donneur

Les capteurs optiques D1 vérifient l'absence de bulles d'air. Si ces capteurs observent la présence de bulles d'air, le mécanisme de réinjection est interrompu. En effet, les bulles d'air sont très dangereuses pour le donneur. Le capteur de pression vérifie que le débit de réinjection n'est pas trop élevé pour les veines du donneur. [33,35]

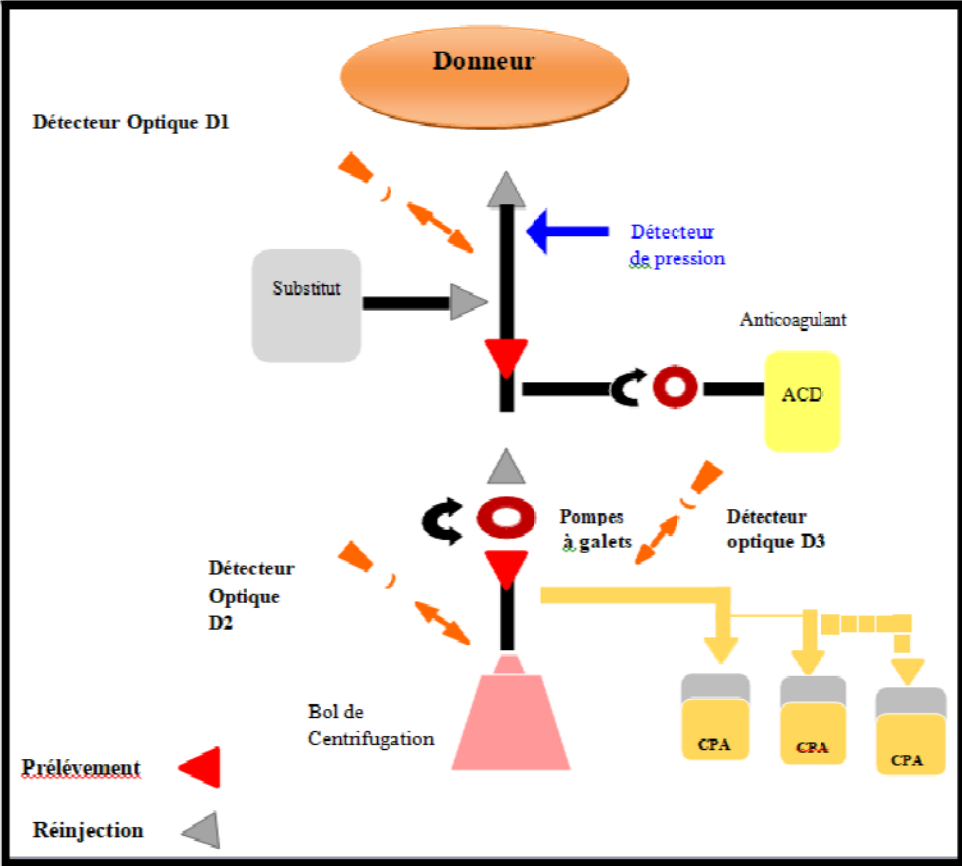


Schéma 2: Système de séparation par centrifugation à flux discontinu

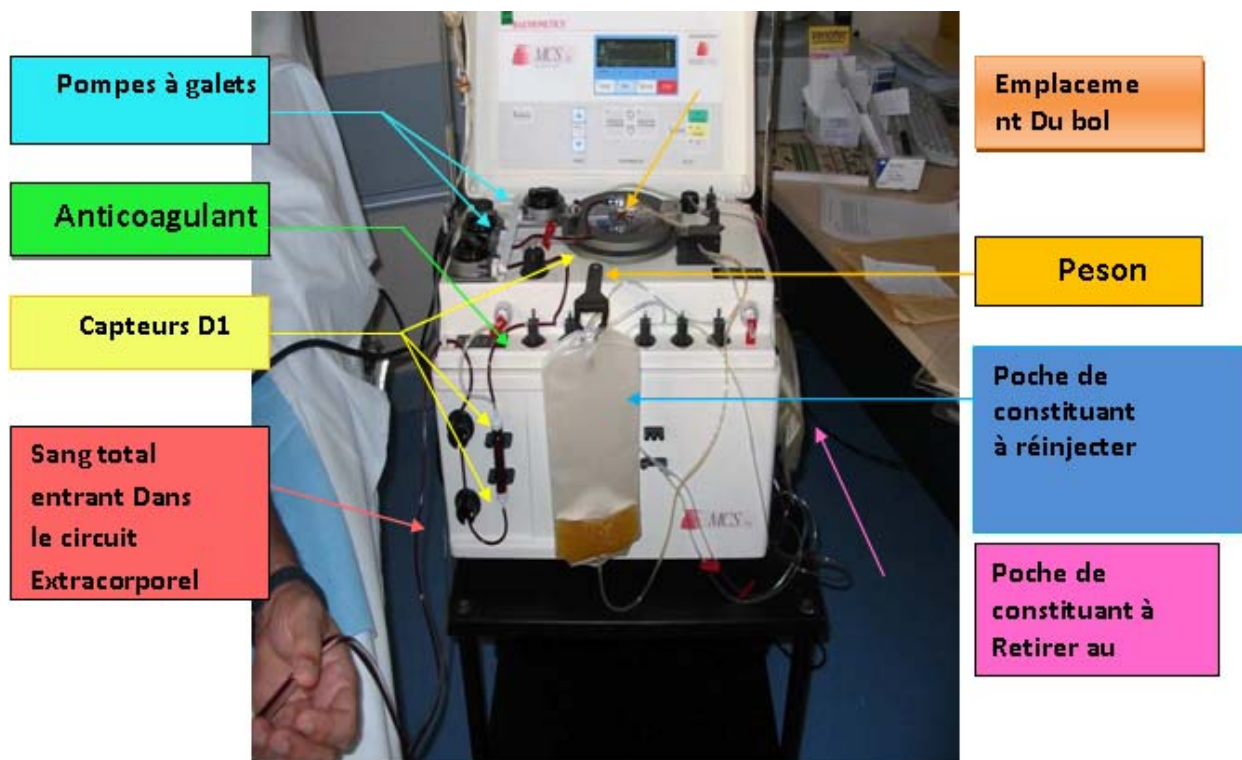


Figure 10 : Automate MCS3p de séparation par centrifugation à flux discontinu (Haemonetics)

❖ Séparateurs à flux continu

Cette technique nécessite deux accès veineux de bonne qualité, et la mise en œuvre est longue (environ 30 minutes). Il est à noter que si les voies veineuses n'offrent pas un débit suffisant, on peut avoir recours à un shunt entre la veine et l'artère du bras, et si l'anatomie du bras ne permet pas un shunt direct, on peut placer, entre la veine et l'artère, une tubulure, ou Gore-TeXR.

Le volume sanguin extracorporel est faible, de l'ordre de 170 à 350 ml, assurant une très bonne tolérance hémodynamique, ce qui permet un temps de traitement fortement diminué par rapport au flux discontinu.

La séparation et la réinjection des éléments figurés du sang et du plasma se font en continu. Le débit sanguin doit être au minimum de 40 ml/min. La vitesse de centrifugation est réglable selon les modèles d'appareil entraînant une force de gravité maximale dans l'anneau

de centrifugation. En utilisation habituelle, on ne dépasse pas une rotation de 2500 tours/min qui produit un culot de centrifugation à 70 % d'hématocrite. Le volume séparé par unité de temps est élevé, permettant des séances beaucoup plus courtes que par la technique à flux discontinu. [36,37]

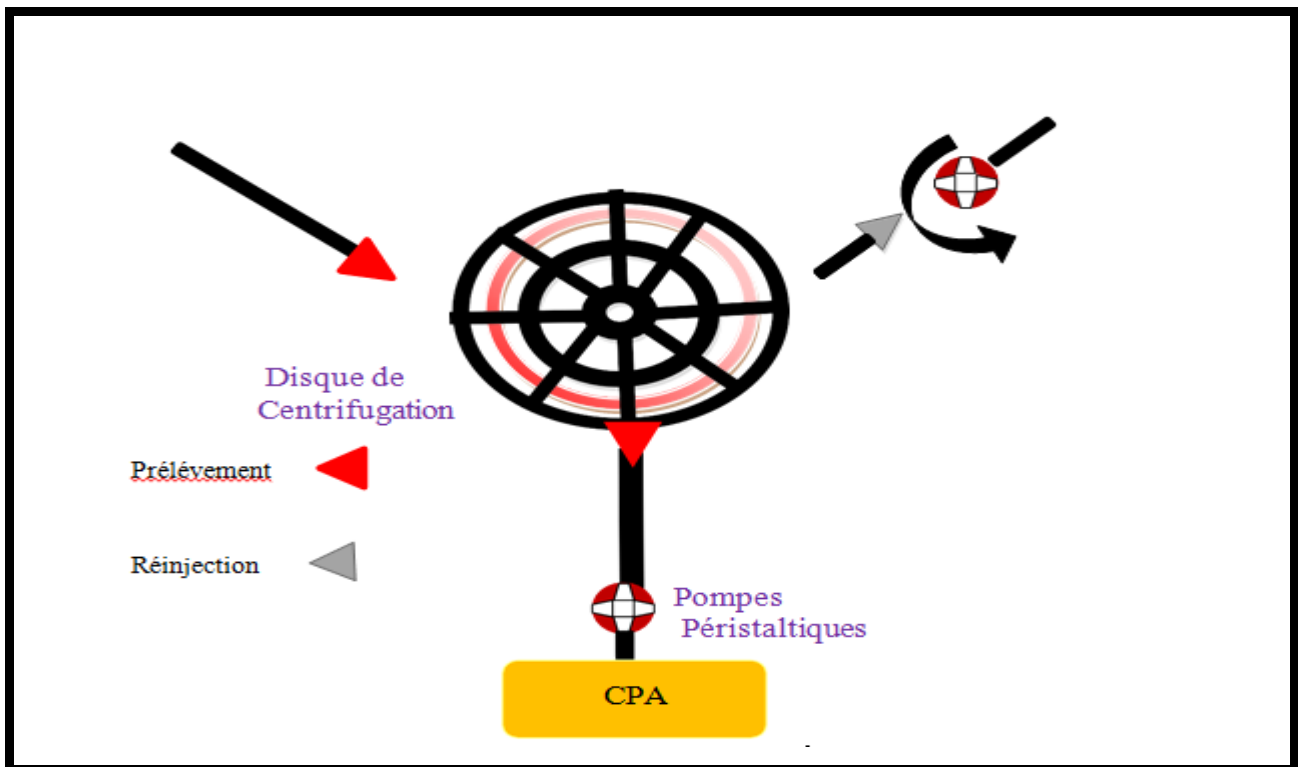


Schéma 3 : Système de séparation par centrifugation à flux continu

On soulignera que les deux automates existants, COBES pectraR de Gambro et COMTEC 205 de Fresenius Hemocare, sont totalement automatisés, mais d'un usage plus complexe et lourd.

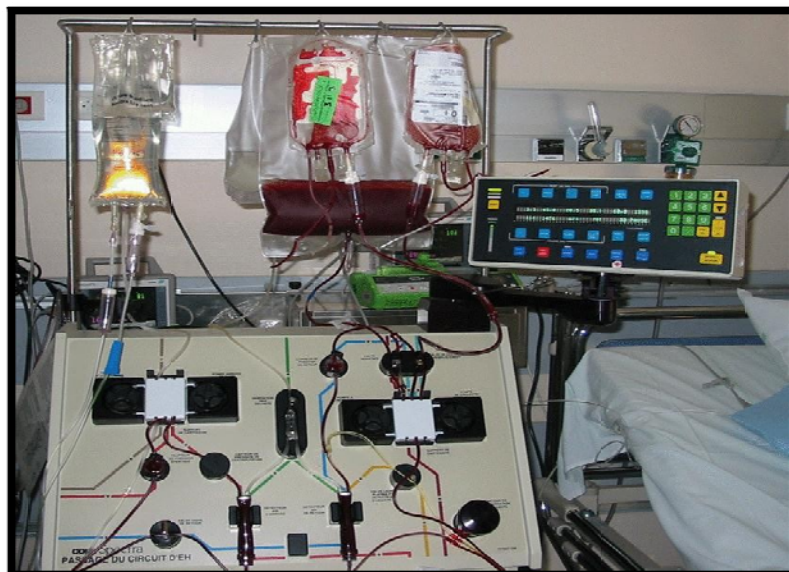


Figure 11: Automate COBE SpectraR de séparation par centrifugation à flux continu



Figure 12 : Automate COBE SpectraR (Séparateur à flux continu)



Figure 13 : Automate COMTEC 205R (Séparateur à flux continu)

b) Reins capillaires

Les reins capillaires sont utilisés avec des moniteurs qui ont pour fonction principale l'hémofiltration. Le principe de cette technique est proche de celui de la dialyse, fonctionnant en flux continu et utilisant une colonne filtrante. Une séparation correcte nécessite des débits importants (100 à 150 ml/mn), ce qui impose d'avoir recours, le plus souvent, à des voies veineuses centrales, au nombre de deux, comme pour la centrifugation à flux continu.

Parmi les avantages de ces systèmes il faut signaler un volume extracorporel réduit (150 à 250 ml), une bonne mobilité, un fonctionnement en flux continu, donc une volémie stable. Les filtres disponibles sont des cartouches de fibres creuses comportant des pores de 0,01 μm à 0,075 μm des membranes poreuses. Si en centrifugation, l'épuration de substances plasmatiques est une fonction exponentielle du volume échangé, en filtration elle dépend de plusieurs paramètres). [38,39]

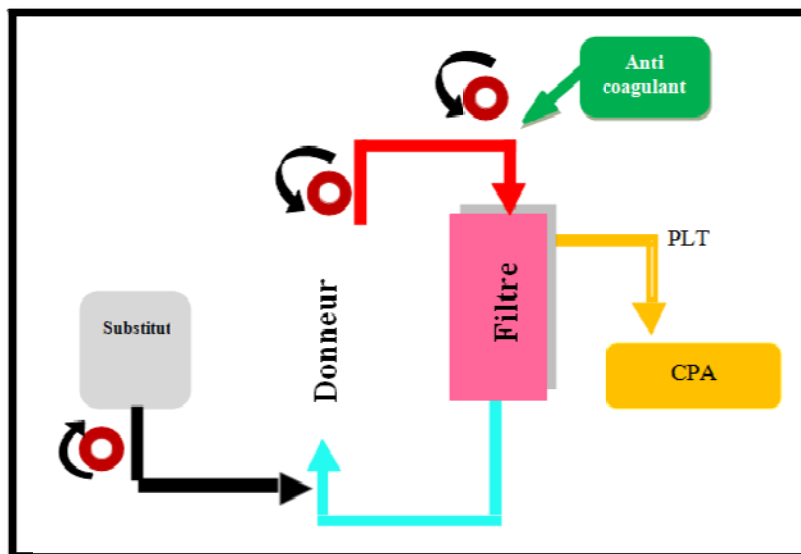


Schéma 4: Système de filtration



Figure 14: séparateur de cellules à filtre Prisma

3. Surveillance Post-don

C'est le même principe que comme pour le CPS avec ajout dans le cas de prélèvement par apherèse, avec vérification des points de ponction, l'état général et la tension artérielle avant le départ du donneur. Il doit ensuite être orienté vers la salle de repos et de collation [13, 14].

4. Qualifications et Transformations des concentrés plaquettaires

Pour répondre à des besoins thérapeutiques très spécifiques, des analyses biologiques ou des étapes de préparation supplémentaires peuvent être ajoutées. Ces qualifications et transformations sont également définies dans le texte réglementaire des caractéristiques des produits sanguins labiles [12, 43]:

- **Les qualifications :**

Correspondent à la réalisation de certains examens biologiques spécifiques supplémentaires applicables aux produits sanguins labiles cellulaires (concentrés de globules rouges et produits plaquettaires) : phénotypage ; compatibilité et cytomégalovirus (CMV) négatif [43, 45].

- **les transformations :**

Correspondent à des étapes de préparation supplémentaires : irradiation ; déplasmatisation ; cryoconservation ; préparation pédiatrique ; réduction de volume ; Addition d'une solution supplémentaire de conservation en phase liquide ; Atténuation d'agents pathogènes par Amotosalen ;

4.1 Qualifications des concentrés plaquettaires

Une « qualification » est une opération consistant soit à affecter une spécificité complémentaire au CP soit à sélectionner pour le receveur le CP le plus adéquat possible. Elle ne modifie ni le contenu ni la date de péremption du produit. Les transformations et les qualifications liées au don sont associables et cumulables entre elles [40, 41].

a) Groupage ABO et phénotypage Rhésus D, 2, 3, 4

Elle s'applique aux CPA pour lesquels une ou des déterminations d'antigènes de systèmes de groupes sanguins ont été effectuées en plus du groupe ABO et de l'antigène RH 1 (Rh D). En pratique, ce sont les phénotypes dans le système HLA (antigènes de classe I) ou dans les systèmes antigéniques spécifiques aux plaquettes (antigènes HPA) qui sont concernés. Cette qualification ne peut donc s'appliquer qu'aux CPA [41, 42].

Ils sont donc indiqués en cas d'allo-immunisation du receveur dans les systèmes HLA et/ou HPA et en cas de thrombopénies néonatales allo-immunes. Chez les patients réfractaires avec une allo-immunisation anti-HLA, la simple sélection de CPA phénotypés suivant un algorithme rigoureux permet d'améliorer les rendements transfusionnels plaquettaires [42, 45].

Dans le laboratoire HMA, la gestion des demandes est faite par le technicien, les plaquettes en général sont données sans vérification du groupage.

Dans le cas où la poche de CPS contient quelques GR, la transfusion iso groupe iso rhésus est respectée, le chef de CTS décide le nombre des poches des plaquettes.

b) Compatibilité

Cette qualification s'applique lorsqu'une épreuve de compatibilité au laboratoire a démontré, avec les techniques appropriées aux systèmes étudiés (HLA et/ou HPA), que le sérum du patient ne contenait pas d'anticorps contre une spécificité antigénique exprimée par les cellules du donneur. Cette qualification vient le plus souvent en complément du phénotypage [41, 44, 47].

c) CMV négatif

La qualification cytomégalovirus (CMV) négatif s'applique aux PSL cellulaires homologues à finalité thérapeutique directe et aux produits issus de leurs transformations provenant de donneurs chez qui les résultats de la recherche d'anticorps anti-cytomégalovirus sont négatifs au moment du prélèvement [47].

La faible incidence des infections à CMV chez le receveur immunocompétent, la réactivation prédominante du virus endogène chez les sujets immunodéprimés et préalablement CMV positifs se conjuguent pour réserver l'usage de ces produits aux situations où la prévention de l'infection par le CMV est d'un intérêt vital à court ou moyen terme pour un patient immunodéficient et lui-même séronégatif vis-à-vis du CMV :

- allogreffe de CSH si le donneur de cellules souches est lui-même CMV négatif [46]
- grand prématuré de mère de sérologie négative ou inconnue
- receveurs (ou futurs receveurs) de greffe d'organe séronégatif vis-à-vis du CMV

La déleucocytation, généralisée en France pour tous les PSL, assure une prévention de la transmission du CMV par transfusion pour tous les patients, (y-compris les patients considérés à risque de faire une infection grave).

Aucune étude ne montre une supériorité de l'adjonction de la qualification CMV négatif sur la déleucocytation telle qu'elle est pratiquée actuellement en France. [44]

Cette procédure est non disponible dans le laboratoire HMA.

4.2 Les transformations des concentrés plaquettaires

Une « transformation » est une opération complémentaire du processus de préparation initiale appliquée à un CP permettant d'obtenir un ou plusieurs autres CP dont les caractéristiques ont été modifiées en quantité (nombre de plaquettes, volume, milieu de suspension) ou en qualité (déplasmatisation, irradiation, etc.). Une transformation peut modifier la durée de conservation du produit avant utilisation [43].

a) Irradiation

L'objectif de l'irradiation est d'inactiver les lymphocytes présents dans les PSL et donc de prévenir la maladie du greffon contre l'hôte (GvH) post-transfusionnelle chez le receveur. Elle est obtenue par exposition aux radiations ionisantes à une dose minimale de 25 Gy et maximale de 45 Gy [39, 41, 47].

L'irradiation jusqu'à 50 Gy affecte modérément les fonctions plaquettaires in vitro et in vivo [42, 48].

Elle est formellement indiquée en cas de transfusion in utero chez le grand prématuré et en cas d'exsanguino-transfusion, chez les patients présentant un déficit immunitaire cellulaire congénital sévère [42].

Elle est également indiquée chez les patients porteurs d'un déficit immunitaire congénital cellulaire ;

- avant ou pendant un prélèvement de cellules souches hématopoïétiques autologues, médullaires ou sanguines ;
- patients traités par greffe de cellules souches hématopoïétiques autologues ou allo géniques, dès le début du conditionnement et pendant au moins 1 an après autogreffe, et à vie après allogreffe ;
- transfusion de CPA issus d'un don dirigé intra familial, quel que soit le degré de parenté entre donneur et receveur (obligation réglementaire).
- Transfusion de plaquettes HLA compatibles, quel que soit le degré d'immunocompétence du receveur si le donneur est HLA identique ou approchant [42].

Cette transformation est disponible dans l'HMA faite en cas de demande.

b) Déplasmatisation

L'arrêté du 28 mai 2003 relatif aux caractéristiques des produits sanguins labiles (PSL), définit la déplasmatisation en tant qu'opération qui consiste à éliminer aseptiquement la majeure partie du plasma d'un PSL cellulaire homologué à usage thérapeutique [49].

La déplasmatisation a pour but de ramener la quantité de protéines extracellulaires en dessous de 0,5 g par produit. Elle implique la transfusion du produit dans un délai de six

heures. La déplasmatisation des CP entraîne une diminution du rendement post-transfusionnel [47, 49].

Elle est indiquée chez les sujets intolérants au « plasma », que cette sensibilité soit documentée ou seulement suspectée antécédents de réactions transfusionnelles anaphylactiques majeures, ayant mis en jeu le pronostic vital, ou de réactions intermédiaires ou mineures si elles deviennent un obstacle à la transfusion ; déficit en IgA sériques avec présence d'anticorps anti-IgA dans le plasma du receveur ; transfusion de plaquettes maternelles chez un fœtus ou un nouveau-né souffrant de thrombopénie allo-immune, afin d'éliminer l'anticorps responsable du conflit[42].

Cette procédure est non disponible dans le laboratoire de l'HMA.

c) Cryoconservation

La cryoconservation permet de conserver un CPA phénotypé congelé pendant une durée maximale de trois ans à une température inférieure ou égale à -130°C ou de deux ans à une température comprise entre -60 et -85°C . Après décongélation, le produit est périmé au bout de six heures. L'utilisation de plaquettes cryopréservées s'accompagne d'une perte de rendement post-transfusionnel de l'ordre de 50 % par rapport à des plaquettes fraîches [41, 42].

Les fonctions plaquettaires in vitro peuvent être au mieux préservées lorsque les plaquettes sont remises en suspension dans un milieu contenant au minimum 50 % de plasma

La seule indication reconnue de cette transformation est la transfusion de CPA de phénotype rare [40].

Non disponible également dans le laboratoire HMA.

d) Préparation pédiatrique

Elle consiste à fractionner le produit initial en plusieurs produits utilisables séparément, ayant un volume minimal de 50 ml [41]. Elle permet donc de réduire le nombre d'expositions allo géniques, si elle est réalisée à l'aide d'une connexion stérile. Le délai de péremption du produit transformé est celui du CPA d'origine. En pratique, elle permet : de diminuer la quantité de plaquettes à transfuser sans modifier la concentration du produit et d'assurer une deuxième transfusion à partir du même don [42].

e) Réduction de volume

Les plaquettes sont concentrées dans un volume réduit, par centrifugation et extraction d'une partie du plasma, sans lavage. Le contenu en plaquettes est proche du contenu initial [42].

Elle est réalisée dans le cas d'une transfusion chez un receveur soumis à une restriction du volume de ses apports, pour prévenir une surcharge volémique, essentiellement en contexte pédiatrique [42].

Les CP réduits de volume ont l'inconvénient d'une diminution de rendement post-transfusionnel et d'une durée de conservation raccourcie (6 heures après la fin de la transformation) [41].

Cette procédure est disponible dans le laboratoire HMA et faite en cas de demande.

f) Addition d'une solution supplémentaire de conservation en phase liquide

Cette transformation est applicable aux CPA et aux CPS. L'addition de la solution a lieu pendant le processus de préparation. Les solutions actuellement autorisées n'apportent pas le glucose nécessaire au métabolisme des plaquettes pendant leur conservation. L'apport de glucose est assuré par un volume résiduel de plasma compris entre 20 et 40 % du volume total du CP [50].

L'utilisation des solutions de conservation de plaquettes constitue une rationalisation de la préparation des PSL, en rendant disponible un volume supplémentaire de plasma, en contribuant à la standardisation de la préparation des CP, et en permettant des traitements d'atténuation virale [50]

g) Atténuation d'agents pathogènes par Amotosalen

C'est à ce jour la seule méthode autorisée en France. Elle est applicable aux CPS et aux CPA. Elle consiste en un traitement des plaquettes en suspension dans une solution de conservation par une molécule de la famille des psoralènes capable de réaliser des liaisons covalentes avec les acides nucléiques après exposition aux rayonnements UV-A. Le spectre d'inactivation démontré couvre les principaux virus connus comme transmissibles par transfusion sanguine, y-inclus le cytomégalovirus (CMV), de nombreuses espèces bactériennes et parasitaires [51].

Des données publiées permettent également de dire que ce procédé permet de s'affranchir de l'irradiation par les rayonnements ionisants pour la prévention de la GvH[52, 53]. Les essais cliniques de phase 3 (euroSPRITE et SPRINT) ont démontré une efficacité hémostatique chez des malades thrombopéniques comparables aux CP non traités. Les CP traités par l'amotosalen ont obtenu l'autorisation de préparation, distribution et utilisation thérapeutique de l'Afssaps le 13 octobre 2003.

5. Conservation des concentrés plaquettaires

La conservation des CPA et des CPS doit se faire :

- à l'ETS, sous agitation douce et continue à température régulée entre 20 et 24°C, pour une durée maximale de 5 jours sous agitation continue.
- à réception dans le service de soins, à température ambiante pour une durée maximale de 6 heures, que le produit soit transformé (quelque soit la transformation) ou non. Les CP doivent être transfusés au plutôt. L'agitation

continue peut être interrompue, sans dommage pour les plaquettes, pendant la durée du transport et pendant la durée de conservation après réception dans le service (au maximum 6 heures) [54, 58].

6. Contrôle de la qualité interne (CQI) des concentrés plaquettaires

La pratique des CQI est désormais obligatoire. Elle a pour objectif de garantir le maintien qualitatif du processus analytique dans son ensemble et de détecter toute anomalie ou altération pouvant être liée à de mauvaises conditions techniques incluant les actions de distribution, agitation, centrifugation et lecture ou à une altération des réactifs ou supports de réaction [59].

Le contrôle doit faire la preuve de la conformité ou non-conformité du produit plaquettaire aux spécifications ou exigences de qualité préalablement définis [60].

La qualité est la pierre angulaire de toute activité. Une des priorités du CNTS est d'améliorer la qualité du service transfusionnel pour une meilleure sécurité transfusionnelle. Conscient de ce rôle, le CNTS a créé, en 1995, le Laboratoire National de Contrôle de Qualité dont les missions sont :

- Veiller sur le processus et la démarche qualité dans les différents CTS ;
- Assurer le contrôle et la conformité des réactifs et produits avant leur achat, lors de leur réception et avant leur distribution à tous les CTS ;
- Établir une procédure qualité en transfusion sanguine et le distribuer à tous les CTS⁽²⁾.
- La qualité des plaquettes peut être évaluée in vitro en utilisant plusieurs paramètres tels que l'aspect visuel (tourbillonnant, absence d'agrégats visibles ou la couleur du produit plaquettaire indiquant les contaminations possibles avec des globules rouges), l'activité métabolique, le volume, la numération plaquettaire, des changements de pH [61].

L'utilisation de CPA permet de diminuer le nombre de donneurs par transfusion et de réduire le risque résiduel de contamination du receveur par des agents infectieux transmissibles. Pour cette raison, il a été jusqu'ici recommandé d'utiliser de préférence des CPA. Il n'y a pas d'étude démontrant que l'un des produits a plus de pouvoir hémostatique que l'autre. Aucun avantage des CPA comparativement aux CPS n'a été démontré pour la prévention de l'allo-immunisation HLA.

Sur le plan de la tolérance immédiate, aucune étude n'a montré de différence significative de la fréquence des réactions fébriles non hémolytiques et des incidents bactériens post-transfusionnels entre les CPA et les CPS [45].

Il n'est aujourd'hui pas possible d'envisager un approvisionnement exclusif en CPA en raison des difficultés à recruter des donneurs d'aphérèse en nombre suffisant. Les CPS restent donc indispensables et le recours à ces produits est possible [42].

En cas d'allo-immunisation contre des antigènes des systèmes HLA de classe I ou HPA (système d'antigènes plaquettaires), les CPA sont les seuls produits susceptibles d'être préparés à partir de donneurs HLA et/ou HPA phénotypés [42].

III. LA PRATIQUE DE LA TRANSFUSION PLAQUETTAIRE:

1. Fréquence :

L'intérêt de la transfusion de plaquettes a été montré au début du XXe siècle par la mise en évidence d'une corrélation entre la numération plaquettaire et anomalie du temps de saignement. Depuis une quinzaine d'années l'utilisation des plaquettes a augmenté parallèlement à l'amélioration du traitement des cancers, dont les hémopathies, et à l'essor des greffes de moelle.

Ainsi, en France, la consommation annuelle de plaquettes a progressé de plus de 30 000 produits depuis 1995 [66].

La transfusion de produits sanguins labiles (PSL) est un acte thérapeutique fréquent en hématologie comme dans d'autres spécialités médicales et chirurgicales [62-64]. Comme toute thérapeutique, elle présente des risques de nature diverse qui doivent être pesés au regard des bénéfices attendus. Certains sont propres à l'établissement de transfusion sanguine tels que les risques infectieux, d'autres sont liés à l'utilisation des produits sanguins dans l'établissement de santé tels que notamment les risques immuno-hématologiques et celui de surcharge volumique [65].

Les problèmes liés à la contamination des malades par le virus de l'immunodéficience humaine et par le virus de l'hépatite C, à l'occasion des transfusions de produits sanguins labiles, ont amené les responsables politiques à s'interroger puis à réglementer l'acte transfusionnel. Cette démarche a pour but d'instaurer une sécurité maximale pour le malade quand décision est prise de le transfuser [67].

Au Maroc, cette nécessité sécuritaire constitue le fondement de la loi no 23-04 du 20 Chaoual 1426 (23 Novembre 2005) modifiant et complétant la loi no 03-94, ainsi que le décret no 2-06-303 du 22 Chaoual 1427 (14 Novembre 2006) complétant le décret no 2-94-20 du 22 Joumada II 1416 (16 Novembre 1995) pris pour son application prévoient la définition et les règles de l'hémovigilance et l'institution du comité de sécurité transfusionnelle auprès du ministre de la santé.

Dans notre étude, et sur une durée de 2 ans 107 malades ont été programmés pour une transfusion plaquettaire, correspondant à 777 poches de CP distribuées.

La transfusion plaquettaire. Expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Dans l'étude de martinaud [68] 105 malades ont été programmés pour une transfusion plaquettaire correspondant à 235 poches de CP distribuées.

Dans l'étude de C.Humbrecht et Al [69] 137 ont été programmés pour une transfusion plaquettaire correspondant à 350 poches de CP.

Dans l'étude d'A.BELMEKKI [70] 429 malades ont été programmés pour une transfusion plaquettaire.

Tableau VII : Tableau comparatif de la fréquence des transfusions plaquettaires selon les différentes études

Séries	Nombre de patients transfusés
C.martinaud [68]	105
C.Humbrecht [69]	137
A. BELMEKKI [70]	429
Notre série	107

Tableau VIII : Tableau comparatif des poches distribuées selon les différentes études :

Séries	Nombre de poches distribuées
C.martinaud [68]	235
C.Humbrecht [69]	350
Notre série	777

On remarque que dans notre série le nombre des poches livrées est élevé par rapport aux autres études malgré le nombre des patients qui se rapproche, cela peut être expliqué par la prédominance des poches CPS (96%) (besoin de 6 à 10 poches pour assurer un épisode transfusionnel) et le faible nombre de poche CPA 4% distribué.

2. Age des patients :

Dans notre étude l'âge moyen est de 49,5 ans, 59,6 ans dans l'étude de C. Martinaud [68], et 61,2 ans dans l'étude de C.Humbrecht [69].

Tableau IX : Tableau comparatif de l'âge selon les différentes études

Séries	Age moyen
C.martinaud [68]	59,6
C.Humbrecht [69]	61,2
Notre série	49,5

3. Sexe des patients :

Dans notre étude ,65% étaient de sexe masculin et 35% étaient de sexe féminin.

Dans l'étude de C.martinaud [68], 52% étaient de sexe masculin et 48% étaient de sexe féminin.

Dans l'étude de C.Humbrecht [69],63% étaient de sexe masculin et 37% étaient de sexe féminin.

Tableau X : Tableau comparatif du sexe selon les différentes études

séries	Hommes	Femmes
C.martinaud et Al [68]	52%	48%
C.Humbrecht [69]	63%	37%
Notre série	65%	35%

Nous rapportons une prédominance du sexe masculin dans notre étude ainsi que dans les autres études.

4. INDICATIONS DE LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES :

Les indications des concentrés de plaquettes sont les thrombopénies d'origine périphériques ou centrales. En raison de leur courte conservation, les plaquettes sont transfusées quotidiennement en fonction des besoins (débit 10 ml. min⁻¹). La prescription doit mentionner le poids du patient, la numération plaquettaire et l'indication.

Dans notre étude, aucune prescription ne mentionne le poids du patient, la numération plaquettaire pré-transfusionnelle, ni l'indication de la transfusion.

Le service de médecine (hématologie clinique) est le premier demandeur de CP avec un taux de 69% où les hémopathies constituent les pathologies les plus traitées (thrombopénies d'origine centrale).

Dans l'étude de C.Humbrecht [68] le service de médecine (onco-hématologie) était le plus demandant avec un taux de 64,8%.

Dans l'étude de C.martinaud [69] le service de médecine était le plus demandant avec un taux de 58%.

Dans l'étude d'A.BELMEKKI [70] le service de médecine était le plus demandant avec un taux de 82,2%.

Tableau XI : Tableau comparatif des services demandeurs selon la littérature.

Séries	Notre série	C.martinaud [68]	C.Humbrecht [69]	A. BELMEKKI [70]
Médecine	69%	58%	64,8%	82,2%
Réanimation	15%	17%	14,4%	1,9%
Chirurgie	12%	14%	12,4%	14%
Urgences	4%	11%	8,4%	1,9%

On constate que le service de médecine est le plus demandeur dans notre étude ce qui est identique aux autres études, suivi par le service de réanimation sauf dans l'étude de A. BELMEKKI [70].

=>SEUIL TRANSFUSIONNEL

Le contenu en plaquettes d'un CPS est l'ordre de $0,5 \cdot 10^{11}$. En raison d'une séquestration splénique physiologique d'environ 40% des plaquettes transfusées, un CPS apportait donc 30.109 plaquettes au volume sanguin circulant. Cet apport induit une augmentation théorique de la numération post-transfusionnelle de 60 G.L-1 chez un sujet dont le volume sanguin total est de 500 ml (enfant de 7 kg), et de 6 G.L-1 chez un receveur adulte dont le volume sanguin total est de 5 L. C'est sur ce calcul théorique que repose la posologie préconisée, en première intention, de $0,5 \cdot 10^{11}$ plaquettes pour 7 kg de poids du receveur. A l'exception d'un receveur de très petit poids, un mélange de plusieurs CPS est nécessaire pour un acte transfusionnel. Un CPA choisi de façon appropriée au poids du receveur permet, à lui seul, d'assurer une dose thérapeutique efficace. [71]

Dans notre étude, le taux moyen de poches de CP distribuées est de 7,2 tous types de CP confondus.

Dans l'étude de C.Humbrecht [68], le taux moyen de poches de CP distribuées est de 2,4.

Dans l'étude de C.martinaud [69] le taux moyen de poches de CP distribuées est de 2,2.

Tableau XII : Tableau comparatif du taux moyen de poche de CP selon les différentes études :

Étude	Taux moyen de poche de CP
C.martinaud [68]	2,2
C.Humbrecht [69]	2,4
Notre étude	7,2

On note que dans L'HMA, les CPS sont les plus demandés 98%, et il faut donc utiliser 6 à 10 CPS pour obtenir la quantité de plaquettes nécessaire pour un épisode transfusionnel, ce qui explique le taux moyen élevé de poches utilisées dans notre étude par rapport aux autres études.

4.1 Transfusion de plaquettes en chirurgie et en obstétrique

Le taux des plaquettes justifiant la transfusion dans un contexte péri-opératoire ne sont pas clairement définies et doivent être pondérés par l'existence de facteurs de risque hémorragique. En règle générale, le seuil transfusionnel se situe à 50 000/mm³. Il est recommandé, notamment en cas d'intervention chirurgicale, d'utiliser les moyens non spécifiques de diminution du saignement.

a) Cas de thrombopénie lors d'un geste effractif ou d'une intervention chirurgicale

Avant certains gestes effractifs (ponction-biopsie hépatique transpariétale, ponction lombaire, fibroscopie bronchique avec biopsie, endoscopie digestive avec biopsie, pose de cathéter...) réalisés chez des malades thrombopéniques, il est recommandé de transfuser pour obtenir une NP > 50 000/ mm³. Il est souhaitable de contrôler la NP après la transfusion, avant le geste. Il n'y a pas lieu de vérifier systématiquement le temps de saignement. [72, 73, 74]

En l'absence de thrombopathie, il n'y a pas de risque hémorragique, en chirurgie, lié à la seule thrombopénie pour une NP > 100 000 /mm³. Le risque est faible pour des NP comprises entre 50 et 100 G.L-1. Il existe un risque hémorragique quand la NP est < 50 000/mm³, y compris en cas de chirurgie cardiaque avec circulation extracorporelle.

Pour la neurochirurgie et la chirurgie ophtalmologique du segment postérieur de l'œil, une NP de 100 G.L-1 est requise.

En cas d'anesthésie régionale axiale, une NP de 50 G.L-1 est suffisante pour la rachianesthésie, une NP de 80 G.L-1 a été proposée pour la péridurale, mais les autres facteurs

de risque hémorragique doivent être pris en compte, ainsi que l'évolutivité de la thrombopénie.

En chirurgie cardiaque, la transfusion plaquettaire curative est justifiée en présence d'une NP < 50 G.L-1. Un saignement microvasculaire associé à une NP < 100 G.L-1 justifie la transfusion plaquettaire.

En chirurgie hépatique, notamment de transplantation, la transfusion plaquettaire curative est justifiée en présence d'une NP à 50 G.L-1. La correction des autres facteurs favorisant le saignement comme l'hypovolémie, l'hypothermie, et l'anémie est impérative et indissociable de la transfusion plaquettaire. [75,76]

En cas de thrombopénie associée à un HELLP syndrome ou une éclampsie, la transfusion plaquettaire est recommandée immédiatement avant la césarienne pour une NP inférieure à 50 G.L-1 et immédiatement avant l'accouchement par voie basse pour une NP < 30 G.L-1

Au cours du purpura thrombopénique auto-immun, les plaquettes transfusées sont très rapidement détruites comme les plaquettes du patient. De ce fait, il n'y a pas d'indication à transfuser des plaquettes, en dehors d'urgences hémorragiques mettant en jeu le pronostic vital. Dans ce cas, elles doivent être associées aux perfusions d'immunoglobulines polyvalentes intraveineuses et à de fortes doses de corticoïdes [76,77]

A noter qu'en obstétrique, les poches sont livrées au CRTS, qui s'en charge de la distribution au service de maternité CHU vu que nous ne disposons pas d'un service de maternité.

b) Cas de thrombopathie lors d'un geste effractif ou d'une intervention chirurgical

Les thrombopathies médicamenteuses sont les causes les plus fréquentes de thrombopathie acquise. Les médicaments en cause sont notamment les inhibiteurs du fonctionnement plaquettaire (IFP) et les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), qui ont un

retentissement (variable selon le médicament et la dose) sur le fonctionnement plaquettaire. [78].

c) Transfusion de plaquettes en cas de transfusion massive

Plusieurs définitions de la transfusion massive peuvent être proposées, soit un remplacement de la perte de plus d'une masse sanguine en moins de 24 heures, ou un remplacement de la perte de plus de 50% de la masse sanguine en moins de 3 heures, ou bien un débit du saignement de plus de 150 ml /min.

L'apport prophylactique de plaquettes ne peut être recommandé qu'au-delà d'une perte de deux masses sanguines en moins de 24 heures.

Il est important de prendre en compte la situation clinique individuelle. Il est probable mais non certain que l'administration préventive de plaquettes n'est pas utile quand le patient ne saigne pas. Il est recommandé de transfuser en cas de saignement anormal. Un saignement anormal est un saignement non attendu ne répondant ni à la compression ni à l'électrocoagulation. Si l'appréciation clinique reste un élément important de la décision, elle est insuffisante pour constituer à elle seule l'indication transfusionnelle. Dans la mesure du possible, il est souhaitable de documenter un déficit par des arguments biologiques (NP et fibrinogène) avant de transfuser.

La transfusion de CP pourrait précéder l'apport de plasma, mais même si cette recommandation fait l'objet de plusieurs consensus professionnels, elle ne repose sur aucune étude randomisée [78, 79]

4.2 En hématologie et en oncologie

4.2-1 Thrombopénies centrales

La thrombopénie en cas des hémopathies malignes, ou les tumeurs solides et des aplasies médullaires.

a) Transfusion prophylactique de plaquettes

L'objectif est de prévenir le risque hémorragique par la transfusion des malades thrombopéniques. Cette attitude requiert donc une surveillance biologique régulière qui doit s'adapter à la cinétique de décroissance des plaquettes afin de ne pas retarder la prise en charge.

Les recommandations proposent de moduler le seuil de transfusion en fonction des facteurs de risques : [78, 79, 80]

- Aucun facteur de risque : **en dessous de 10 G.L⁻¹**
- En cas de fièvre supérieure à 38,5°C, d'infection, d'hypertension artérielle, de mucite de grade supérieur ou égal à 2, de lésion à potentiel hémorragique, d'une chute brutale de la numération plaquettaire en 72 heures : **en dessous 20 G.L⁻¹**.
- En cas de traitement anticoagulant ou d'une coagulopathie comme une CIVD : **en dessous de 50 G.L⁻¹**.
- En cas de nécessité de réaliser un geste invasif (ponction lombaire, biopsie médullaire, pose d'une voie veineuse centrale, endoscopie bronchique avec lavage alvéolaire ou biopsie, ponction hépatique, ponction transbronchique, avulsions dentaires) : **en dessous de 50 G.L⁻¹**.

b) Transfusion curative de plaquettes

Une attitude curative est proposée pour les insuffisances médullaires chroniques faisant suite au traitement radical d'une hémopathie maligne ou d'une aplasie et pour lesquelles une prise en charge transfusionnelle prolongée est prévisible. Dans ce cadre rentrent aussi les aplasies médullaires idiopathiques en échec des traitements immunosuppresseurs sans possibilité d'allogreffe et les syndromes myélodysplasiques pour lesquels une chimiothérapie lourde ou une allogreffe ne sont pas envisagées. Toute autre situation doit faire préférer une attitude transfusionnelle prophylactique.

Le cadre de la transfusion curative peut être défini comme suit :

- ❖ Hémorragie extériorisée qu'elle que soit le siège.
- ❖ Purpura pétéchial et ecchymotique extensif.
- ❖ Hématome extensif ou compressif.
- ❖ Hémorragie rétinienne.
- ❖ Hémorragie bulleuse buccale.
- ❖ Suspicion d'hémorragie cérébrale (apparition brutale d'un trouble neurologique).
- ❖ Déglobulisation massive.

Dans ces situations, des CP sont transfusés en urgence pour contrôler le syndrome hémorragique. [78, 79, 80]

c) Transfusion en cas de thrombopénie réfractaire

La cause immunologique d'un état réfractaire ne peut être retenue qu'après élimination d'une autre cause, fièvre, avec ou sans infection documentée, coagulation intravasculaire disséminée, splénomégalie, complications d'une greffe de cellules souches hématopoïétiques (maladie veino-occlusive, infection à CMV, réaction du greffon contre l'hôte, micro-angiopathie thrombotique) interférence médicamenteuse. La qualité du produit transfusé, la dose, la compatibilité ABO et la durée de conservation.

Devant une transfusion inefficace, une incompatibilité ABO doit toujours être recherchée et corrigée lors de la transfusion suivante avant de diagnostiquer un état réfractaire.

En l'absence des causes précédemment citées, une recherche de l'allo-immunisation anti-HLA et anti-HPA est effectuée et une prise en charge transfusionnelle des malades allo-immunisés peut être proposée.

En présence d'un état réfractaire persistant :

- En cas d'urgence hémorragique, d'actes invasifs ou chirurgicaux urgents, des transfusions en grandes quantités ($> 1. 10^{11}$ / 10 kg) fractionnées dans le nyctémère

sont recommandées

- En absence d'urgence hémorragique, la transfusion prophylactique n'est pas recommandée sauf en cas de disponibilité de produits phénotypés et/ou compatibilisés [81,82, 83]

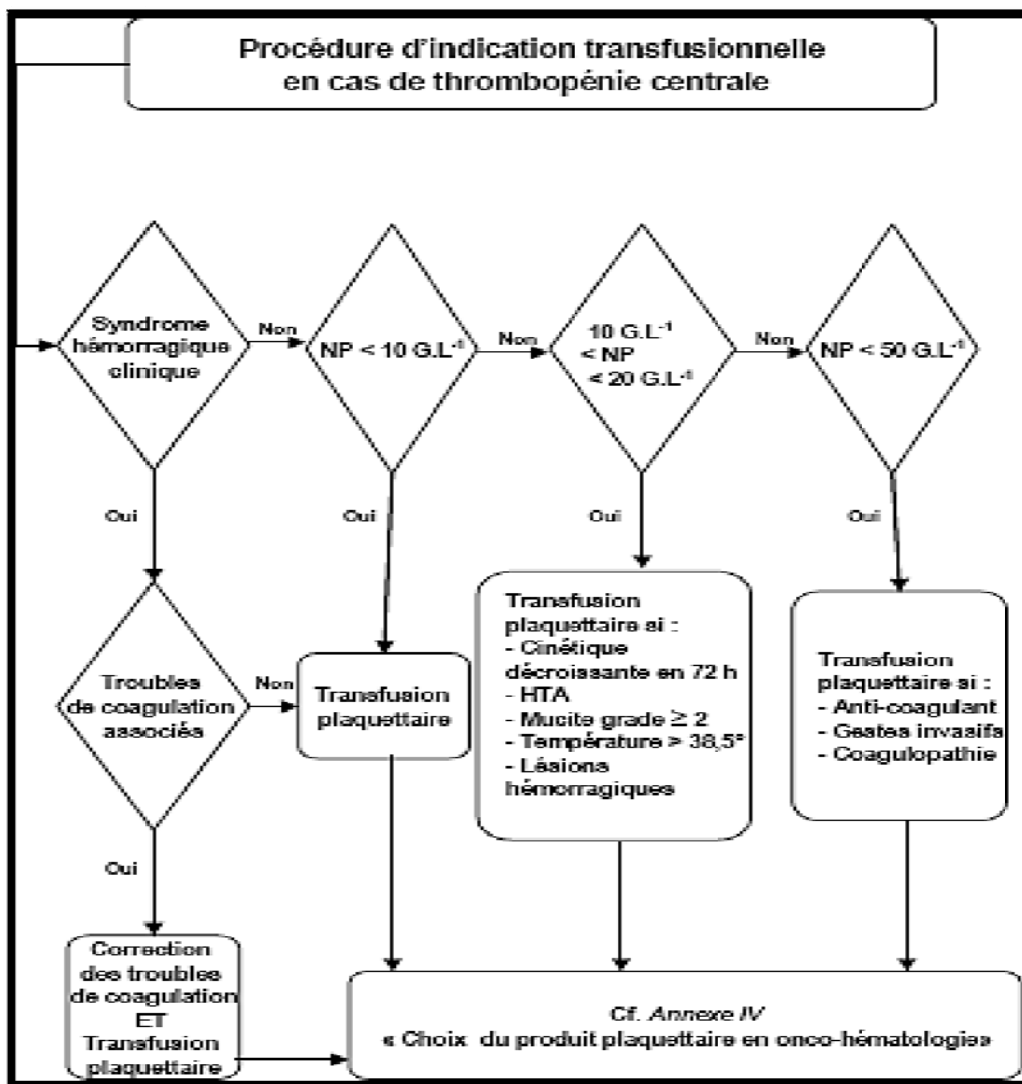


Schéma 5: Procédure d'indication transfusionnelle en cas de thrombopénie centrale

4.2-2 Thrombopénies périphériques

a) Hypersplénisme

Une thrombopénie secondaire à un hypersplénisme ne constitue pas une indication de transfusion plaquettaire, sauf en cas de syndrome hémorragique mettant en jeu le pronostic vital.

b) Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)

Le traitement de la CIVD repose avant tout sur le traitement de la cause. La transfusion de plaquettes n'est pas le traitement de première intention. L'indication est portée lorsque la thrombopénie et les manifestations hémorragiques sont au premier plan et ne se corrigent pas rapidement malgré la mise en œuvre d'un traitement étiologique [78,79]

c) Purpura thrombopénique auto-immun

Au cours du purpura thrombopénique auto-immun, les plaquettes transfusées sont très rapidement détruites comme les plaquettes du patient. De ce fait, il n'y a pas d'indication à transfuser des plaquettes chez ces patients, en dehors d'urgences hémorragiques mettant en jeu le pronostic vital.

Dans ce cas, elles doivent être associées aux perfusions d'immunoglobulines polyvalentes intraveineuses et à de fortes doses de corticoïdes. La prise en charge de la femme enceinte ayant un purpura thrombopénique auto-immun obéit aux mêmes recommandations.

d) Thrombopénie médicamenteuse

En cas de thrombopénies profondes d'apparition rapide survenant lors d'un traitement par « anti-GPIIb/IIIa », la transfusion de plaquettes est recommandée si la NP est inférieure à 10000/mm³.

Au cours des thrombopénies induites par les héparines, les transfusions de plaquettes sont fortement déconseillées car elles sont susceptibles d'augmenter le risque thrombotique, sauf si l'hémorragie est menaçante [84, 85].

e) **Micro-angiopathie thrombotique (MAT)**

La transfusion de plaquettes est contre-indiquée ; elle peut être discutée dans les situations exceptionnelles suivantes, syndrome hémorragique menaçant, en particulier lorsque la consommation plaquettaire s'associe à une insuffisance de production, par exemple chez les sujets infectés par le VIH ou ayant subi une chimiothérapie ou bien en cas d'actes invasifs indispensables. [85]

f) **Purpura post-transfusionnel**

Le traitement actuel repose sur la perfusion d'immunoglobulines polyvalentes intraveineuses. La transfusion de plaquettes même compatibles avec l'anticorps circulant doit être évitée car elle aggrave le phénomène. La récurrence après transfusions incompatibles n'est toutefois pas la règle. [84,78]

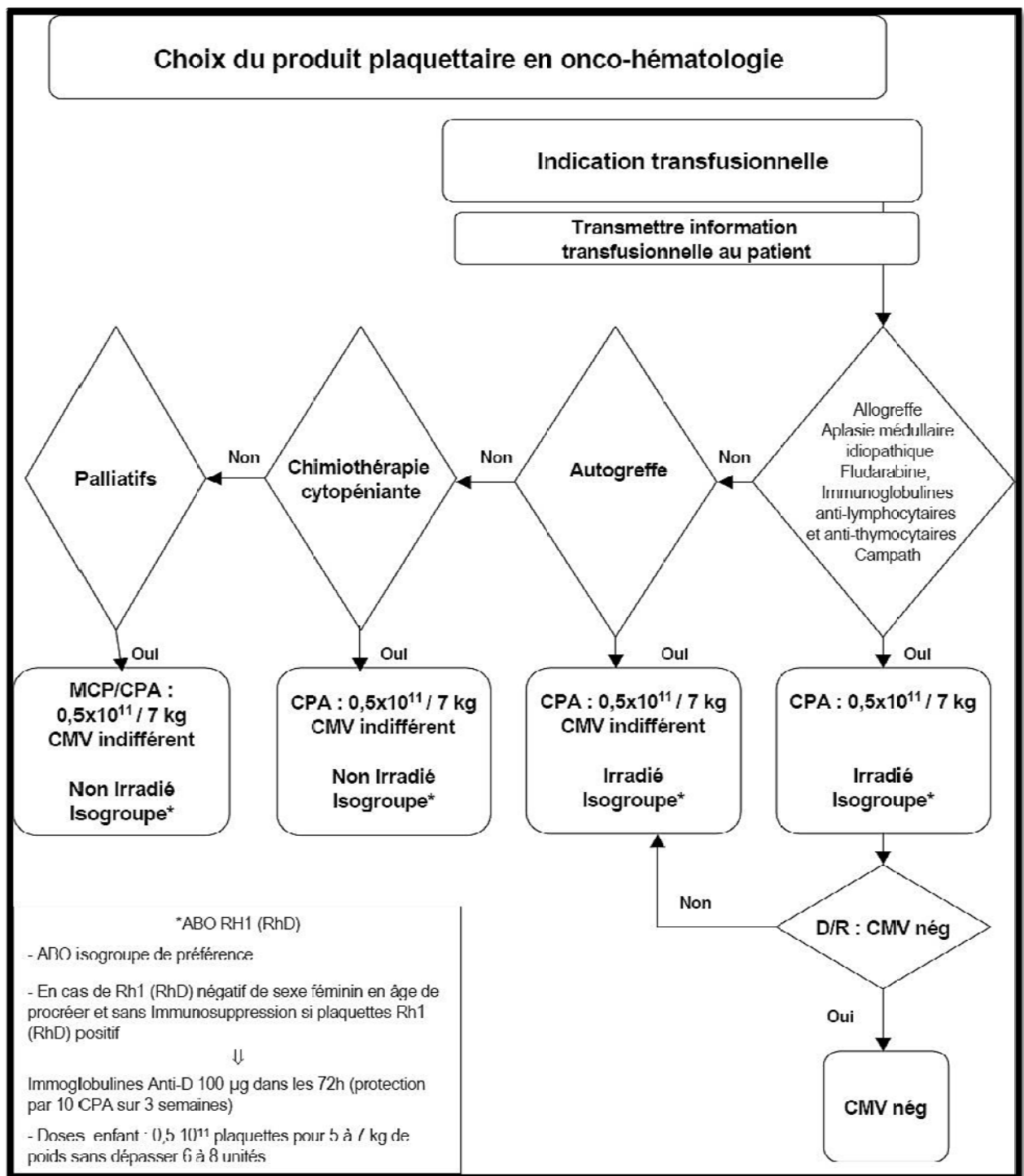


Schéma 6 : Choix du produit plaquettaire en onco-hématologie

4.3 Transfusion de plaquettes en néonatalogie

a) Thrombopénie néonatale immune

L'allo-immunisation plaquettaire est liée à la production par la mère d'allo-anticorps dirigés contre un (des) alloantigène(s) plaquettaire(s) du fœtus. Il en résulte une thrombopénie d'intensité variable

Chez le nouveau-né, en cas de thrombopénie sévère ($\leq 30 \text{ G.L-1}$ pendant les 24 premières heures) ou d'hémorragie, la transfusion de plaquettes compatibles avec l'anticorps circulant est indiquée en raison du risque de survenue d'une hémorragie intracrânienne. Le CPA d'origine maternelle est le produit de choix. En cas d'impossibilité, on peut faire appel à des donneurs génotypés ou dans le cas de groupes plaquettaires rares à des membres de la famille.

Lorsqu'aucune de ces conditions n'est possible, une exsanguino-transfusion qui a pour mérite d'épurer en partie l'anticorps maternel de la circulation de l'enfant, peut être proposée. La transfusion de plaquettes non phénotypées est peu efficace et retarde souvent la correction de la thrombopénie néonatale. [86, 87,88]

Chez le nouveau-né asymptomatique, il est proposé une surveillance régulière de la NP. En cas de syndrome hémorragique ou de naissance dans des conditions traumatiques avec une $\text{NP} < 30 \text{ G.L-1}$, le traitement utilise les immunoglobulines polyvalentes par voie intraveineuse, seules ou avec une corticothérapie. [89,90]

Vu que l'hôpital Militaire Avicenne ne dispose pas d'un service de néonatalogie, les poches sont livrées au CRTS.

b) Thrombopénie néonatale non immune

Chez le nouveau-né, dans le cadre d'un geste complémentaire invasif, d'une chirurgie mineure ou d'une ponction lombaire, le seuil admis des transfusions prophylactiques de plaquettes est de 50 G.L-1 . En prévision d'une chirurgie majeure, le seuil est fixé à 100 G.L-1 .

La transfusion plaquettaire. Expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Il est recommandé de transfuser de manière prophylactique à un seuil de 20 à 30 G.L-1 tous nouveau-nés. [89, 91]

Il est recommandé de réduire le volume de transfusion plaquettaire. Le rendement de la transfusion plaquettaire est évalué par une NP dans les 24 heures chez le nouveau-né. [92, 93]

Dans notre étude, la perfusion plaquettaire était réalisée dans un but curatif dans 55% des cas et dans un but prophylactique 45% des cas.

Dans l'étude de C.Humbrecht [68] la perfusion plaquettaire était réalisée dans un but prophylactique dans 72% des cas et curatif dans 28% des cas.

Dans l'étude de C.martinaud [69] la perfusion plaquettaire était réalisée dans un but prophylactique dans 47 % des cas et curatif dans 53 % des cas.

Tableau XIII: Tableau comparatif de l'indication de la transfusion plaquettaire selon les différentes études.

Indicatos	Notre série	C.martinaud [68]	C.Humbrecht [69]
Prophylactique	55%	47%	72%
Curative	45%	53%	28%

On remarque que nos résultats se rapprochent de ceux de C.martinaud, cependant ils se diffèrent de ceux de C.Humbrecht.

IV. Contrôle de l'efficacité transfusionnelle:

Il doit être effectué lors des transfusions prophylactiques. On observe une augmentation de la numération plaquettaire lors du contrôle post transfusionnel. L'absence d'hémorragie extériorisée ou de déglobulisation peut aussi constituer un critère d'efficacité. [91]

De façon plus objective, on peut réaliser un calcul du rendement plaquettaire (RTP) selon la formule suivante :

$$\text{RTP} = \frac{[\text{NP après transfusion} - \text{NP avant transfusion}] \times \text{poids (kg)} \times 0,075}{\text{Nombre de plaquettes transfusées} (\times 10^{11})}$$

NP : numération plaquettaire

Il n'existe pas de recommandation concernant le délai entre la transfusion et le contrôle. De façon routinière, la numération est souvent réalisée le lendemain de la transfusion ce qui entraîne probablement une sous estimation du rendement.

Lors de l'interprétation de celui-ci, il faut prendre en compte que l'ensemble des plaquettes transfusées ne recirculent pas : environ un tiers de celles-ci restent séquestrées au niveau de la rate (avec donc un taux plus élevé chez les splénectomisés).

Le rendement transfusionnel doit normalement être compris entre 0,2 et 0,75. S'il est inférieur à 0,20 une cause doit être recherchée :

- ✓ Une posologie plaquettaire utilisée trop faible.
- ✓ Des plaquettes dont la qualité est altérée (le rendement est d'autant plus élevé que la conservation est courte).

- ✓ Transfusion chez un malade polytransfusé (préciser le nombre de transfusions) : sans qu'il existe d'allo immunisation, on observe une baisse du rendement plaquettaire proportionnelle au nombre de transfusions.
- ✓ Incompatibilité ABO majeure.
- ✓ Allo-immunisation anti HLA du receveur.
- ✓ Présence d'une infection ou d'une fièvre.
- ✓ Hémorragie.
- ✓ Traitements médicamenteux : héparine, vancomycine.
- ✓ CIVD.
- ✓ Micro angiopathie thrombotique.
- ✓ Maladie veino-occlusive.
- ✓ Splénectomie.

En cas de découverte d'un rendement faible, la transfusion suivante devra être effectuée en évitant tous les paramètres expliquant une baisse de celui-ci (compatibilité ABO, concentré plaquettaire de moins de 48 heures) avant de conclure à un état réfractaire. Il est alors recommandé, après avoir éliminé toutes les causes déjà citées, de ne plus réaliser de transfusion prophylactique. [91]

Dans notre étude, dans 40 transfusions soit 50 % des cas, la transfusion de plaquettes permet d'obtenir un rendement supérieur à 20 % donc une efficacité transfusionnelle satisfaisante.

Le rendement était inférieur à 20 % dans 20 % des cas (25 malades) : il s'agissait de 22 CPS et 3 CPA.

Parmi ces 20 concentrés plaquettaires avec rendement transfusionnel plaquettaire inférieur à 20 %, il existait une incompatibilité ABO cellulaire donneur/receveur pour 10

concentrés plaquettaires. À l'opposé, il y'avait des concentrés plaquettaires présentant une incompatibilité ABO donneur/receveur ont eu un rendement supérieur ou égal à 20 %.

Pour 2 CP avec rendement transfusionnel inférieur à 20 %, les patients présentaient une CIVD, et pour 5 malades, ils avaient un syndrome hémorragique actif.

Nos résultats se rapprochent de ceux de C.martinaud [69] Le rendement transfusionnel plaquettaire était supérieur à 20 % dans 59 % des cas et inférieur à la cible de 20 % dans seulement 24 % des cas.

Tableau XIV : Tableau comparatif du rendement plaquettaire selon les différentes études

études	Rendement plaquettaire	
	Inférieur à 20%	Supérieur à 20%
C.martinaud [69]	24%	59%
Notre série	20 %	50%

V. Incidents, accidents, complications et hémovigilance :

1. Incidents et accidents :

1.1 Syndrome frissons – hyperthermie

Il peut être le témoin d'un conflit immunologique entre le produit transfusé et un alloanticorps présent chez le malade ; il peut révéler une immunisation anti-HLA Classe I.

Cette complication peut être prévenue en déleucocytant les CP et/ou en le resuspendant dans une solution de conservation.

1.2 Accidents bactériens

Ils sont plus fréquemment observés après transfusion de CP qu'après transfusion de concentrés de globules rouges, probablement du fait de la température de conservation du produit qui favorise la pullulation des bactéries pouvant le contaminer.

1.3 Réactions allergiques

Les réactions allergiques sont fréquentes ; elles se manifestent habituellement par un prurit ou un rash urticarien ; ces réactions peuvent être prévenues ou traitées par la déplasmatisation du CP.

1.4 Les manifestations rares

❖ La réaction de greffon contre l'hôte (Graft Versus Host)

Elle concerne essentiellement les patients immunodéprimés même si elle a été décrite chez des malades immunocompétents. Il s'agit d'une reconnaissance, par les cellules immunocompétentes (lymphocytes T) présentes dans le concentré plaquettaire, des antigènes HLA du receveur. Il en résulte une activation des cellules immunitaires qui vont s'attaquer aux organes du receveur. Elle peut survenir dans les cent jours suivant la transfusion.

Elle se manifeste par une éruption cutanéomuqueuse allant de l'éruption fugace jusqu'à l'épidermolyse bulleuse ou syndrome de Lyell. On observe également une atteinte hépatique caractérisée par un ictère d'importance variable. Enfin, il existe une atteinte digestive se traduisant au départ par des symptômes aspécifiques de type douleurs abdominales, nausées et diarrhée.

Il s'agit d'un accident rare mais dont la mortalité est très importante, proche de 100 %.

Elle est prévenue par l'irradiation chez les patients à risque des concentrés plaquettaires.

❖ **L'œdème pulmonaire lésionnel ou transfusion-related lung injury**

Le TRALI (transfusion-related lung injury) est un œdème lésionnel pulmonaire survenant dans les suites d'une transfusion. Il ne faut pas le confondre avec l'œdème de surcharge circulatoire qui survient en cas de transfusion trop rapide chez les patients insuffisants cardiaques.

Le mécanisme physiopathologique reste discuté : il s'agirait d'une atteinte immunologique pour certains (liée à la présence d'anticorps activant les leucocytes), alors que pour d'autres l'activation leucocytaire serait liée à la transfusion de lipides.

Le diagnostic est clinique avec apparition rapidement progressive (moins de six heures après la transfusion) d'une dyspnée avec présence de râles crépitants, d'hypoxémie et le plus souvent associée à une fièvre.

L'évolution est en général plus favorable que dans les SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigue) d'autres origines, avec une résolution dans 48 à 96 heures dans près de 80 % des cas.

2. Complications de la transfusion plaquettaire :

Le principal facteur limitant la transfusion de CP est représenté par la survenue d'une allo-immunisation anti-HLA qui peut être responsable d'un état réfractaire aux transfusions de plaquettes. Les malades transfusés en plaquettes sont par ailleurs exposés aux complications que l'on peut observer après toute transfusion de PSL.

2.1 Thrombopénies réfractaires

Les thrombopénies réfractaires sont définies par l'absence de rendement transfusionnel au décours d'au moins deux épisodes transfusionnels successifs [94].

Bien que le plus souvent dû à un conflit immunologique impliquant des anticorps anti-HLA, de nombreuses autres causes peuvent en rendre compte.

a) Causes non immunologiques :

Elles sont liées aux CP eux-mêmes, au patient et/ou à son traitement. Une quantité insuffisante de plaquettes peut expliquer un mauvais rendement transfusionnel, voire une absence de rendement. La déplasmatisation des CP et leur resuspension en solution de conservation peut aussi entraîner une perte de plaquettes. Les absences de rendement liées aux CP eux-mêmes sont dépendantes le plus souvent de la présence d'anomalies qualitatives des plaquettes en rapport avec de mauvaises conditions de conservation.

Les causes de mauvais rendement liées au patient incluent les troubles de la répartition des plaquettes transfusées (splénomégalie, hypothermie) les situations où la destruction plaquettaire est accélérée (CIVD, microangiopathie thrombotique, maladie veino-occlusive du foie). Les traitements administrés aux malades (SAL, amphotéricine B) peuvent aussi quelquefois expliquer un mauvais rendement transfusionnel.

b) Causes immunologiques :

L'état réfractaire est le plus souvent dû à un conflit antigène-anticorps en rapport avec une allo-immunisation anti-HLA, plus rarement avec des anticorps dirigés contre les alloantigènes spécifiques de la plaquette (système human platelet antigen [HPA]) ou une incompatibilité ABO.

❖ **Allo-immunisation anti-HLA.**

Les antigènes HLA de classe I sont présents sur la plupart des cellules de l'organisme et en particulier sur la membrane des plaquettes. L'immunisation anti-HLA peut survenir après une grossesse, une transfusion de PSL non déleucocytés ou une greffe. L'introduction de cellules présentatrices de l'antigène, exprimant des antigènes HLA de Classe II, semble

nécessaire pour qu'une immunisation anti-HLA de Classe I se développe. Cette notion est à la base de l'idée de déleucocyter les PSL pour la prévenir.

L'immunisation est d'abord habituellement dirigé contre un nombre limité d'antigènes HLA de Classe I, puis, si aucune mesure n'est prise, elle devient polyspécifique rendant très difficile la recherche de CP HLA compatibles. Avec les méthodes actuelles de déleucocytation permettant de réduire le nombre de leucocytes résiduels à un taux inférieur à 10^6 et si l'on exclut les sujets préimmunisés ou présensibilisés après grossesse, moins de 3 % des malades transfusés s'immuniseraient.

La transfusion de CP incompatibles vis-à-vis des anticorps anti-HLA du malade est inefficace dans plus de 90 % des cas. La réversion de l'état réfractaire est obtenue chez 60 à 70 % des malades grâce à l'utilisation de plaquettes compatibilisées par la technique de lymphocytotoxicité standard. Dans les cas où cette mesure est inopérante, la recherche d'anticorps anti-HLA et la comptabilisation des CP au laboratoire par des techniques plus sensibles est utile ; en cas d'échec, l'utilisation de CPA provenant de donneurs HLA identiques ou HLA approchants peut être efficace.

❖ Autres conflits immunologiques.

Des anticorps dirigés contre les antigènes du système HPA, spécifiques de la membrane plaquettaire, peuvent être présents. Cette situation est retrouvée chez moins de 5 % des malades transfusés. Elle devra être recherchée lorsque l'état réfractaire n'est pas expliqué ou devant un syndrome de purpura post transfusionnel.

En présence d'une allo-immunisation anti-HPA et si la transfusion de CP est impérative, l'utilisation de CPA HPA compatibles est indispensable pour assurer l'efficacité et la bonne tolérance de la transfusion.

Un conflit immunologique dans le système ABO peut aussi quelque fois expliquer l'inefficacité transfusionnelle. Bien que leur expression soit variable d'un sujet à un autre, les antigènes A et B sont présents sur la membrane des plaquettes.

L'existence d'anticorps anti-A et/ou anti-B de fort titre chez le receveur peut entraîner une destruction accélérée des plaquettes ABO incompatibles, voire une inefficacité complète de la transfusion. La compatibilité ABO doit donc dans la mesure du possible être respectée.

Dans notre étude, les incidents et les accidents immédiats ou retardés n'ont pas été objectivés.

3. Hémovigilance au Maroc :

3.1 Définition de l'hémovigilance : [95, 96, 97]

L'hémovigilance est un ensemble de procédures de surveillance, organisées depuis la collecte du sang et de ses composants jusqu'au suivi des receveurs, en vue de recueillir et d'évaluer les informations sur les effets inattendus ou indésirables résultant de l'utilisation thérapeutique des produits sanguins labiles et d'en prévenir l'apparition. Selon les règles en vigueur au Maroc, stipulées dans la loi N°03-94 (annexe III)

La notion d'hémovigilance a vu le jour au début des années 1990 et fait aujourd'hui partie intégrante de tout concept sécuritaire en transfusion sanguine.

Elle représente l'ensemble des mesures visant à réduire, voire éradiquer, les risques liés à la transfusion de PSL. L'approche réactive s'est transformée en prévention, voire en précaution.

Il est essentiel de constater que l'hémovigilance est toujours au moins «binaire» : c'est avant tout un processus de surveillance, mais l'adjonction d'une mission d'évaluation en change singulièrement les objectifs. Par ailleurs, des donneurs de sang sont également une cible finale du processus aux côtés des receveurs de PSL.

Le seul élément non binaire de la définition de l'hémovigilance est son champ d'action à savoir l'intégralité de la chaîne transfusionnelle, de la collecte des donneurs de sang, incluant leur suivi épidémiologique, jusqu'au suivi des receveurs.

❖ **L'hémovigilance repose sur :**

- ✓ l'entretien médical systématique précédant le don ;
- ✓ le respect des bonnes pratiques de prélèvement, de qualification biologique du don, de préparation, de conservation et de transport des PSL ;
- ✓ le respect des règles de prescription adaptées aux caractères spécifiques de chaque receveur ;
- ✓ la collaboration entre les établissements de soins et les établissements de transfusion sanguine ;
- ✓ la surveillance transfusionnelle et le suivi post transfusionnel du receveur.
- ✓ Le signalement de tout effet inattendu ou indésirable lié ou susceptible d'être lié à l'usage thérapeutique du sang ;
- ✓ Le recueil, la conservation et l'accessibilité des informations relatives au prélèvement du sang, à sa préparation, à son utilisation ainsi qu'aux effets mentionnés ci-dessus ;

Les principaux outils de fonctionnement d'un système d'hémovigilance sont : la traçabilité des produits sanguins labiles, la prévention des incidents transfusionnels, leur signalement et leur analyse ainsi que l'information des patients transfusés et leur suivi post-transfusionnel.

❖ **L'organisation de l'hémovigilance :**

Au Maroc, les institutions sanitaires nationales ont pris conscience de la nécessité de se doter d'une structure ayant pour fonction de régir le domaine de la transfusion sanguine. Dans

cette perspective, l'établissement d'un réseau national d'hémovigilance qui assure, entre autres, la sécurité et la qualité de la chaîne transfusionnelle, constitue un des piliers de la stratégie poursuivie par le ministère de la santé publique. [98]

❖ Réseau National d'Hémovigilance

Le centre national de transfusion sanguine CNTS transmet au ministre de la santé les informations de nature épidémiologique qu'il recueille dans l'exercice de sa mission d'hémovigilance.

Il assure la mise en œuvre de l'hémovigilance et en définit les orientations, anime et coordonne les actions des différents intervenants et veille au respect des procédures de surveillance organisées.

Il prend, le cas échéant, les mesures appropriées en vue d'assurer la sécurité transfusionnelle ou saisit les autorités compétentes.

Pour l'exercice de cette mission, le CNTS :

- ✓ est informé de tout effet inattendu ou indésirable résultant de l'utilisation thérapeutique d'un produit sanguin labile ;
- ✓ est destinataire, dans les conditions prévues par la loi, des informations recueillies au cours des phases de préparation, de conservation et d'utilisation des produits sanguins labiles ;
- ✓ procède à des enquêtes épidémiologiques et à des études relatives aux conditions d'emploi des produits sanguins labiles. [98]

Dans chaque région, un coordonnateur de l'hémovigilance est chargé de :

- ✓ Suivre la mise en œuvre par les établissements de soins et de transfusion sanguine des dispositions réglementaires relatives à l'hémovigilance et à la sécurité transfusionnelle ;

- ✓ d'entretenir des relations directes avec chacun des correspondants d'hémovigilance de la région, de veiller avec eux à la qualité et à la fiabilité des informations recueillies et de se tenir informé de toute difficulté que les correspondants rencontrent dans l'exercice de leur mission ;
- ✓ d'informer régulièrement le CNTS de son activité, de le saisir sans délai de toute difficulté susceptible de compromettre la sécurité transfusionnelle et de saisir également le ministre de la santé si une telle difficulté trouve son origine au sein d'un établissement de soins ;
- ✓ de proposer, le cas échéant, au centre national de transfusion sanguine, l'adoption de toute mesure susceptible d'améliorer la qualité, la fiabilité et la cohérence du dispositif d'hémovigilance. [99]

Dans ce cadre, au sein de chaque établissement public ou privé et de chaque CTS, un correspondant est chargé d'assurer pour le compte de l'établissement le recueil et la conservation des données de traçabilité des PSL ainsi que le signalement et le suivi de tout effet inattendu ou indésirable survenu après un acte transfusionnel.

Il n'existe pas de comité d'hémovigilance à l'HMA de Marrakech.



Conclusion



L'extension des indications des traitements intensifs en hématologie et en cancérologie impose le recours de plus en plus fréquent à la transfusion des concentrés plaquettaires. Il faut s'attacher à améliorer les produits existants et à en définir parfaitement les indications pour en limiter les effets secondaires et en maîtriser les couts.

La manière la plus simple d'accéder à ces deux objectifs consiste à ne recourir à la transfusion de CP que dans les situations où elle est indispensable.

C'est dans ce contexte que nous avons voulu faire un état des lieux de cette pratique dans l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech vu l'orientation de cet établissement vers l'accueil des patients d'hématologie et d'oncologie, illustrée par une forte prescription de concentrés plaquettaires dans ces services.

Or, il faut se doter d'un critère pertinent et reproductible en dehors de l'arrêt d'une hémorragie pour juger l'efficacité transfusionnelle, le calcul du rendement plaquettaire est le critère le plus pertinent. Il faut donc que l'on dispose après chaque transfusion plaquettaire d'une numération plaquettaire.

Il faut, autant que faire se peut, utiliser des produits adéquats, et en particulier une quantité de plaquettes ABO compatibles, adaptée au poids du patient.



Résumé

Résumé

La transfusion de plaquettes doit nécessairement répondre à des notions de sécurité et de seuil transfusionnel. Poser une indication et prescrire une transfusion de plaquettes reste complexe et doit tenir compte d'un nombre de plus en plus important de paramètres (indication, choix quantitatif et qualitatif du produit, notion de seuil, situation clinique et enfin coût).

L'étude que nous avons menée est une étude rétrospective descriptive et analytique, étalée sur une période de 2 ans, de Janvier 2017 au Décembre 2018, ayant comme objectif d'étudier les étapes de préparation des concentrés plaquettaires, leurs indications, leurs complications, et de rapporter l'expérience de la transfusion plaquettaire au sein de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

Au cours de cette période, 777 concentrés plaquettaires (753 CPS et 24 CPA) ont été livrés à 107 malades. Le service de médecine interne où se situe une unité d'hématologie est le plus demandeur. La moyenne des poches transfusées est de 7,5 poche / malade. L'indication a été curative dans 55%, dominée par les thrombopénies d'origine centrale. La numération plaquettaire pré-transfusionnelle était de $54 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ pour les concentrés plaquettaires standards (CPS) et de $27 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ pour les concentrés plaquettaires d'aphérèse (CPA). Enfin, le rendement transfusionnel plaquettaire était supérieur à 20 % dans 50 % des cas.

Ces données permettent de mettre en évidence le respect des indications de la transfusion plaquettaire dans les services les plus demandeurs, mais posent la question de la dose qu'il faut respecter pour améliorer le rendement plaquettaire.

Summary

The transfusion of platelets must necessarily respond to notions of safety and transfusion threshold. Ask an indication and prescribing a transfusion of platelets remains complex and must take into account a number of important parameters (indication, quantitative and qualitative product choice, threshold, clinical situation and finally cost).

The study that we conducted is a retrospective study descriptive and analytical, spread over a period of 2 years, January 2017 December 2018, aiming to study the stages of CP preparation, their indications, their complications, and to report the experience of platelet transfusion in the HMA of Marrakech.

During this period, 777 platelet concentrates (753 CPS and 24 CPA) were delivered to 107 patients. The internal medicine department where a hemato-oncology unit is located is the most demanding. The average of transfused bags is 7.5 pouch / patient. The indication was curative in 55%, dominated by thrombocytopenia of central origin. The pre-transfusion platelet count was $54 \cdot 10^3 / \text{mm}^3$ for CPS and $27 \cdot 10^3 / \text{mm}^3$ for CPA. Finally, the platelet transfusion yield was greater than 20% in 50% of cases.

These data make it possible to highlight the respect of the indications of platelet transfusion in the most demanding services. But ask the question of the dose to be met to improve platelet yield.

ملخص

يجب أن يستجيب نقل الصفائح بالضرورة إلى مفاهيم السلامة وعتبة نقل الدم. يظل تطبيق إشارة ووصف نقل الصفائح الدموية معقدًا ويجب أن يأخذ في الاعتبار عددًا متزايدًا من المعلمات (الإشارة والاختيار الكمي والنوعي للمنتج ومفهوم العتبة والوضع السريري والتكلفة النهائية). الدراسة التي أجريناها هي دراسة استيعادية وتحليلية بأثر رجعي ، امتدت على مدى عامين ، من يناير 2017 إلى ديسمبر 2018 ، بهدف دراسة خطوات إعداد مراكز الصفائح الدموية ومؤشراتها ومضاعفاتها ، وللإبلاغ عن تجربة نقل الصفائح الدموية في مستشفى ابن سينا العسكري في مراكش.

خلال هذه الفترة ، تم تسليم 777 مركزًا للصفائح الدموية إلى 107 مرضى. يعد قسم الطب الباطني الذي توجد به وحدة الأورام الدموية هو الأكثر تطلبًا. متوسط أكياس نقل الدم هو 7.5 حقيبة / للمريض. كان عدد الصفائح الدموية قبل نقل الدم $54 \times 10^3 / \text{mm}^3$ لمركز الصفائح الدموية العادية و $27 \times 10^3 / \text{mm}^3$ لمركز الصفائح الدموية بتقنية الفرز.

كان مؤشر العلاجية 55 % ، التي تهيمن عليها نقص الصفائح من أصل مركزي. أخيرًا ، كان عائد نقل الصفائح الدموية أكبر من 20% في 50% من الحالات.

تظهر هذه البيانات التقيد بمؤشرات نقل الصفائح الدموية في العيادات الأكثر تطلبًا ، ولكنها تثير مسألة الجرعة الواجب تلبيتها لتحسين أداء الصفائح الدموية.



 *Annexes*



ANNEXE I : FICHE D'EXPLOITATION DES DOSSIERS

Transfusion plaquettaire: Expérience de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Identité: âge:..... sexe: M F Poids:.....

Service : Médecine Chirurgie Réanimation Bloc opératoire

Diagnostic d'entrée:

.....

Indication transfusionnelle :

****Clinique :**

Syndrome hémorragique :
Instabilité hémodynamique (urgence vitale) :
Maladies onco-hématologiques :
Situation chirurgicale :
Autres :

****Biologique :**

Taux de plaquettes:
Type de concentré plaquettaire : CPS : CPA :
Nombre de poches de concentré plaquettaire :
Groupage ABO : Rhésus :

Contexte : Prophylactique : curatif :

Dossier transfusionnel: retrouvé: non retrouvé :

Nature et quantité des produits sanguins transfusés :

Culots plaquettaires: CPA : CPS: Quantité:.....
Culots globulaires : Quantité:.....
PFC : Quantité:....
Groupage du produit transfusé ABO : Rhésus :

Contrôles ultime au lit du malade : fait : non fait : mal fait :

Nombre de transfusion :

Réaction transfusionnelle : non oui

Type de réaction transfusionnelle :

Évolution :

Clinique : favorable ☐

défavorable ☐

Incidents:

.....

Accidents:

.....

Biologique:

Taux de Plaquettes:

RAI: fait :

non fait:

Rendement plaquettaire :

ANNEXE II : FICHE DE DISTRIBUTION NOMINATIVE

ROYAUME DU MAROC
FORCES ARMÉES ROYALES
HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE
SERVICE DE TRANSFUSION SANGUINE

FICHE DE DISTRIBUTION NOMINATIVE ET DE TRACABILITE DES PRODUITS SANGUINS LABILES

IDENTITE DU PATIENT

DATE : N° D'ORDRE : N°BAFC :
PRENOM : NOM : NOM DE JEUNE FILLE :
GRADE / MATRICULE : UNITE :
AGE : SEXE : SERVICE : LIT :
MOTIF D'HOSPITALISATION:

GRUPE ABO/RH: N°1: N°2:
PHENOTYPE:
RAI:
TCD:
SEROLOGIE PRE-TRANSFUSIONNELLE:

UNITES TRANSFUSEES

NATURE	N°	GRUPE	OBSERVATION

DEGRE D'URGENCE

URGENCE VITALE : URGENT : PROGRAMME LE à
EPREUVE DE COMPATIBILITE AU LABORATOIRE :
OBSERVATION :
signature du technicien labo. :

NB. EPREUVE DE CONTRÔLE ULTIME AU LIT OBLIGATOIRE
MODE DE CONSERVATION DES PSL A RESPECTER
LA BS DEGAGE TOUTE RESPONSABILITE SI LE PSL EST TRANSFUSE A UN AUTRE MALADE
LES UNITES NON TRANSFUSEES NE SONT PAS REPRISES PAR LA BS
LES PSL SONT DE SOURCE HUMAINE, RAPIDEMENT EPUISABLES

BON DE TRACABILITE A RETOURNER A LA BS (DEVENIR DES PSL DISTRIBUES)

NOM/PRENOM : N°BAFC : SERVICE:

NATURE	N°	TRANSFUSEE	ELIMINEE	DATE

Médecin responsable:

ANNEXE III:

Bulletin officiel n° 4323 du 10 rabii II 1416 (6 septembre 1995)

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

LOUANGE A DIEU SEUL !

(Grand Sceau de Sa Majesté Hassan II)

Que l'on sache par les présentes – puisse Dieu en élever et en fortifier la teneur !

Que Notre Majesté Chérifienne,

**Vu la Constitution, notamment
son article 26, A décidé ce qui
suit:**

Est promulguée et sera publiée au Bulletin officiel, à la suite du présent dahir, la loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation du sang humain, adoptée par la Chambre des représentants le 20 moharrem 1416 (19 juin 1995).

**Fait à Rabat, le 19 safar 1416 (18
juillet 1995) Pour contreseing :**

Le Premier ministre,

Abdellatif Filali.

*** ***

**Loi n° 03-94 relative au don, au prélèvement et à l'utilisation
du sang humain**

Chapitre Premier

Du Don et du Prélèvement du Sang

Article Premier : Le don du sang doit, en toute circonstance, être volontaire. Aucune pression d'aucune sorte ne doit être exercée sur le donneur qui doit exprimer son consentement au don en toute liberté et conscience.

Les organisations non gouvernementales peuvent mener, sous le contrôle de l'administration, des campagnes en vue de promouvoir le don du sang.

Article 2 : Le don du sang est gratuit et ne peut donner lieu au profit du donneur à aucune rémunération de quelque nature que ce soit.

La cession du sang, du plasma, des culots globulaires et des culots plaquettaires donne lieu à la perception d'une contrepartie en rémunération du coût des opérations effectuées pour le prélèvement du sang, les examens de laboratoire, la conservation, la transformation et le conditionnement du produit.

Article 3 : L'anonymat entre le donneur et le receveur doit être respecté sauf en cas de nécessité thérapeutique.

Article 4 : Le sang objet du don doit faire l'objet d'analyses biologiques et de détection des maladies contagieuses.

Toute personne désireuse de faire don de son sang doit être informée que le sang qui lui sera prélevé fera l'objet d'analyses biologiques dont les résultats seront portés à sa connaissance.

La liste des maladies contagieuses et des analyses sus-indiquées est fixée par voie réglementaire. Les résultats de ces analyses sont propres au donneur et restent confidentiels.

Article 5 : Le prélèvement du sang en vue de son don ne peut être effectué sur des personnes âgées de plus de 65 ans et de moins de 18 ans sauf avis médical contraire

exprès. En outre, les mineurs âgés de moins de 18 ans qui désirent faire don de leur sang doivent présenter une autorisation de leurs parents ou de leur représentant légal.

Article 6 : Le prélèvement du sang total en vue de son don ou de son usage à des fins thérapeutiques ne peut être effectué que par un docteur en médecine ou sous sa responsabilité et dans les seuls services relevant de l'Etat.

Tout prélèvement doit être précédé d'un examen médical. Il ne peut être effectué sur des personnes dont l'état de santé général ne permet pas de le supporter sans fatigue ou sans risque ni sur des personnes atteintes de maladies transmissibles par le sang. La liste des maladies transmissibles, ainsi que la fréquence et l'importance des prélèvements qui peuvent être supportés par un donneur sont fixées par voie réglementaire.

Article 7 : Des prélèvements spécifiques de plaquettes, de globules blancs, de globules rouges ou de plasma peuvent être réalisés à l'aide d'appareils à cytophérèse ou de plasmaphérèse et de kits à usage unique sur des donneurs sains volontaires.

Ces prélèvements sont faits dans les mêmes conditions que celles exigées pour un prélèvement de sang total.

Article 8 : Le sang prélevé sous forme de saignée, dans un but thérapeutique sur des malades ayant une polyglobulie ou sous forme de plasmaphérèse en cas de syndrome d'hyperviscosité sanguine ou de processus auto-immuns ou de toute autre indication des épurations plasmatiques, ne peut être transfusé.

Article 9 : Le prélèvement du sang peut être effectué sur des malades en vue d'une transfusion autologue dans un but d'économie du sang et de sécurité transfusionnelle.

Chapitre II : De l'Utilisation du Sang

Article 10 : Le sang et ses dérivés ne peuvent être livrés que sur demande écrite du médecin traitant.

La transfusion du sang ne peut être effectuée que sur prescription médicale, sous la responsabilité d'un médecin et selon des règles fixées par voie réglementaire.

La transfusion du sang ne peut être effectuée que dans un milieu de soins.

Article 11 : (modifié par l'article 1er de la loi n° 23-04 promulguée par le dahir n° 1-05-81 du 23 novembre 2005 – 20 chaoual 1426 ; B.O. n° 5378 du 15 décembre 2005). La préparation, la cession des dérivés du sang labiles tels que le plasma, les culots globulaires et les culots plaquettaires issus de la séparation du sang total ne peuvent être effectuées que dans les services relevant de l'Etat.

Les règles d'hémovigilance ainsi que celles relatives au conditionnement, conservation, étiquetage, dépôt et péremption du sang, du plasma, des produits sanguins et des dérivés du sang, sont fixées par voie réglementaire.

Article 11-1 : (ajouté par l'article 2 de la loi n° 23-04 promulguée par le dahir n° 1-05-81 du 23 novembre 2005 – 20 chaoual 1426 ; B.O. n° 5378 du 15 décembre 2005). On entend, au sens de la présente loi, par « hémovigilance », l'ensemble des procédures et règles de surveillance organisées depuis la collecte du sang et de ses composantes jusqu'au suivi des receveurs, en vue de recueillir et d'évaluer les informations sur les effets inattendus ou indésirables résultant de l'utilisation thérapeutique des produits sanguins labiles et d'en prévenir l'apparition.

Article 11-2 : (ajouté par l'article 2 de la loi n° 23-04 promulguée par le dahir n° 1-05-81 du 23 novembre 2005 – 20 chaoual 1426 ; B.O. n° 5378 du 15 décembre 2005). Les règles d'hémovigilance fixent notamment la nature des informations nécessaires à la surveillance des effets de l'utilisation des produits sanguins labiles que les médecins, relevant du secteur public ou privé, doivent fournir ainsi que les conditions d'exercice de cette surveillance. Les personnes qui ont à connaître desdites informations sont tenues au secret professionnel sous peine des sanctions prévues à l'article 446 du code pénal.

Article 12 : Les dérivés stables issus du fractionnement physico-chimique du sang dont la liste est fixée par voie réglementaire constituent des médicaments et sont, à ce titre, préparés industriellement.

Les médicaments dérivés du sang sont soumis, quant à la fabrication, l'importation, l'exportation, le conditionnement, la conservation, le contrôle et la vente, aux dispositions de la législation relative aux médicaments. Le plasma devant servir à la préparation de ces dérivés est soumis au contrôle préalable de qualité effectué, sur la base des normes internationales, par le service de transfusion sanguine désigné par l'administration à cet effet.

Le laboratoire qui produit les médicaments dérivés du sang est tenu de s'approvisionner en priorité en plasma qui lui est délivré par le service de transfusion susvisé

Les médicaments dérivés du sang sont également soumis, avant leur mise sur le marché, à un contrôle de qualité effectué par le service de transfusion sanguine précité, le laboratoire national du contrôle de médicament et l'Institut Pasteur du Maroc selon les normes internationales et les règles fixées par l'administration.

À titre transitoire ou à défaut de préparation industrielle et chaque fois que l'approvisionnement du marché national en dérivés du sang l'exige, le service de transfusion sanguine susvisé peut conclure des conventions de sous-traitance du plasma dont il dispose avec des établissements nationaux ou étrangers en vue de la préparation de ces dérivés.

Article 13 : L'importation ou l'exportation du sang et de ses dérivés est soumise à une autorisation administrative.

Ces produits sont soumis à un contrôle préalable par le service de transfusion sanguine visé à l'article 12 ci-dessus. Ce contrôle a pour objet de vérifier que ces produits répondent aux normes prévues pour la qualité du sang et de ses dérivés, de son conditionnement et de son transport.

En outre, le sang importé et ses dérivés doivent répondre aux normes de qualité, de conditionnement et de transport du pays d'origine. Ces normes doivent être au moins identiques à celles prévues par la présente loi et les textes pris pour son application.

Article 13-1 : (ajouté par l'article 2 de la loi n° 23-04 promulguée par le dahir n° 1-05-81 du 23 novembre 2005 - 20 chaoual 1426 ; B.O. n° 5378 du 15 décembre 2005). Il est institué auprès de l'autorité gouvernementale concernée un comité de sécurité transfusionnelle dont les missions et la composition sont fixées par voie réglementaire.

Chapitre III : Des Sanctions

Article 14 : Toute personne qui prélève du sang en violation des dispositions des articles premier, 6 (1er alinéa) et 8 de la présente loi est punie d'une peine d'emprisonnement de deux à cinq ans et d'une amende de 10 000 à 100 000 dirhams ou de l'une de ces deux peines seulement.

En cas de récidive, la juridiction prononce le maximum des deux peines.

Si ces faits sont commis par un médecin, un biologiste ou un infirmier, l'interdiction d'exercer la profession pour une durée n'excédant pas un an peut être prononcée par la juridiction compétente à titre de peine accessoire.

Article 15 : Est punie des peines prévues à l'article 14 ci-dessus toute personne qui :

- ✓ dans un esprit de lucre, acquiert du sang, le vend ou effectue toutes autres opérations commerciales en violation des articles 2, 3 et 5 ci-dessus ;
- ✓ importe ou exporte du sang ou ses dérivés sans détenir l'autorisation administrative prévue à l'article 13 ci-dessus ;
- ✓ utilise du sang périmé.

Article 16 : Est punie d'une peine d'emprisonnement de un à trois ans et d'une amende de 10 000 à 100 000 dirhams ou de l'une de ces deux peines seulement, toute personne qui, n'ayant pas la qualité de docteur en médecine ou n'exerçant pas selon les prescriptions médicales, effectue l'une des opérations réservées par la présente loi aux médecins ou aux personnes agissant sous leur contrôle.

Est punie des mêmes peines, toute personne qui effectue tout prélèvement de sang, en violation des dispositions du 2e alinéa de l'article 6 ci-dessus.

En cas de récidive, la juridiction prononce le maximum des deux peines.

Article 17 : Est punie des peines prévues à l'article 16 ci-dessus, la violation des règles prévues aux articles 11 et 12 de la présente loi.



Bibliographie



1. **Duke W.**
The relation of blood platelets to hemorrhagic disease. Description of a method for determining the bleeding time and report of three cases of hemorrhagic disease relieved by transfusion. *JAMA* 1910;14:1185.
2. **Gaydos LA, Freireich EJ, Mantel N.**
The quantitative relation between platelet count and hemorrhage in patients with acute leukemia. *N Engl J Med* 1962;266:905-9.
3. **Chakroun, T., et al.**
Complexes leucoplaquettaires en tant que marqueur d'activation dans les concentrés plaquettaires standards. Transfusion clinique et biologique, 2008. 15(4): p. 148-153.
4. **Deutsch & Tomer.**
Megakaryocyte development and platelet production. Br J Haematol 2006; 134:453-466
5. **Lee GR et al Eds.**
Platelets and megakaryocytes. Wintrobe's clinical hematology. Lippincott Williams & Wilkins, 1999.pp615-660
6. **Giraud Ch., Korach JM.**
Applications transfusionnelles et thérapeutiques des techniques d'aphérèse. Transfusion clinique et biologique 2002, 9: 186-228
7. **JP Levy, B Varet et coll.**
Les plaquettes sanguines et leur pathologie quantitative. Hématologie et transfusion ; collection Abrégés Masson, Eds, Paris, 2001. pp189-191
8. **Marc Zandecki.**
Physiologie de la mégacaryopoïèse. MAJ sept 2006
9. **R. Handin.**
Recommandations pour la Pratique Clinique. Indications et contre indications des transfusions de produits sanguins labiles. Paris: ANAES ;1997.
10. **Goodnough LT, Ali S, Despotis G, Dynis M.**
Economic impact of donor platelet count and platelet yield in apheresis products: relevance for emerging issues in platelet transfusion therapy. Vox Sang 1999 ; 76 : 43- 9.
11. **Danic, B.**
Énoncer les conditions d'un don du sang standard et les motifs d'exclusion. Transfusion clinique et biologique, 2005. 12(3): p. 287-289.
12. **Sandid, I.**
Réglementation européenne relative au sang et à ses composants: déclinaison au niveau de la réglementation française. Transfusion clinique et biologique, 2010. 17(5): p. 310-314.
13. **République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de la Santé , d.I.P.e.d.I.R.H.A.N.d.S., LES BONNES PRATIQUES TRANSFUSIONNELLES.2005.**

14. Sanguine, R.d.M.M.d.I.S.C.N.d.T.,
Référentiel Bonnes Pratiques Transfusionnelles 2009
15. Danic, B., **La collecte du sang et de ses composants en France en 2009.**
Hématologie, 2009. 15(5): p. 336-341.
16. Danic, B., **La sélection clinique des candidats à un don du sang.**
Transfusion clinique et biologique, 2003. 10(3): p. 227-233.
17. DE LA SANTÉ, E. and S. LA PROTECTION, **Surveillance
épidémiologique des donneurs de sang homologues en France entre 1992 et 2002. 2004.**
18. Danic, B. and F. Bigey, **Les contre-indications au don du sang.**
Impact de l'arrêt du 12 janvier 2009. Transfusion clinique et biologique, 2009. 16(2): p. 209-213.
19. Danic, B., **La sélection des donneurs de sang et la sécurité
transfusionnelle. Revue Française des Laboratoires, 2003. 2003(355): p. 29-32.**
20. Tissot, J.-D., B. Danic, and T.
Schneider, Transfusion sanguine: en toute sécurité d'approvisionnement. La Presse Médicale, 2015. 44(2): p. 178-188.
21. Fehri, S., et al.
,Nouveau container de prélèvement: rôle dans la réduction de la contamination bactérienne des unités plaquettaires standard. Transfusion clinique et biologique, 2006. 13(6): p. 335-340.
22. De Korte, D., et al.,
Diversion of first blood volume results in a reduction of bacterial contamination for whole-blood collections. Vox sanguinis, 2002. 83(1): p. 13-16.
23. McDonald, C., et al.,
ORIGINAL PAPER. Vox sanguinis, 2004. 86(3): p. 178-182.
24. Tardivel, R., et al.,
Automatisation de la préparation des produits sanguins labiles. Transfusion clinique et biologique, 2009. 16(2): p. 175-178.
25. Dohan, S., et al.,
De l'usage des concentrés plaquettaires autologues en application topique. EMC-Odontologie, 2005. 1(2): p. 141-180.
26. Bierling, P.,
Transfusion de concentrés plaquettaires. Transfusion clinique et biologique, 2009. 16(2): p. 190-194.
27. P. Chamouni a,*, V. Josset a, D. Bastit b, M.P. Tivolacci a, et al.
Transfusions de concentrés plaquettaires Rhésus incompatible au CHU de Rouen. Transfusion Clinique et Biologique 12 (2005)306-312

28. Jones AL.

The IBM blood cell separator and blood cell processor: a personal perspective.

J Clin Apheresis 1988;4:171-82.

29. Meyer D, Bolgiano DC, Sayers M, et al.

Red cell collection by apheresis technology. Transfusion 1993;33:819-24.

30. Smith JW, Axelrod FB, Ness PM, Gilcher RO.

Improved red blood cell products: collection by apheresis.

Transfusion 1995;35(suppl.):665.

31. Maresh S, Randel MJ, Strauss RG, et al.

Comparison of plateletapheresis with a standard and an improved collection device. Transfusion 1993;33:835-7.

32. Gilcher RO.

Plasmapheresis technology. Vox Sang 1986;51(suppl.):35-9.

33. Strauss RG.

Therapeutic granulocyte transfusion. Blood 1993;81:1675-8.

34. Rock G, Tittley P, McCombie N.

5-day storage of single-donor platelets obtained using a blood cell separator.

Transfusion 1989 ; 29 :288-91.

35. Albert JP.

La mythologie du sang.

Le sang n° 254, 1993, p :495

36. Stefanutti C, Lanti A.

Therapeutic apheresis in low weight patients: technical feasibility, tolerance, compliance, and risks. Transfus Apheresis Sci 2004;31:3-10.

37. KLEIN H.G, ed.

Standards for blood banks and transfusion services.

17th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 1996.

38. UKBTS/NIBSC.

Guidelines for the Blood Transfusion Services. HMSO, London, 1993

39. SMITH L.G.

Blood collection. In: GREEN T.S., STECKLER D., eds. Donor room policies and procedure. Arlington, VA: American Association of Blood Banks, 1985.

40. Beaujean, F.,

Préparation de concentrés de plaquettes à partir de don de sang total. Transfusion clinique et biologique, 1995.2(2): p. 85-89.

41. Santé, H.A.d.,

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE Transfusion de plaquettes : produits, indications Octobre 2015

42. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé,
RECOMMANDATIONS TRANSFUSION DE PLAQUETTES :PRODUITS, INDICATIONS. juin 2003.
43. Clément, S.,
Techniques de préparation des produits sanguins labiles et leurs principales indications. Transfusion clinique et biologique, 2011.18(2): p. 250-261.
44. françoise.dupraz@efs.fr, D.F.D.E.R.-A.s.d.L.,
Les BONNES PRATIQUES TRANSFUSIONNELLES de la prescription à l'acte. 2007.
45. Schooneman, F.,
Les Concentrés de plaquettes d'aphérèse: méthodes de préparation. Transfusion Clinique et Biologique, 1994.1(6): p. 489-499.
46. Brooks, E.G., B.R.
MacPherson, and M.K. Fung, Validation of HLA Matchmaker algorithm in identifying acceptable HLA mismatches for thrombocytopenic patients refractory to platelet transfusions. Transfusion, 2008.48(10): p. 2159-2166.
47. Swiech, A. and S.
Ausset, Les produits sanguins labiles en 2016. Réanimation, 2016: p. 1-9.
48. Rock, G., G. Adams, and R.
Labow, The effects of irradiation on platelet function. Transfusion, 1988. 28(5): p. 451-455
49. Grossin, E. and V. Chamfly,
Optimisation des solutions de lavage pour déplaqueter des concentrés de plaquettes. Transfusion clinique et biologique, 2005. 12(4): p. 319-330.
50. Andreu, G., et al.,
Introduction en pratique transfusionnelle des concentrés de plaquettes en solution de conservation: Avantages, inconvénients, et intérêt pour les patients. Transfusion clinique et biologique, 2007.14(1): p. 100-106.
51. Van Rhenen, D., et al.,
Transfusion of pooled buffy coat platelet components prepared with photochemical pathogen inactivation treatment: the euroSPRITE trial. Blood, 2003.101(6): p. 2426-2433.
52. Schlenke, P.,
Protection against Transfusion-Associated Graft-versus-Host Disease in Blood Transfusion: Is Gamma-Irradiation the Only Answer? Transfusion Medicine and Hemotherapy, 2004. 31(Suppl. 1): p. 24-31.
53. Grass, J.A., et al.,
Prevention of transfusion-associated graft-versus-host disease by photochemical treatment. Blood, 1999.93(9): p. 3140-3147.
54. Schiffer, C.A., et al.,
Clinical evaluation of platelet concentrates stored for one to five days. Blood, 1986.67(6): p. 1591-1594.

55. Nguyen, K.A., et al.,
Les concentrés plaquettaires en transfusion sanguine:préparation, normes et principes de sécurité pour une meilleure tolérance et l'éviction d'effets indésirables. Hématologie, 2013.19(6): p. 371-382.
56. Moroff, G., et al.,
Effect on platelet properties of exposure to temperatures below 20 C for short periods during storage at 20 to 24 C. Transfusion, 1994.34(4): p.317-321.
57. Singh, R.P., et al.,
Quality assessment of platelet concentrates prepared by plateletrich plasma-platelet concentrate, buffy coat poor-platelet concentrate (BC-PC) and apheresis-PC methods. Asian journal of transfusion science, 2009.3(2): p. 86.
58. Lannan, K.L., et al.,
Resveratrol preserves the function of human platelets stored for transfusion. British journal of haematology, 2016.172(5): p. 794-806.
59. Mannessier, L.,
Nouvel arrêté de bonnes pratiques d'immunohématologie: analyse critique. Transfusion clinique et biologique, 2003.10(3): p. 201-205.
60. Masse, M.,
Qualité des produits plaquettaires: méthodes actuelles d'exploration in vitro. Transfusion clinique et biologique, 1995.2(2): p. 79-84
61. Dias, J. and M.
Popovsky, Plateletapheresis: indicators of product quality.
62. Lahlimi FZ, Tazi I, Sifsalam M, Bouchtia M, Mahmal L.
Évaluation de la pratique transfusionnelle : enquête au sein du personnel infirmier du centre d'oncologie-hématologie du CHU Mohammed VI de Marrakech, Maroc. Transfus Clin Biol 2015;22(1):12-6.
63. Devie I.
From clinical practice evaluation programme to relevant transfusions. TransfusClinBiol 2010;17:331-3.
64. Conseiller C, Muller Y, Rouger P, Wautier JL.
For a project of continuing medical education in transfusion. TransfusClinBiol 2008;5:349-52.
65. Hergon E.
Les aspects médico-légaux de la transfusion sanguine aujourd'hui. Hematologie 2004;10(4):305-11.
66. Willaert B, Vo Mai MP, Caldani C.
French haemovigilance data on platelet

- 67. transfusion. Transfus Med Hemother 2008;35:118–21.** Colin R,
Chamouni P. Conséquences pratiques de l'application des textes réglementaires liés à la transfusion sanguine et aux médicaments dérivés du sang. LettHepatogastroenterol 1998;4:189–91.
- 68. C. Martinaud**
*Évaluation des pratiquestransfusionnellesplaquettares
Transfusion Clinique etBiologique 19 (2012) 25–31*
- 69. C.Humbrecht**
*Étude comparative des transfusions de concentrés plaquettares en Alsace eten
Lorraine–Champagne en 2015*
- 70. A.belmaki**
*Le don de plaquettes par technique d'apherese
Experience du centre de transfusion sanguine de l'hmimv
THESE POUR OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE ,FMPR N° :97/2008*
- 71. PINDYCK J., AVORN J., KURIYAN M.**
*Blood donation by the elderly. Clinical and policy considerations. JAMA 257: 1186–
1188,1987.*
- 72. Atoyebi W, Mundy N, Croxton T, Littlewood TJ, Murphy MF.**
*Is it necessary to administer anti-D to prevent RhD immunization after the
transfusion of RhD-positive platelet concentrates Br J Haematol2000 ; 111 :980–3.*
- 73. Sakakibara T, Juji T.**
*Post-transfusion graft-versus-host disease after open heartsurgery.
Lancet 1986 ; 2 : 1099.*
- 74. Towell BL, Levine SP.**
*A comparison of frozen and fresh platelet concentrates in the support of
thrombocytopenic patients. Transfusion 1986 ; 26 :525–30.*
- 75. KLEIN H.G.,**
*ed. Technical manual. 12th ed. Bethesda. MD: American Association of Blood
Banks,1996.*
- 76. Andreu G.**
*Transfusions plaquettares dans les insuffisancesmédullaires.
Transfus Clin Biol 1995 ; 1: 27–36.*
- 77. McDonagh RJ, Ray JG, Burrows RF, Burrows EA, Vermeulen MJ.**
*Platelet count may predict abnormal bleeding time among pregnant women with hypertension
andpreeclampsia.
Can J Anaesth 2001 ; 48 : 563–9.*

- 78. Yokomuro M, Ebine K, Shiroma K, Tamura S, et al.**
Safety and efficacy of autologous platelet transfusion in cardiac surgery: comparison of cryopreservation, blood collection on the day before surgery, and blood collection during surgery. Cryobiology 1999 ; 38 :236-42.
- 79. Blumberg N, Heal JM, Hicks GLJ, Risher WH.**
Association of ABO- mismatched platelet transfusions with morbidity and mortality in cardiac surgery. Transfusion 2001 ; 41 :790-3
- 80. Elting LS, Rubenstein EB, Martin CG, et al.**
Incidence, cost, and outcomes of bleeding and chemotherapy dose modification among solid tumor patients with chemotherapy-induced thrombocytopenia. J ClinOncol2001 ; 19 :1137-46.
- 81. Ancliff PJ, Machin J.**
Trigger factors for prophylactics platelet transfusion. Consensus conference on platelet transfusion. Blood Rev 1998 ; 12 :234-8.
- 82. Stainsby D, MacLennan S, Hamilton PJ.**
Management of massive blood loss: a template guide. Br J Anaesth 2000 ; 85 :487-91.
- 83. Delaflor-Weiss E, Mintz PD.**
The evaluation and management of platelet refractoriness and alloimmunization. Transf Med Rev 2000 ; 14 :180-96.
- 84. Kluter H, Bubel S, Kirchner H, Wilhelm D.**
Febrile and allergic transfusion reactions after the transfusion of white cell-poor platelet preparations. Transfusion 1999 ; 39 :1179-84.
- 85. Lawrence JB, Yomtovian RA, Hammons T, et al.**
Lowering the prophylactic platelet transfusion threshold: a prospective analysis. Leuk Lymphoma 2001 ; 41 :67-76.
- 86. Ranasinghe E, Walton JD, Hurd CM, et al.**
Provision of platelet support for fetuses and neonates affected by severe fetomaternalalloimmune thrombocytopenia. Br J Haematol 2001;113:40-2.
- 87. Glade-Bender J, McFarland JG, Kaplan C, et al.**
Anti-HPA-3a induces severe neonatal alloimmune thrombocytopenia. J Pediatr 2001 ; 138 :862-7
- 88. Kaplan C, Dreyfus M, etall**
Thrombocytopenia in childhood. Dans: Gresele P, Page CP, Vermeylen J, Fuster V (eds). Platelets in thrombotic and non-thrombotic disorders: pathophysiology, pharmacology and therapeutics. Cambridge : Cambridge University Press; 2002. p. 556-8.

- 89. Kelton JG.**
Idiopathic thrombocytopenic purpura complicating pregnancy. Blood Reviews 2002 ; 16 :43-6.
- 90. Otsuka S, Kunieda K, et all.**
The critical role of blood from HLA homozygous donors in fatal transfusion-associated graft-versus-host disease in immunocompetent patients. Transfusion 1991 ; 31 :260-4.
- 91. Ramanathan RK, Triulzi DJ, et all.**
Transfusion-related acute lung injury following random donor platelet transfusion: a report of two cases. Vox Sang 1997 ; 73 :43-5.
- 92. Vo TD, Cowles J, Heal JM, Blumberg N.**
Platelet washing to prevent recurrent febrile reactions to leucocyte-reduced transfusions. Transfus Med 2001 ; 11 :45-7
- 93. De Wildt-Eggen J, Nauta S., Schrijver JG, et all.**
Reactions and platelet increments after transfusion of platelet concentrates in plasma or an additive solution: a prospective, randomized study. Transfusion 2000 ;40 : 398-403.
- 94. Samama CM, Djoudi R, Lecompte T, Nathan-Denizot N, Schved J.**
Perioperative platelet transfusion: recommendations of the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSaPS) 2003. Can J Anaesth. 2005 Jan;52(1):30-37.
- 95. Eric GERARD, Hervé MOIZAN**
Pratique odontologique au bloc opératoire : De la chirurgie ambulatoire à l'anesthésie générale. Edition cdp Wolters Kluwer France 2010, p 153
- 96. S. Ouadghiri O, Atoufa, C. Bricka, N. Benseffaja, M. Essakallia**
Traçabilité des produits sanguins labiles au Maroc : expérience de l'hôpital Ibn-Sina de Rabat entre 1999 et 2010
Transfusion Clinique et Biologique. Volume 19, Issue 1, février 2012, Pages 1-4
- 97. Catherine TROPHILME, Julia KLAREN**
Les cinq étapes du processus transfusionnel.
Institut National de la Transfusion Sanguine. Université Médicale Virtuelle Francophone
Polycopié national de sécurité transfusionnelle. Mars 2007
- 98. Tazi et al.**
Textes législatifs (Projet national) : Article I-17, Sous-section 5 : Les coordonnateurs régionaux de l'hémovigilance
Transfusion Clinique et Biologique 12 (2005) 257-274
- 99. Eric GERARD, Hervé MOIZAN**
Pratique odontologique au bloc opératoire : De la chirurgie ambulatoire à l'anesthésie générale.
Edition cdp Wolters Kluwer France 2010, p 153

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

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

والله على ما أقول شهيدا

تبرع الصفائح الدموية تجربة المستشفى العسكري ابن سينا بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/04/19
من طرف

السيدة : مرج الزهور حيدة

المزداة في 29/01/1993 بالفقيه بن صالح

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

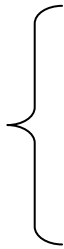
تبرع الصفائح الدموية – مركز الصفائح الدموية العادي – مركز الصفائح الدموية
بتقنية الفرز – مؤشرات – مخاطر – أداء الصفيحات

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام



السيد م. شكور

أستاذ ميرز في أمراض الدم

السيد ح. أيت عمرو

أستاذ ميرز في أمراض الدم

السيد م. زياني

أستاذ ميرز في الطب الباطني

السيد ح. قاصف

أستاذ ميرز في الطب الباطني

