



UNIVERSITÉ CADI AYYAD
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE
PHARMACIE MARRAKECH

Année 2015

Thèse N° 140

La transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 05/10/2015

PAR

MR. **Soufiane EL MALEH**

Né le 28/09/1987 à MARRAKECH

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Transfusion sanguine - Hémorragie - Méningiome - Neurochirurgie.

JURY

Mr.	M. A. SAMKAOUI Professeur d'Anesthésie-Réanimation	PRESIDENT
Mr.	M. KHALLOUKI Professeur agrégé d'Anesthésie-Réanimation	RAPPORTEUR
Mr.	M. LMEJJATI Professeur de Neurochirurgie	} JUGES
Mr.	T. ABOU EL HASSAN Professeur agrégée d'Anesthésie-Réanimation	
Mr.	R. CHAFIK Professeur agrégé Traumatologie-Orthopédie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبَّنَا تَقَبَّلْ مِنَّا

إِنَّكَ أَنْتَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ

O Our Lord, accept [this] from us.
Indeed You are the All Hearing,
the All Knowing."

Al-Baqarah (127)



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.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948.



LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

MARRAKECH

Doyen honoraire : Pr. Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Ag. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. EL FEZZAZI Redouane

Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro-Entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale

BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie cardio-vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro-pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
FIKRY Tarik	Traumato-orthopédie A		

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie

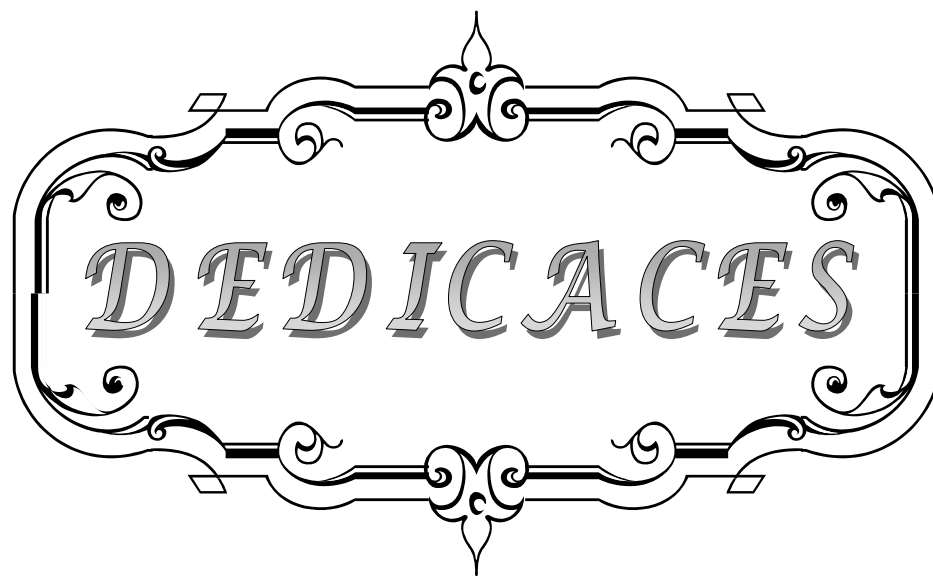
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophthalmologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophthalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSEI Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAFIK Aziz	Chirurgie thoracique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSEI EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BARNI Rachid	Chirurgie-générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie-clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

PROFESSEURS ASSISTANTS

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo-faciale	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses

ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo-faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino-Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophthalmologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NADOUR Karim	Oto-Rhino-Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino-Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique



DEDICACES

A decorative title page featuring the word "DEDICACES" in a stylized, italicized serif font. The text is centered within an ornate, black-and-white frame. The frame consists of a central horizontal bar with a pointed top and bottom, flanked by symmetrical, flowing scrollwork and flourishes that extend outwards and upwards, creating a classic, elegant design.



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

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,.....

Le respect, la reconnaissance.....

Aussi, c'est tout simplement que



Je dédie cette Thèse....





À ALLAH TOUT PUISSANT

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenue aujourd'hui

*Louanges et remerciements Pour ta clémence et
miséricorde...*





إلى صاحب الجلالة الملك محمد السادس

مبدع مسيرة التنمية
الملك المناضل والمواطن
إلى قائد الثورة العارضة
ثورة البناء والعمل من أجل خدمة الوطن





À LA MEMOIRE DE MON ADORABLE MÈRE

« MAHJOUBA SOURIR »

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consentis pour mon instruction et mon bien être.

Tu as fait de moi ce que je suis aujourd'hui, je te dois tout ; Tu as toujours été mon exemple car tout au long de votre vie, je n'ai vu que droiture, humanisme, sérieux et bonté.

Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de la liberté, de ton cœur et de ton amour.

En ce jour j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi.

J'aurais bien aimé que tu sois présente ce jour pour partager avec moi les meilleurs moments de ma vie, mais hélas...

Dieu a voulu autrement.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de tes vœux tant formulés, le fruit de tes innombrables sacrifices et une prière pour le repos de ton âme.

Puisse Dieu le tout puissant, le grand miséricordieux, te récompense et que ton âme repose en paix.





**À MA CHÈRE TANTE,
« KHAMISSA ZAHNI »**

*Combattante infatigable, « GUERRIERE TOUT TERRAIN »,
Vos qualités humaines exceptionnelles font de vous une mère exemplaire
et un modèle de vertu.*

*Durant des années, vous avez fait preuve de courage et de générosité,
prête à tous les sacrifices pour nous bâtir dans une unité familiale la plus
sacrée. Vos prières ont été pour moi d'un grand soutien moral tout au
long de mes études médicales. En choisissant cette voie, j'espère un jour
atteindre mon objectif honorable et réalisé un rêve que vous-même avez
longtemps caressé.*

*Merci pour tous vos sacrifices, merci pour votre bonté, merci pour votre
tendresse et votre grand amour. Puisse Dieu vous prêter longue vie afin
que je puisse vous combler à mon tour.*

**À MA CHÈRE ÉPOUSE,
« NISRINE REGRAGUI »**

*Tu m'as comblé au-delà de mes espérances
Tu as versé sur ma vie tant de roses.*

*Malgré la distance, tu as toujours été présente à mes cotés,
tu m'as toujours soutenu, tu as toujours combattu avec moi et pour nous.*

*Tu es une source inestimable de sacrifice, de tendresse et de
compréhension. Ton dévouement et ton amour ont été une grande source
de motivation pour moi.*

*Tes conseils, encouragements et sacrifices m'ont toujours poussé
à donner le meilleur de moi-même. Tu es la réincarnation
de mon idéal.*

*Je suis si fière de toi. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour et le
respect que j'ai pour toi.*

*J'implore Dieu qu'il nous unit à jamais, et qu'il nous apporte bonheur et
nous aide à réaliser tous nos vœux.*



**À MES TRÈS CHERS FRÈRES,
« SIDI MOHAMMED REGRAGUI ET TAOUFIQ ZAHNI »
ET LEURS ÉPOUSES**

*Vous êtes à la fois mes meilleurs amis et les meilleurs frères dont je suis très fière.
L'unité familiale et le soutien mutuel ont toujours été les vertus
sacrées pour nous.
Que ALLAH vous protège et vous accorde santé et bonheur.
Together forever*

**À MES TRÈS CHÈRES SŒURS,
« LATIFA, FATIMA, HALIMA, SOUAD, KHADIJA ET NAIMA CHOURI
ET FATIMA ET ZINA EDDIB »**

*Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours.
Que ce travail soit témoignage de mes sentiments les plus sincères
et les plus affectueux.
Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité.*

À TOUS (TES) MES AMI(E)S ET MES COLLÈGUES

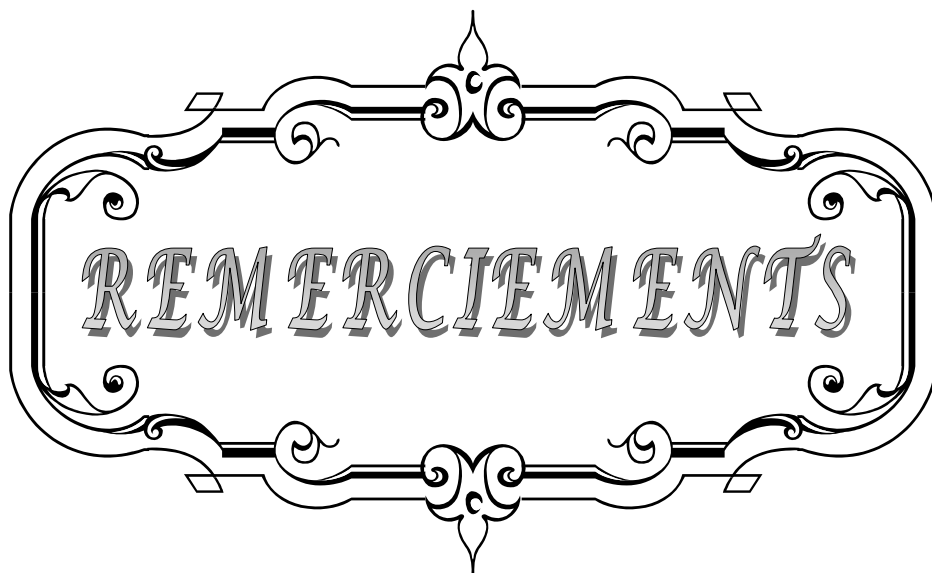
**ABDELLAH ANTER, YOUSSEF BOUIDIR, YOUNESS ET KHALID ZOUANI, WALID JAZOULI,
HASSAN GUENNOUNI, HAMZA KARADI, YOUSSEF EL HARRAS, RACHID ALLALI...**

*Nous avons partagé les bons et les mauvais moments des études médicales.
En souvenir d'agréables moments passés ensemble et en témoignage
de notre amitié.
Je vous exprime par ce travail toute mon affection et j'espère que notre
amitié restera intacte et durera pour toujours.*

**À TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS,
ET QUE JE N'AI PAS PU CITER LEURS NOMS**

*Sachez que l'amour que j'ai pour vous n'a pas besoin d'être concerté sur du
papier. Votre présence ma aidé à surmonter les épreuves.
Je vous dédie mon travail et je vous transmets mon très grand respect.*

À TOUS LES MÉDECINS DIGNES DE CE NOM ...



REMERCIEMENTS

A decorative, ornate frame with intricate scrollwork and flourishes. The word "REMERCIEMENTS" is centered within the frame in a stylized, serif font. The frame features a central vertical axis with a pointed top and bottom, and symmetrical scrollwork on either side.

A notre maître et rapporteur de thèse

Professeur Mohammed KHALLOUKI

Professeur agrégé d'Anesthésie-Réanimation CHU Mohammed VI-Marrakech

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de me confier ce travail.
Je vous remercie de votre patience, votre disponibilité, de vos encouragements
et de vos précieux conseils.*

*Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité en moi une grande
admiration et un profond respect.*

Vos qualités professionnelles et humaines me servent d'exemple.

Veillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect.



A notre maître et président de thèse

Professeur Mohamed Abdenasser SAMKAOUI

Professeur d'Anesthésie-Réanimation CHU Mohammed VI-Marrakech

*Je suis très sensible à l'honneur que vous aimablement de présider mon jury de thèse.
Nous avons eu le grand privilège de bénéficier de votre enseignement lumineux
durant nos années d'étude.*

*Veillez cher maître, trouver dans ce travail, le témoignage de ma gratitude, ma
haute considération et mon profond respect.*



A notre maître et juge de thèse

Professeur Mohammed LMAJJATI

Professeur de Neurochirurgie CHU Mohammed VI-Marrakech

*Nous vous sommes infiniment reconnaissants d'avoir accepté aimablement de juger ce
travail.*

*Votre compétence et votre sens de devoir nous ont profondément imprégnés au cours de
notre formation au service.*

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.



A notre maître et juge de thèse

Professeur Taoufik ABOU EL HASSAN

Professeur agrégé d'Anesthésie-Réanimation CHU Mohammed VI-Marrakech

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.

En acceptant de juger notre travail, vous nous accordez un très grand honneur. Veuillez trouver, cher maître, dans ce travail, l'expression de notre profond respect et notre reconnaissance pour votre encadrement au sein de votre service.



A notre maître et juge de thèse

Professeur Rachid CHAFIK

Professeur agrégé de Traumatologie - Orthopédie CHU Mohammed VI-Marrakech

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.

Vos qualités humaines et professionnelles seront pour nous un modèle à suivre. Je vous dédie ce travail en témoignage du grand respect que je vous porte, et du remerciement pour vos conseils durant mon passage au service.



A tout le Personnel médical et paramédical
du service d'Anesthésie-Réanimation, de Neurochirurgie, du Bloc opératoire
du CHU Mohammed VI de Marrakech

Je vous remercie vivement de l'accueil chaleureux, et de l'aide précieuse que vous m'avez réservée à chaque fois.



A tout le Personnel médical et paramédical
du service d'Epidémiologie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech

Je vous remercie vivement de votre soutien, et de l'aide précieuse que vous m'avez réservée pour bien mener cette étude scientifique.



Et à tous ceux qui ont contribué un jour à ma formation de médecine

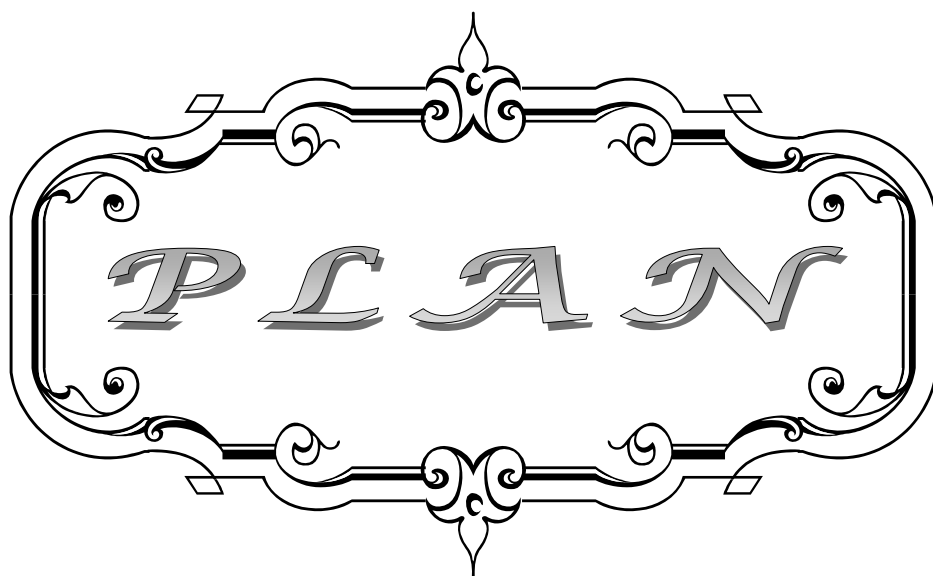
J'espère être à la hauteur de vos espérances en moi.

A decorative, ornate frame with a central floral motif at the top and bottom. The frame is composed of two parallel lines with intricate scrollwork and flourishes. The word "ABBREVIATIONS" is written in a stylized, serif font with a slight shadow effect, centered within the frame.

ABBREVIATIONS


Liste des abréviations :

ASA	: American society of Anesthesiologists
GCS	: Glasgow coma scale
HTIC	: Hypertension intracrânienne
TDM	: Tomodensitométrie
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
TAP	: Transfusion Autologue Programmée
TAD	: Transfusion autologue programmée différée
HDNI	: Hémodilution Normovolémique Intentionnelle
RPO	: Récupération per opératoire
PSL	: Produits sanguins labiles
CG	: Culot Globulaire
CP	: Culot Plaquettaire
PFC	: Plasma frais congelé
EPO	: Erythropoïétine
Hb	: Hémoglobine
Hct	: Hématocrite
PLQ	: Plaquettes
CaO2	: Contenu artériel en oxygène
VO2	: Modifications de la consommation d'oxygène
EO2	: Extraction tissulaire en oxygène
DC	: Débit cardiaque
SaO2	: Saturation artérielle en oxygène
PaO2	: Pression artérielle en oxygène
TaO2	: Transport artériel en oxygène
CIVD	: Coagulation intravasculaire disséminée
Afssaps	: Agence française de sécurité sanitaire des produits sanguins



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
I. CADRE DE L'ÉTUDE :	4
II. LE MATÉRIEL D'ÉTUDE :	4
III. LA MÉTHODOLOGIE :	4
1. Type d'étude :	4
2. Population étudiée :	5
3. Procédure d'étude :	6
IV. OBJECTIF DE L'ÉTUDE :	7
V. MÉTHODES STATISTIQUES :	7
RÉSULTATS	8
I. RÉSULTATS GLOBAUX :	9
1. Données épidémiologiques :	9
2. Données cliniques :	11
3. Données paracliniques	14
4. Données thérapeutiques :	18
5. Données évolutives post-opératoire :	25
II. LES RÉSULTATS RELATIFS AUX DEUX GROUPES ÉTUDIÉS ; TRANSFUSES ET NON TRANSFUSES :	26
1. Facteurs liés au patient :	26
2. Facteurs liés à la tumeur :	31
3. Traitement pré-opératoire :	34
4. Traitement chirurgical :	34
5. La période post opératoire :	36
III. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES FACTEURS PRÉDICTIFS DE LA TRANSFUSION SANGUINE PER-OPÉRATOIRE AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MÉNINGIOMES :	37
DISCUSSION	41
I. CHIRURGIE ET HÉMORRAGIE :	42
II. TRANSFUSION SANGUINE PER-OPÉRATOIRE :	44
1. Rappels physiologiques et justification biologique de la transfusion sanguine :	45
2. Facteurs agissant sur la volémie péri-opératoire :	46
3. Indication de la transfusion sanguine selon le taux d'hématocrite et d'hémoglobine	48
4. La transfusion en urgence :	51
III. INCIDENCE DE LA TRANSFUSION SANGUINE EN NEUROCHIRURGIE:	52
IV. INCIDENCE DE LA TRANSFUSION AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MÉNINGIOMES	53

V. FACTEURS PRÉDICTIONNELS DE LA TRANSFUSION SANGUINE PER-OPÉRATOIRE AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MÉNINGIOMES :	54
1. Taille de la tumeur :	54
2. Délai entre les symptômes et le diagnostic :	55
3. Saignement per opératoire et déglobulisation :	56
4. Durée d'intervention :	57
VI. PLACE DES TECHNIQUES D'ÉCONOMIE DE SANG EN NEUROCHIRURGIE :	58
1. Généralités sur l'épargne sanguine :	58
2. Stratégies transfusionnelles :	60
CONCLUSION	81
ANNEXES	83
LISTE DES TABLEAUX	92
LISTE DES FIGURES	95
RÉSUMÉS	97
BIBLIOGRAPHIE	101



INTRODUCTION

La transfusion sanguine péri-opératoire est une mesure thérapeutique fréquente et d'importance vitale pour certains malades soumis à un acte neurochirurgical.

Pourtant, elle n'est pas dénuée de risques [1,2]. Les bilans biologiques réalisés sur le sang des donneurs, assurent un haut degré de sécurité mais ne peuvent détecter tous les problèmes infectieux auprès de cette population.

L'émergence des risques liés à la transfusion, les réserves limitées de sang, les impératifs économiques et les risques liés à la non transfusion nécessitent le contrôle de la prescription des dérivés sanguins et la prise en compte des facteurs prédictifs de saignement opératoires, afin de définir une stratégie transfusionnelle claire pour les patients qui vont bénéficier d'une intervention neurochirurgicale potentiellement hémorragique pour réduire ces accidents et rationaliser la prescription des dérivés sanguins [2, 3, 4, 5].

La chirurgie des méningiomes reste parmi les chirurgies les plus pourvoyeuses de saignement per opératoire et qui nécessite une transfusion de façon significative [4].

Néanmoins, les facteurs prédictifs de la transfusion et de saignement per opératoires restent mal évalués par une littérature très pauvre dans ce domaine.



PATIENTS & METHODES

I. CADRE DE L'ETUDE :

Les services de Neurochirurgie, de Réanimation polyvalente et le bloc opératoire central du CHU Mohammed VI de Marrakech ont servi de cadre pour la réalisation de notre étude.

II. LE MATERIEL D'ETUDE :

Le matériel utilisé pour la réalisation de notre étude comprenait :

- Les dossiers médicaux des malades opérés du service de Neurochirurgie,
- Les dossiers médicaux des malades transférés au service de Réanimation polyvalente,
- Les registres d'hospitalisation des malades,
- Les registres des comptes rendus opératoires du bloc central,
- Le registre des transfusions sanguines du bloc opératoire central.

III. LA MÉTHODOLOGIE :

1. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective analytique d'une durée de 2 ans, s'étalant entre Janvier 2013 et Décembre 2014.

2. Population étudiée :

Nous avons revu les dossiers de 32 patients opérés pour méningiome intracrânien sur une période étalée de 2 ans, entre Janvier 2013 et Décembre 2014.

Cette méthode ne permet certainement pas de recenser tous les cas de méningiomes intracrâniens car certains dossiers sont inexploitable. Ces 32 observations cliniques ont été retenues parmi 35 dossiers, dont un dossier n'a pas pu être exploité pour décès au cours de leur admission et 2 autres dossiers car incomplets.

✓ Critères d'inclusion :

Dans cette étude, nous avons inclus :

- ❖ Les patients ayant bénéficié d'un geste chirurgical pour un méningiome intracrânien dans le service de Neurochirurgie du CHU Mohammed VI de Marrakech entre Janvier 2013 et Décembre 2014, et dont le dossier médical était exploitable sur les différents aspects cliniques, para-cliniques (comportant au minimum une TDM), thérapeutiques et évolutifs.
- ❖ La localisation tumorale exclusive intracrânienne.

✓ Les critères d'exclusion:

Ont été exclus de cette étude, les patients ayant :

- ❖ Un méningiome intracrânien ;
 - Dont le dossier était incomplet,
 - Malades non opérés,
 - Les patients perdus de vue.
- ❖ Un méningiome rachidien.

3. Procédure d'étude :

Notre étude était réalisée à l'aide d'une fiche d'exploitation préétablie (annexe I) sur laquelle on a recueilli des variables d'ordre épidémiologique, clinique, paraclinique, thérapeutique et évolutif.

Pour chaque patient nous avons évalué les données suivantes :

- L'âge, le sexe et les antécédents pathologiques,
- La prise médicamenteuse (corticoïdes, valproate de sodium, ...),
- L'état clinique pré-opératoire,
- L'état général étudié par l'indice de Karnofski,
- Le délai entre les symptômes et le diagnostic,
- Les caractéristiques de la tumeur (la dimension, le siège, les localisations critiques, l'existence d'œdème péri-tumoral),
- L'hémoglobine pré et per-opératoire,
- La durée d'hospitalisation,
- Le type de la chirurgie (exérèse totale, partielle ou biopsie),
- La durée d'intervention,
- L'estimation du saignement per opératoire,
- Les incidents per opératoires,
- La transfusion péri-opératoire (le type, la quantité),
- L'évolution et les éventuelles complications post opératoires,
- La durée du séjour en réanimation.

Pour étudier les facteurs prédictifs de la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes, les patients ont été répartis en deux groupes : transfusés (T) et non transfusés (NT).

IV. OBJECTIF DE L'ETUDE :

✓ **L'objectif principal :**

Déterminer les critères prédictifs et l'incidence de la transfusion sanguine per opératoire de notre série qui restent mal évalués par une littérature relativement pauvre dans ce domaine.

✓ **Les objectifs secondaires :**

Décrire les pratiques transfusionnelles actuelles dans notre département (les pratiques réelles) et les comparer à une pratique de référence basée sur les recommandations des sociétés savantes, afin de définir les axes pour lesquels une perspective amélioration est possible et dégager une stratégie transfusionnelle rationnelle applicable à notre département.

V. MÉTHODES STATISTIQUES :

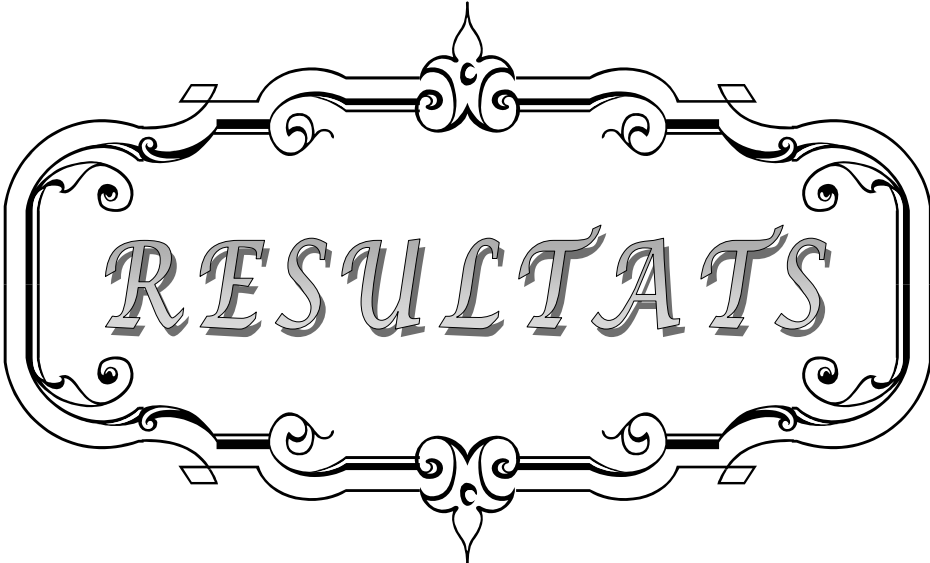
La saisie des textes, des tableaux et des représentations graphiques de certaines données étaient respectivement réalisées dans les logiciels Word et Excel 2007 version française.

La saisie, la validation et l'analyse des données, ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS version 18.

L'analyse statistique a fait appel aux méthodes simples d'analyse descriptive uni-variée, dont le test de Chi2 a été utilisé pour comparer deux variables qualitatives, et le test T de Student pour comparer des paramètres quantitatifs.

Les valeurs ont été représentées sous forme de moyennes plus ou moins des déviations standard et de pourcentages.

Le risque alpha a été fixé à 5% ($p < 0,05$) pour l'ensemble des analyses statistiques.



RESULTATS

I. RÉSULTATS GLOBAUX :

1. DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUE :

1-1 Age :

L'âge moyen des patients de notre série était de $44,15 \pm 6$ ans avec des extrêmes allant de 22 à 75 ans.

Cette distribution montrait un pic de fréquence dans la tranche d'âge entre 41 et 50 ans (4ème décennie) avec un pourcentage de 37,5 % des cas.

Le diagramme suivant résume la répartition des malades en fonction des tranches d'âge (Figure n°1).

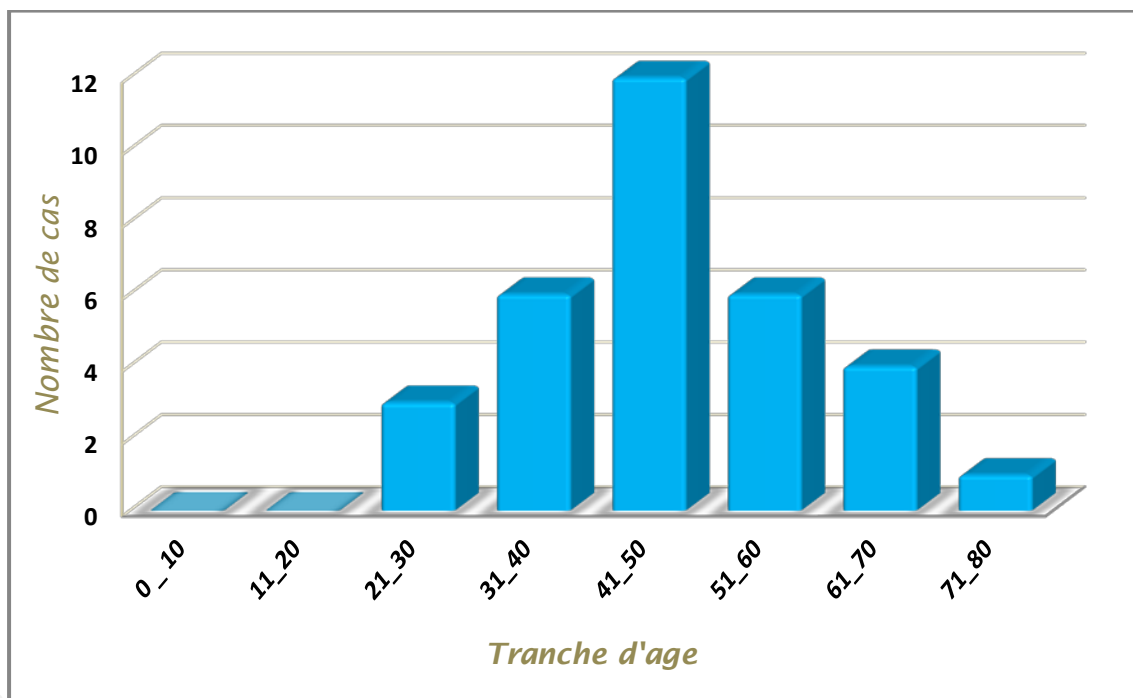


Figure n°1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

1-2 Sexe :

Dans notre série de 32 cas, le sexe féminin était prédominant, représentant 65,62 % des cas (21 femmes) versus 34,37 % de sexe masculin (11 hommes), soit un sex-ratio de 1,91 (Figure n°2).

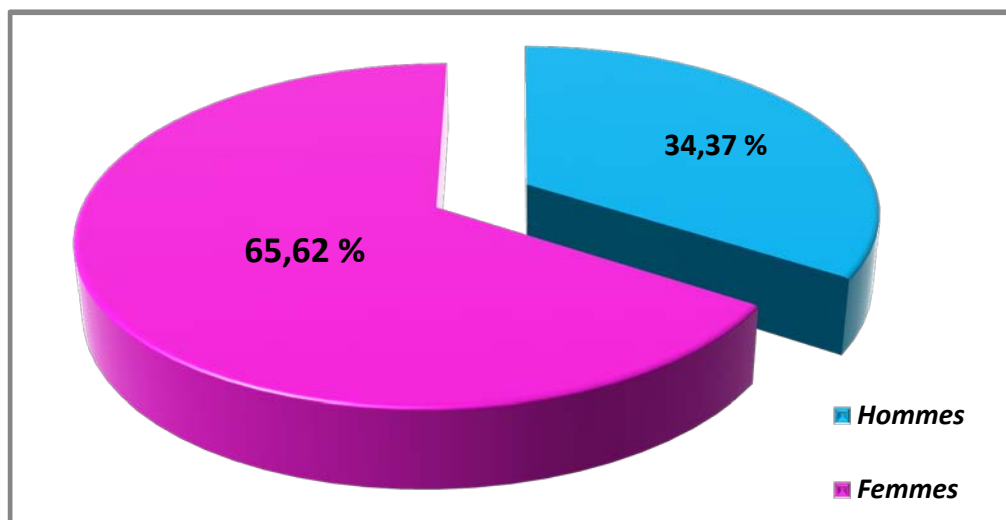


Figure n°2 : Répartition des patients selon le sexe.

1-3 Antécédents pathologiques :

Sur les 32 cas étudiés, Nous avons noté que la majorité des patients n'avait pas d'antécédents pathologiques particuliers (Tableau I).

Tableau I : Répartition des malades en fonction des antécédents.

Antécédents	Nombre de cas	Pourcentage
▪ Hypertension artérielle	4	12,5 %
▪ Diabète type I et II	3	9,38 %
▪ Cardiopathie ischémique	0	0 %
▪ Reprise chirurgicale	0	0 %

2. DONNÉES CLINIQUES :

2-1 Symptomatologie clinique :

a. Syndrome d'hypertension intracrânien :

L'hypertension intracrânienne (HTIC) était le signe le plus fréquemment rencontré ; Il a été observé chez 21 patients soit 66 % des cas, il s'agissait le plus souvent de céphalées progressives et chroniques sans valeur localisatrice, tenaces et rebelles aux traitements médicaux accompagnées plus tardivement de vomissements en jet (Figure n°3).

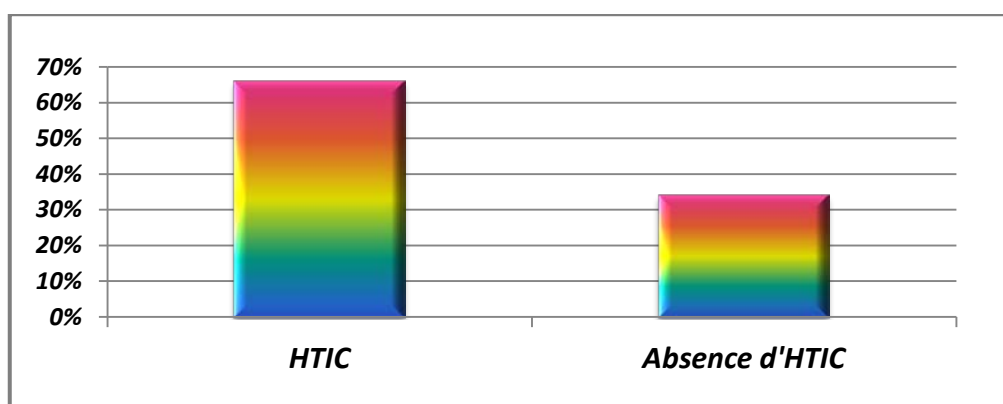


Figure n°3 : Répartition des patients selon le syndrome d'HTIC.

b. Déficits neurologiques :

Parmi les 32 cas de notre série, 13 patients présentaient un déficit moteur avant l'intervention soit 40 % des cas, répartis comme suit (tableau II).

Tableau II : Répartition des malades en fonction des déficits moteurs.

Déficit neurologique	Nombre de cas	Pourcentage
▪ Hémi-parésie	18	24 %
▪ Hémiplégie	4	5 %
▪ Monoparésie	4	5 %
▪ Syndrome frontal	9	12 %

c. Autres troubles neurologiques

Dans notre série de 32 cas, nous avons aussi retrouvé :

c-1 Troubles visuels :

Il s'agissait d'une diminution brutale ou progressive de l'acuité visuelle. Ils ont été retrouvés chez 6 cas soit 18 % de nos patients.

c-2 Crises d'épilepsie :

Elles étaient présentes chez 11 patients soit 34,4 % des cas : sous forme de crises partielles chez 7 cas soit 18,8 % et généralisées chez 6 cas soit 15,6 %.

2-2 État générale préopératoire et risque anesthésique :

a. Coma Glasgow Scale (CGS) :

Deux patients ont été admis au stade de troubles de conscience, soit 6,25 %.

Les deux étaient en état d'obnubilation avec un score de Glasgow coté à 13/15 ; il s'agit de deux volumineux méningiomes avec un œdème péri-lésionnel.

La répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale (Annexe II) est représentée dans le tableau III.

Tableau III : Répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale (CGS).

CGS	Nombre de cas	Pourcentage
CGS < 9	0	0 %
$10 \leq \text{CGS} \leq 14$	2	6,25 %
CGS = 15	30	93,75 %

b. Classification de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) :

La répartition des patients selon le grading de l'ASA (Annexe III) est représentée dans le tableau IV.

Tableau IV : Répartition des patients selon la classification ASA.

ASA	Nombre de cas	Pourcentage
I	25	78,13 %
II	5	15,62 %
III	2	6,25 %
IV	0	0 %

c. Indice de Karnofski :

L'état général de nos patients étudiée par l'échelle de Karnofski (Annexe IV), au début et au cours de la prise en charge du patient n'a pas pu être bien évalué compte tenu du manque de renseignements suffisantes dans les dossiers cliniques étudiés.

2-3 Délai entre les symptômes et le diagnostic :

C'est le temps écoulé depuis l'apparition du premier symptôme jusqu'à l'admission du patient.

Il est en moyenne de 13,72 mois avec des extrêmes de 2 semaines à 11 ans. 72 % de nos patients avaient une durée d'évolution comprise entre 3 mois et 1 an (Tableau V).

Tableau V : Répartition des cas selon la durée d'évolution des symptômes.

Durée d'évolution	Nombre de cas	Pourcentage
Moins de 3 mois	3	9 %
De 3 mois à 1 an	23	72 %
Plus que 1 an	6	19 %

2-4 Durée d'hospitalisation :

Pour l'ensemble de nos malades, la durée d'hospitalisation était de 24,7 jours en moyenne ($\pm 13,52$ jours) avec des extrêmes allant de 6 à 61 jours.

3. DONNÉES PARACLINIQUES

3-1 Données de l'imagerie :

a. Tumeur :

a-1 Topographie de la tumeur :

Dans notre série, la proportion des méningiomes est variable selon le siège.

Parmi les 32 cas de notre série d'étude, seulement 1 patient avait un méningiome intracrânien à localisation multiple et 9 patients avaient un méningiome à localisation critique.

La répartition des patients selon la topographie, la multiplicité et l'unité de la tumeur et son siège critique sont figurées respectivement dans le diagramme (Figure n°4) et les tableaux VI, VII et VIII.

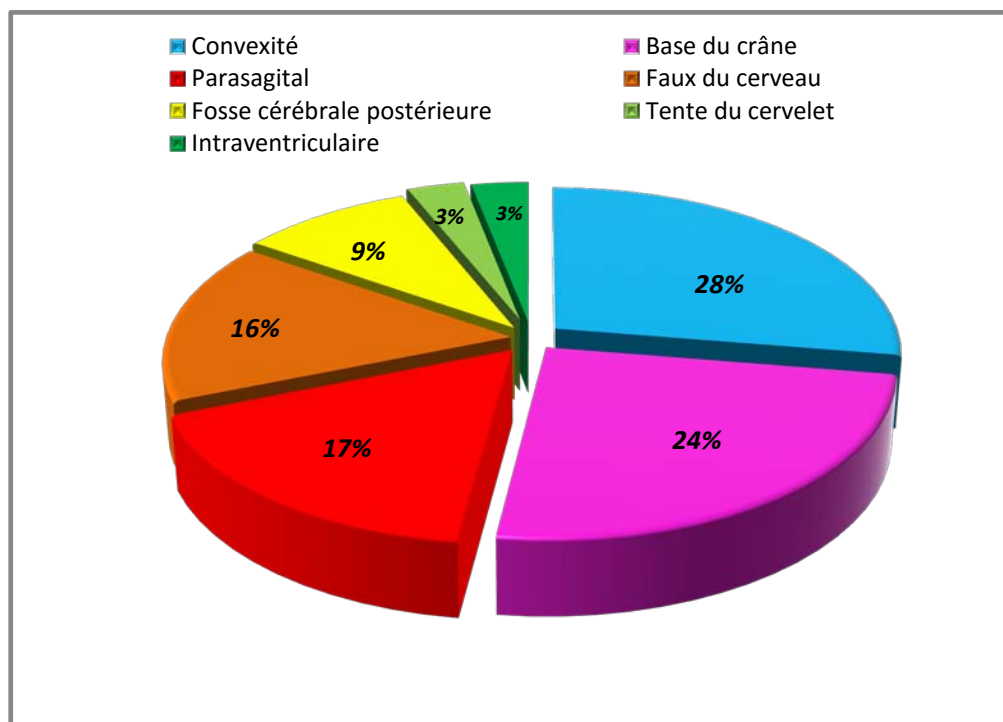


Figure n°4 : Répartition des patients selon la topographie du méningiome.

Tableau VI : Résultats des localisations scannographiques de notre série.

Localisation	Nombre de cas	Pourcentage
Méningiomes de la base du crâne :	8	25 %
▪ Petite aile sphénoïde	5	
▪ Trou occipital	0	
▪ Fosse postérieure	3	
Méningiomes para-sagittaux et de la faux :	10	31,25 %
▪ 1/3 antérieur	4	
▪ 1/3 moyen	4	
▪ 1/3 postérieur	2	
Méningiomes de la convexité :	9	28,13 %
▪ Frontale	4	
▪ Pariétale	3	
▪ Occipitale	0	
▪ Temporale	2	
Méningiomes de la fosse cérébrale postérieure	3	9,38 %
▪ Méningiome de la convexité cérébelleuse	0	
▪ Méningiome de la face postérieure du rocher	1	
▪ Méningiome du clivus	1	
▪ Foramen de magnum	1	
Méningiomes intra-ventriculaires	1	3,12 %
Méningiomes de la tente du cervelet	1	3,12 %

Tableau VII : Répartition des cas selon la multiplicité et l'unité de la tumeur.

Localisation tumorale	Nombre de cas	Pourcentage
Unique	31	96,87 %
Multiple	1	3,13 %

Tableau VIII : Répartition des cas selon la localisation critique de la tumeur.

Localisation critique de la tumeur	Nombre de cas	Pourcentage
Attachée à un sinus veineux	6	18,75 %
Proximité d'une grosse artère	1	3,13 %
Proximité d'un nerf crânien	2	6,25 %
Total	9	28,13 %

a-2 Taille de la tumeur :

Dans notre série d'étude, la taille moyenne des méningiomes au scanner cérébral est d'environ 4,5 cm, avec des extrêmes entre 1,5 cm et 6,5 cm.

b. Œdème péri-tumoral :

27 patients présentaient un œdème péri tumoral dont 2 patients avaient un œdème étendu à la substance blanche sur les images scanographiques (Tableau IX).

Tableau IX : Répartition des patients en fonction de l'étendue de l'œdème.

Etendu de l'œdème	Nombre de cas	Pourcentage
Absent	5	15,63 %
Péri-tumoral	25	78,12 %
Etendu à la substance blanche	2	6,3 %

3-2 Bilan d'opérabilité :

Un bilan pré-thérapeutique était pratiqué chez tous les patients de notre série, comprenant :

- un groupage sanguin,
- un bilan d'hémostase,
- Une numération de la formule sanguine,
- une glycémie à jeun,
- un bilan de la fonction rénale,
- Un bilan hydro-électrolytique.
- Une radiographie de thorax,
- L'électrocardiogramme a été réalisé chez les patients dont l'âge est supérieur à 50 ans.

D'après l'analyse détaillée, le taux moyen d'Hémoglobine (Hb) préopératoire dans notre série d'étude était de 13,15 g/dl avec des extrêmes allant de 8 à 16,8 g/dl et dont 78,13 % se situe entre 10 et 14 g/dl.

Le diagramme suivant résume les valeurs préopératoires de l'hémoglobine de tous les patients de notre série.

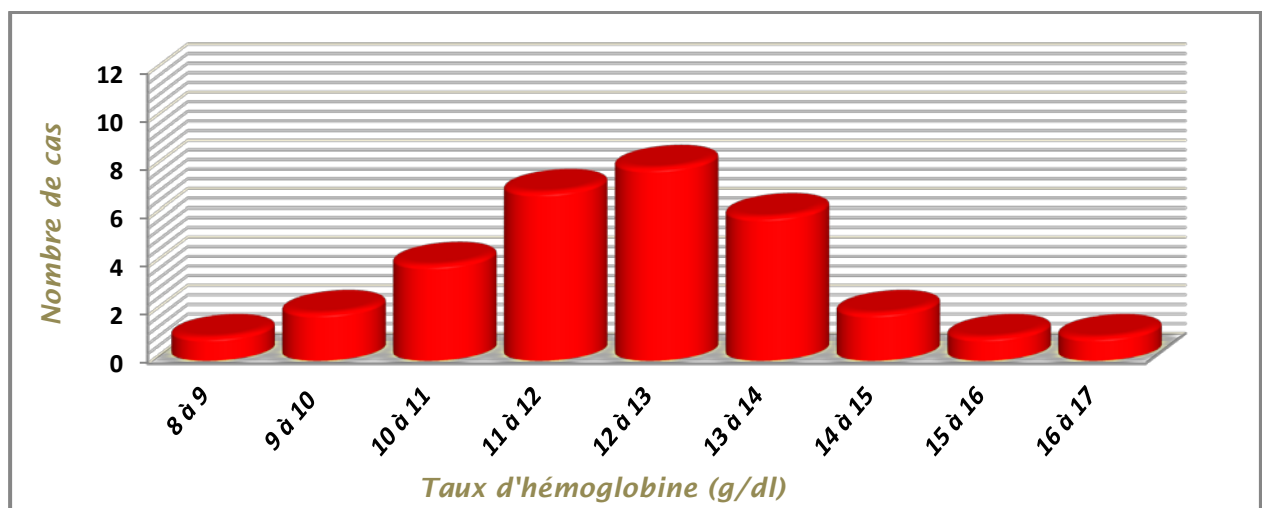


Figure n°5 : Répartition des patients selon la valeur de l'hémoglobine préopératoire.

4. DONNÉES THÉRAPEUTIQUES :

4-1 Traitement médical :

a. Les antalgiques :

Ont été administrés chez 93,75% de nos patients (61,50% palier 1 et 32,25% palier 2).

b. Les corticoïdes :

90,63% de nos patients ont été mis sous corticothérapie (à base de Méthylprédnisolone) en préopératoire pour préparer les malades à la chirurgie et à la demande en per et post opératoire et cela pendant une durée moyenne de 7,87 jours avec des extrêmes de 1 à 30 jours.

c. Les anti- convulsivants :

Dans notre série, les patients présentant des crises d'épilepsie (34,4% des cas) ont bénéficié d'un traitement anti-épileptique (à type de Valproate de sodium «Dépakine®»).

d. Traitement des tares associées :

Les patients hypertendus (4 cas) et les patients diabétiques (3 cas) ont été rééquilibrés après un avis spécialisé.

Tableau X : Répartition des patients en fonction des traitements médicaux préopératoires.

Traitement préopératoire	Nombre de cas	Pourcentage
▪ Antalgiques	30	93,75 %
▪ Anti-convulsivants	11	34,4 %
▪ Corticoïdes	29	90,63 %
▪ Anti-hypertenseurs	4	12,5 %
▪ Anti-diabétiques	3	9,38 %

4-2 Embolisation pré-opératoire :

Dans notre série de 32 cas, une embolisation préopératoire a été pratiquée au CHU Ibn Sina de Rabat chez un seul malade présentant un méningiome volumineux et richement vasculaire.

4-3 Traitement chirurgical :

Dans notre série, la chirurgie a été le traitement de choix, ainsi tous les patients de notre série (32 cas) ont bénéficié d'un traitement chirurgical après une évaluation pré-anesthésique.

a. Délai opératoire

C'est le temps écoulé depuis l'hospitalisation jusqu'au jour de l'intervention chirurgicale.

Pour l'ensemble des malades, le délai opératoire était de 11,44 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 5 à 42 jours.

b. Type d'interventions chirurgicales :

Dans notre série, l'exérèse tumorale était macroscopiquement complète chez 29 patients soit 90,63 % des cas, alors qu'elle a été partielle chez 3 patients soit 12,5 % des cas, du fait de la localisation critique, le caractère très hémorragique, et du volume tumoral important avec envahissement de structures nerveuses et osseuses adjacentes ce qui a nécessité l'arrêt de l'exérèse (Tableau XI).

Tableau XI : Les types d'interventions chirurgicales réalisés.

Gestes chirurgicaux	Nombre de cas	Pourcentage
• Exérèse totale	29	90,63 %
• Exérèse partielle	3	12,5 %
• Biopsie	0	0 %
• Abstention	0	0 %

c. Déroulement de l'intervention :

c-1 Techniques anesthésiques :

Le monitoring comportait impérativement un électro-cardioscope, la mesure de la pression artérielle invasive, monitoring de la diurèse (sondage urinaire), un capnographe, un oxymètre de pouls et l'Hémocue.

Le protocole anesthésique comportait une anesthésie générale :

- L'induction est assurée par un hypnotique ; propofol 3 mg/kg associé à un morphinique (le fentanyl 3 µg/kg) et un curare rocuronium 0.6 mg/kg ou cisatracurium 0.3 mg/kg pour faciliter l'intubation,
- La ventilation contrôlée avec une PECO₂ de 32 à 38 mmHg,
- L'entretien était assuré par propofol en continu, le sevoflurane ou l'isoflurane et fentanyl,
- Mise en place d'une voie veineuse centrale double voie et un cathéter artériel.
- La tête est positionnée sans compression des veines jugulaires pour un meilleur drainage veineux,
- L'amélioration de la détente cérébrale faisait appel au mannitol (0,5 à 1 g/kg de mannitol à 20% dès l'incision cutanée), aux diurétiques en intra-veineux (0,25 mg/kg de furosémide), aux corticoïdes et parfois à l'hyperventilation (une hypocapnie modérée entre 30 et 35 mmHg).
- Une antibiothérapie prophylactique à base d'une céphalosporine de deuxième génération est administrée systématiquement à tout les patients dès l'induction anesthésique, et renouvelée chaque fois que l'intervention dépasse les 4 heures.
- Un traitement anticoagulant préventif a été institué précocement en post opératoire chez les patients présentant ou non un risque de survenue d'une maladie thrombo-embolique, notamment les patients alités ; Il était à base d'héparine de bas poids moléculaire.

c-2 La position du malade :

L'abord chirurgical de la lésion est variable selon la localisation de la tumeur.

c-3 Voies d'abord :

La voie d'abord chirurgicale était choisie en fonction de la topographie présumée de la tumeur, de son extension et surtout des habitudes chirurgicales. Ainsi :

- Les méningiomes de la convexité : étaient abordés selon un volet adapté à la localisation tumorale.
- Les méningiomes para sagittaux et de la faux : ont également été abordés selon un volet adapté à la localisation de la tumeur avec un dépassement de la ligne médiane afin d'assurer un bon contrôle du sinus longitudinal supérieur.
- Les méningiomes de la base :
 - ✓ Etage antérieur : La voie d'abord frontale bilatérale était souvent utilisée, 4 cas ont bénéficié d'une voie frontale unilatérale.
 - ✓ Jugum sphénoïdal et suprasellaire : La voie fronto-ptériorale plus ou moins modifiée selon l'extension de la lésion était la plus utilisée, car elle permet un meilleur contrôle vasculo-nerveux.
 - ✓ Petite aile du sphénoïde et le méningiome en plaque : Nous avons eu recours à un abord pétrinal dans tous les cas.
- Les méningiomes de la tente du cervelet : Le recours à la voie sous temporale était nécessaire.

c-4 Technique d'exérèse :

L'abord de la tumeur débutait par sa base d'implantation sauf si la présentation de la lésion ne le permettait pas, ce qui facilite la dévascularisation tumorale réduisant le saignement per opératoire, puis on procède à l'exérèse par morcellement et l'évidement centro-tumoral pour réduire le risque de traumatisme parenchymateux, avant de rechercher le plan de clivage et de compléter l'exérèse tumorale.

d. Durée d'intervention :

Pour l'ensemble des malades, la durée des interventions chirurgicales était en moyenne 5 heures 47minutes ($\pm 1h26min$) avec des extrêmes allant de 2h 45min à 7h 30min (Figure n°6).

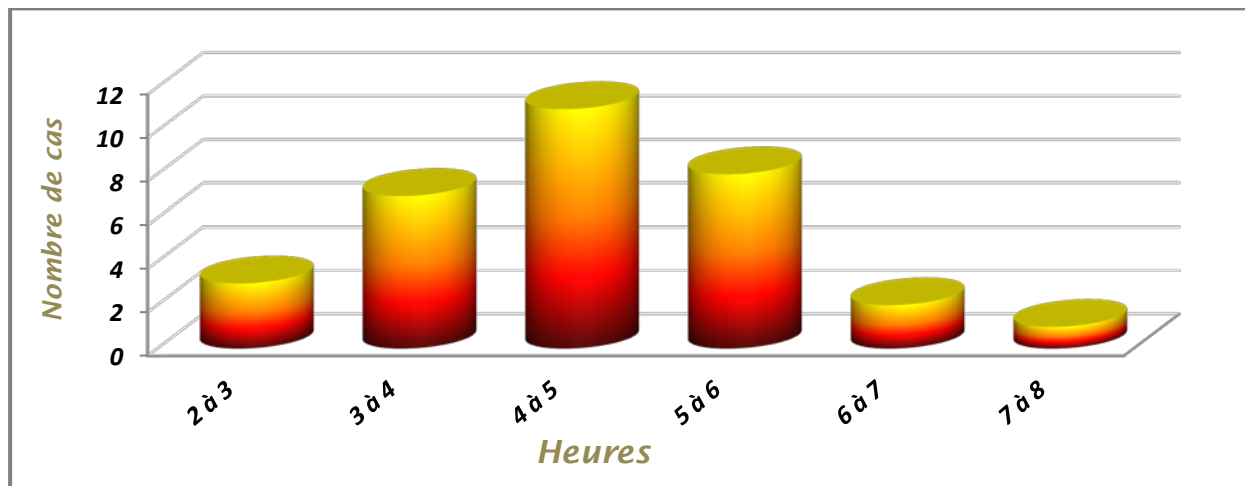


Figure N°6: Répartition des patients selon la durée des interventions chirurgicales.

e. Incidents per opératoires :

Chez 12 patients (37,5 % des cas), l'intervention s'est déroulée sans incidents, alors que 20 patients (62,5 %) ont présenté des complications per opératoires représentées essentiellement par un saignement excessif, en raison du caractère hémorragique de la tumeur, ayant nécessité le recours à la transfusion des culots globulaires (CG).

Un cas s'est compliqué de troubles de l'hémostase dans le cadre d'une coagulation intra vasculaire disséminée (CIVD) (Tableau XII) ayant nécessité la transfusion du plasma frais congelé (PFC) et de culots plaquettaires (CP).

Tableau XII: Répartition des patients selon les incidents per opératoires.

Incidents per-opératoires	Nombre de cas	Pourcentage
▪ Absence d'incidents	12	37.5 %
▪ Saignement excessif	7	21,88 %
▪ Hypotension	4	12,5 %
▪ CIVD	1	3,2 %

f. Estimation des pertes sanguines :

L'estimation des pertes sanguines a été effectuée par l'aspiration chirurgicale et la mesure de l'hémoglobine et/ou l'hématocrite.

Le volume moyen du saignement per opératoire était de $1,60 \pm 0,71$ L avec des extrêmes de 0,5 L à 3,5 L.

Le saignement per opératoire a été estimé à moins de 500 ml dans 30% des cas, entre 500–1000 ml dans 45 % des cas et plus de 1000 ml dans 25 % des cas (Figure n°7).

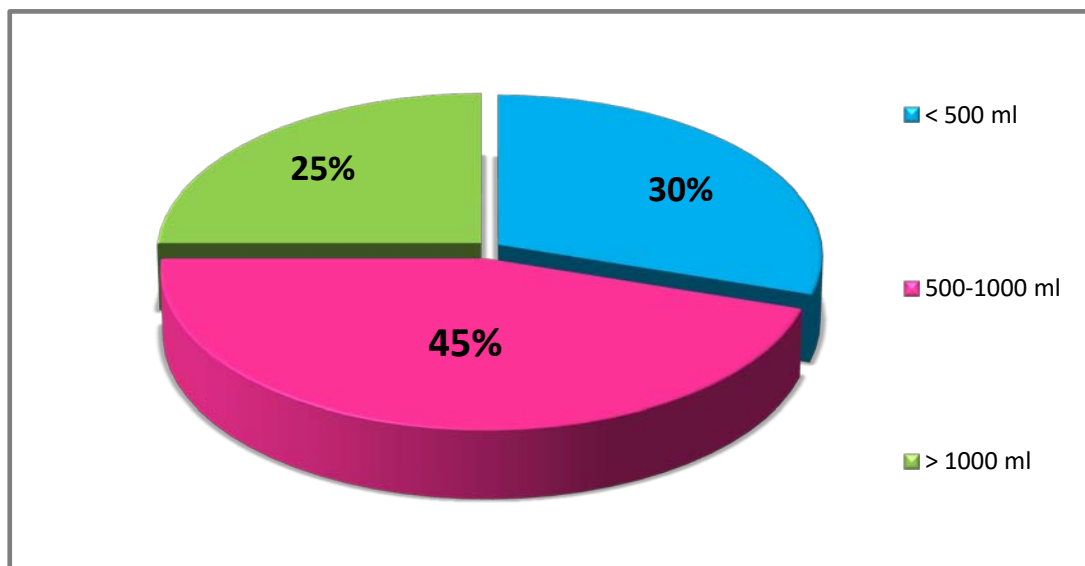


Figure n°7 : Répartition des patients selon la quantité des pertes sanguines préopératoires.

g. Transfusion sanguine préopératoire :

g-1. Indication de la transfusion sanguine :

L'indication de la transfusion sanguine était basée sur les données biologiques et l'état de santé des patients selon la classification de l'ASA.

L'objectif était une hémoglobine à 10 g/dl ou un taux d'hématocrite (Ht) à 30%.

La transfusion était iso-groupe iso-rhésus chez tous les malades. Le contrôle de celle-ci a été réalisé chez tous nos patients avant toute transfusion sanguine.

g-2. Incidence de la transfusion et nombre de culot globulaire transfusé :

Parmi les 32 patients, 20 (62,5 % des cas) ont nécessité une transfusion per opératoire.

Le nombre total de culots globulaires (CG) transfusés était de 70 soit en moyenne 3,49 CG/patient avec des extrêmes variant d'1 à 7 CG.

Une coagulation intra vasculaire disséminée (CIVD) est survenue dans un seul cas qui a nécessité la transfusion de plasma frais congelé, de 7 culots plaquettaires.

g-3. Incidents liés à la transfusion sanguine :

Aucun incident lié à la transfusion sanguine n'a été observé dans notre étude.

5. DONNÉES ÉVOLUTIVES POST OPÉRATOIRE :

Tous les patients ont séjourné dans le service de réanimation dans post opératoire.

La durée moyenne de séjours en réanimation était de 71,78 heures (24h-744h).

La ventilation post opératoire est faite chez 23 patients dont 16 avaient une ventilation supérieure à 24h et 7 avaient une ventilation inférieure à 24h.

Les patients qui ont subi une sédation (pour retard du réveil, œdème important ou trouble neurovégétatif) sont au nombre de 9 soit 28 % dont 6 ont été transfusés.

Le Glasgow postopératoire des malades de notre série est reparti selon le tableau suivant (tableau XIII) :

Tableau XIII : Répartition des patients selon le score de Glasgow postopératoire.

CGS	Nombre de cas	Pourcentage
CGS<9	2	6,25 %
$10 \leq \text{CGS} \leq 14$	7	21,88 %
CGS= 15	23	71,87 %

Les suites opératoires ont été simples chez 23 des 32 patients. Les complications postopératoires sont représentées dans le tableau XIV.

Tableau XIV : les complications post opératoire dans notre série.

Complications	Nombre de cas
Hématome	1
Ischémie	0
Déficit neurologique :	3
• Aphasie	0
• Nerf crânien	1
• Membre	2
Infection :	2
• Méningite	0
• pneumopathie	2
Convulsions	1
Poussée d'œdème	1
Décès	1
Total	9

II. LES RÉSULTATS RELATIFS AUX DEUX GROUPES ÉTUDIÉS ; TRANSFUSÉS ET NON TRANSFUSÉS :

1. LES FACTEURS LIÉS AU PATIENT :

1.1. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen des patients transfusés était de $43,07 \pm 11,81$ ans ; avec des extrêmes allant de 24 à 75 ans.

L'âge moyen des patients non transfusés était de $46,52 \pm 12,86$ ans ; avec des extrêmes allant de 22 à 68 ans.

D'après de notre analyse statistique, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes (Figure n°8).

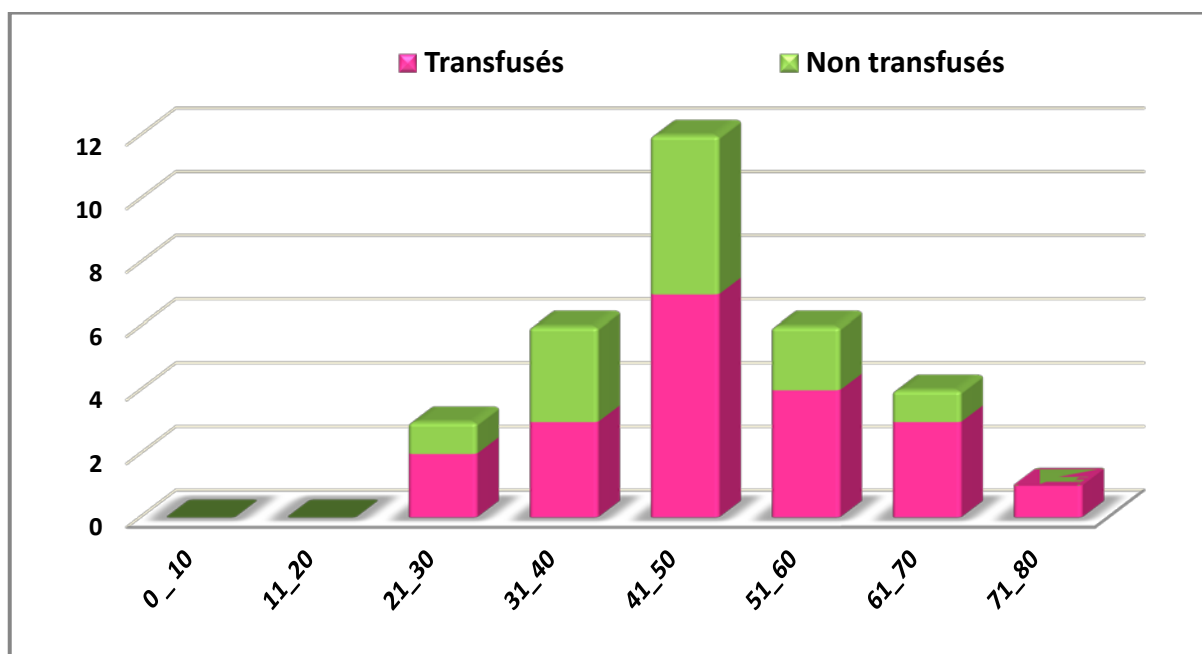


Figure n°8 : Répartition des patients transfusés et non transfusés selon l'âge.

1.2. Répartition selon le sexe :

La répartition des patients selon le sexe figure dans le tableau XV.

Tableau XV : Répartition des patients transfusés et non transfusés selon le sexe.

Sexe	Cas de l'étude (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Masculin	11	8	3	0,17
Féminin	21	12	9	
Total	32	20	12	

1.3. Répartition selon les antécédents :

Sur les 32 cas étudiés, Nous avons noté que la majorité des patients n'avait pas d'antécédents pathologiques particuliers (Tableau XVI)

D'après notre analyse statistique, la présence de l'hypertension artérielle et/ou le diabète n'est pas un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau VII).

Tableau XVI : Répartition des malades en fonction des antécédents.

Antécédents	Cas de l'étude (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
▪ Hypertension artérielle	4	3	1	0,63
▪ Diabète type I et II	3	2	1	
▪ Cardiopathie ischémique	0	0	0	
▪ Reprise chirurgicale	0	0	0	
Total	7	5	2	

1.4. Répartition selon l'état clinique préopératoire :

a. Coma Glasgow Scale (CGS) :

La répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale préopératoire figure sur le tableau XVII.

Tableau XVII : Répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale (CGS).

CGS	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
CGS<9	0	0	0	0,89
$10 \leq \text{CGS} \leq 14$	2	2	0	
CGS=15	30	18	12	
Total	32	20	12	

b. Classification American Society of Anesthesiologists (ASA) :

La répartition des patients selon le grading de l'ASA est représentée dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : Répartition des patients selon la classification ASA.

ASA	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
I	25	16	9	0,54
II	5	3	2	
III	2	1	1	
IV	0	0	0	
Total	32	20	12	

c. Syndrome d'hypertension intracrânien :

L'hypertension intracrânienne (HTIC) était le signe le plus fréquemment rencontré ; 66% des patients présentaient une HTIC avant l'intervention.

D'après l'analyse statistique, l'hypertension intracrânienne n'est pas un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XIX)

Tableau XIX : Répartition des patients selon la présence de l'HTIC.

HTIC	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Présence	21	14	7	0,24
Absence	11	6	5	
Total	32	20	12	

d. Déficits neurologique :

13 patients présentaient un déficit avant l'intervention soit 40 % des cas (tableau XX).

Tableau XX: Répartition des patients selon l'existence préopératoire d'un déficit neurologique.

Déficit neurologique	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Présence	13	8	5	0,43
Absence	19	12	7	
Total	32	20	12	

1.5. Délai entre les symptômes et le diagnostic:

Il est en moyenne de 13,72 mois avec des extrêmes de 2 semaines à 11 ans et dont 72 % de nos patients avaient une durée d'évolution comprise entre 3 mois et 1 an.

Notre étude a montré que le délai entre les symptômes et le diagnostic est un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XXI).

Tableau XXI : Influence du délai entre les symptômes et le diagnostic sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

Délai entre les symptômes et le diagnostic	Cas de notre série (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
La durée moyenne (en mois)	13,72	18,64	11,20	0,001

1.6. Influence de l'hémoglobine préopératoire sur la transfusion :

Dans notre étude, Taux moyen d'hémoglobine préopératoire était de 13,15 g/dl avec des extrêmes allant de 8 à 16,8 g/dl.

D'après l'analyse statistique de ces données, l'hémoglobine préopératoire n'est pas un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XXII).

Tableau XXII : Influence de l'hémoglobine sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

Hémoglobine préopératoire	Cas de notre série (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Le taux moyen (g/dl)	13,15	12,8	13,5	0,6

2. FACTEURS LIÉS A LA TUMEUR :

2.1 Localisation de la tumeur :

La répartition des patients selon la multiplicité et l'unité de la tumeur, son siège critique et sa localisation sont figurées respectivement dans les tableaux XXIII, XXIV, et XXV.

Tableau XXIII : Répartition des cas selon la multiplicité et l'unité de la tumeur.

Localisation tumorale	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Unique	31	20	11	0,15
Multiple	1	0	1	
Total	32	20	12	

Tableau XXIV : Répartition des patients selon la localisation critique de la tumeur.

Localisation critique de la tumeur	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Attachée à un sinus veineux	6	3	3	0,82
Proximité d'une grosse artère	1	1	0	
Proximité d'un nerf crânien	2	1	1	
Total	9	5	4	

Tableau XXV : Répartition des patients selon la localisation de la tumeur.

Localisation	Nombre de cas	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Méningiomes de la base du crane :	8	3	5	0,29
▪ Petite aile sphénoïde	5	2	3	
▪ Trou occipital	0	0	0	
▪ Fosse postérieure	3	1	2	
Méningiomes para-sagittaux et de la faux :	10	7	3	0,38
▪ 1/3 antérieur	4	2	2	
▪ 1/3 moyen	4	3	1	
▪ 1/3 postérieur	2	2	0	
Méningiomes de la convexité :	9	6	3	0,42
▪ Frontale	4	3	1	
▪ Pariétale	3	2	1	
▪ Occipitale	0	0	0	
▪ Temporale	2	1	1	
Méningiomes de la fosse cérébrale postérieure :	3	2	1	0,62
▪ Méningiome de la convexité cérébelleuse	0	0	0	
▪ Méningiome de la face postérieure du rocher	1	1	0	
▪ Méningiome du clivus	1	0	1	
▪ Foramen de magnum	1	1	0	
Méningiomes intra-ventriculaires	1	1	0	0,59
Méningiomes de la tente du cervelet	1	1	0	0,59

2.2 Dimension de la tumeur :

La taille des méningiomes étudiés varie entre 1,5 cm et 6,5 cm avec une moyenne de 5,41 et 3,7 respectivement pour les patients transfusés et non transfusés.

L'étude de l'influence de la taille de la tumeur sur la transfusion a montré que ce facteur est prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (Tableau XXVI).

Tableau XXVI: Influence de la taille de la tumeur sur la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes.

Dimension de la tumeur	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
La taille moyenne (cm)	6,28 / 5,3	4,54 / 4,11	0,04

2-3 Œdème péri-tumoral :

27 patients présentaient un œdème péri tumoral dont 2 patients avaient un œdème étendu à la substance blanche sur les images scanographiques (Tableau XXVII).

Tableau XXVII : Répartition des patients en fonction de l'étendue de l'œdème.

Etendu de l'œdème	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Absent	5	2	3	0.15
Péri-tumoral	25	17	8	
Etendu à la substance blanche	2	1	1	
Total	32	20	12	

3. TRAITEMENT PRE-OPERATOIRE :

Parmi les 32 patients étudiés, 11 ont reçu un traitement anticonvulsivant dont 7 ont été transfusés et 29 ont pris des corticoïdes (méthylprédnisolone) pendant une durée moyenne de 7,32 jours avec des extrême de 1 à 16 jours pour les malades transfusés et 8,41 jours avec des extrême de 1 à 30 jours pour les malades non transfusés.

D'après cette étude on constate que le traitement préopératoire n'est pas un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XXVIII).

Tableau XXVIII : Retentissement du traitement préopératoire sur la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes.

Traitement préopératoire	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
Antalgiques	30	18	12	0,34
anticonvulsivants	11	7	4	0,87
Corticoïdes	29	18	11	0,97

4. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

4.1 Délai opératoire

Pour l'ensemble des malades, le délai opératoire était de 11,44 jours en moyenne avec une moyenne de 11,7 et 12,11 jours respectivement pour les patients transfusés et non transfusés.

D'après cette étude on constate que le délai opératoire n'est pas un facteur prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XXIX).

Tableau XXIX : Répartition des patients en fonction Du délai opératoire.

Délai opératoire	Cas de notre série (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
La durée moyenne (Jours)	11,44	11,7	12,11	0,34

4.2 Durée d'intervention :

Pour l'ensemble des malades, la durée des interventions chirurgicales était en moyenne 05 heures et 47 minutes ($\pm 1h26min$) avec des extrêmes allant de 02h 45min à 07h 30min.

D'après l'analyse détaillée des deux groupes d'étude, la durée moyenne des interventions chirurgicales était de 6.35 ($\pm 2h 40min$) pour les patients transfusés et de 4,12 ($\pm 1h22min$) pour les malades non transfusés.

L'étude de l'influence de la durée d'intervention chirurgicale sur la transfusion a montré que ce facteur est prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes (tableau XXX).

Tableau XXX : Répercussion de la durée d'intervention sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

Durée d'intervention	Cas de notre série (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
La durée moyenne (Heures.min)	5.47 ($\pm 1h 26min$)	6.35 ($\pm 2h 40min$)	4.12 ($\pm 1h 22min$)	0,05

4-3 Gestes chirurgicaux :

Dans notre série, l'exérèse tumorale était macroscopiquement complète chez 28 patients soit 90,63 %, alors qu'elle a été partielle chez 3 patients soit 12,5 % (Tableau XXXI).

Tableau XXXI : Répartition des patients selon le type d'intervention chirurgicale.

Gestes chirurgicaux	Nombre de cas (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)	P
▪ Exérèse totale	29	18	11	0,16
▪ Exérèse partielle	3	2	1	
▪ Biopsie	0	0	0	
▪ Abstention	0	0	0	
Total	32	20	12	

5. LA PÉRIODE POST OPERATOIRE :

La durée moyenne de séjours en réanimation était de 83,57 heures (24 h–744 h) pour les malades transfusés et 53,1 heures (12 h–312 h) pour les malades non transfusés.

Les patients qui ont subi une sédation (pour retard du réveil, œdème important ou trouble neurovégétatif) sont au nombre de 20 dont 14 ont été transfusés.

Le Glasgow post opératoire bas est retrouvé plus chez les transfusés que chez les non transfusés (Tableaux XXXII).

Tableau XXXII : Répartition des patients en fonction des données post-opératoire.

		Cas de notre série (N=32)	Transfusés (n=20)	Non transfusés (n=12)
Durée moyenne de séjours en réanimation (Heures)		71,78 h	83,57 h	53,1h
Nécessité d'une sédation		9	6	3
CGS post opératoire	▪ CGS<9	2	2	0
	▪ $10 \leq \text{CGS} \leq 14$	7	5	2
	▪ CGS= 15	23	13	10

III. TABLEAU RECAPITULATIF DES FACTEURS PREDICTIFS DE LA TRANSFUSION SANGUINE PEROPERATOIRE AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MENINGIOMES :

Il ressort de cette étude que les facteurs prédictifs de transfusion sanguine étaient : la taille scanographique de la tumeur, le délai entre les symptômes et le diagnostic, et la durée de l'intervention.

Les éventuels facteurs prédictifs de la transfusion sanguine per opératoire étudiés sont résumés dans le tableau XXXV.

Tableau XXXIII: Facteurs prédictifs de la transfusion sanguine per opératoire au cours de la chirurgie des méningiomes.

Facteurs étudiés	Cas de notre série (N=32)	Patients Transfusés (n=20)	Patients Non transfusés (n=12)	P
Sexe :				0.17
• Masculin	11	8	3	
• Féminin	21	12	9	
Age (Ans)	44,15 ±6	43,07 ±11,81	46,52 ±12,86	0.44
Antécédents :	7	5	2	0.63
• Hypertension artérielle	4	3	1	
• Diabète	3	2	1	
• Cardiopathie	0	0	0	
• Reprise chirurgicale	0	0	0	
Coma Glasgow Scale préopératoire				0.89
• CGS<9	0	0	0	
• $10 \leq \text{CGS} \leq 14$	2	2	0	
• CGS= 15	30	18	12	
Classification ASA				0.54
• I	25	16	9	
• II	5	3	2	
• III	2	1	1	
• IV	0	0	0	
Syndrome d'HTIC	21	14	7	0.24
Déficit neurologique préopératoire	13	8	5	0.43

Tableau XXXIII : Facteurs prédictifs de la transfusion sanguine per opératoire au cours de la chirurgie des méningiomes (Suite).

Facteurs étudiés	Cas de notre série (N=32)	Patients Transfusés (n=20)	Patients Non transfusés (n=12)	P
Délai entre les symptômes et le diagnostic (Mois)	13,72	18,64	11,20	0.001
Traitement préopératoire				0.73
• Antalgiques	30	18	12	0.34
• Anticonvulsivants	11	7	4	0.87
• Corticoïdes	29	18	11	0.97
Hémoglobine préopératoire (g/dl)	13,15	12,8	13,5	0.6

Tableau XXXIII : Facteurs prédictifs de la transfusion sanguine per opératoire au cours de la chirurgie des méningiomes (Suite).

Facteurs étudiés	Cas de notre série (N=32)	Patients Transfusés (n=20)	Patients Non transfusés (n=12)	P
Nombre de localisation tumorale				0.15
• Unique	31	20	11	
• Multiple	1	0	1	
Localisation critique de la tumeur	9	5	4	0.82
• Attachée à un sinus veineux	6	3	3	
• Proximité d'une grosse artère	1	1	0	
• Proximité d'un nerf crânien	2	1	1	
Dimension de la tumeur (cm)	4,54	6,28 / 5,3	4,54 / 4,11	0,04
Etendu de l'œdème				0.15
• Absent	5	2	3	
• Péri-tumoral	25	17	8	
• Etendu à la substance blanche	2	1	1	
Geste chirurgical :				0.16
• Exérèse totale	29	18	11	
• Exérèse partielle	3	2	1	
• Biopsie	0	0	0	
• Abstention	0	0	0	
Délai opératoire (Jours)	11,44	11,7	12,11	0,34
Durée d'intervention (Heure.minute)	5.47 ±1h26mn	7.35 ±2h40mn	4,12 ±1h22mn	0,05



DISCUSSION

I. CHIRURGIE ET HÉMORRAGIE :

L'hémorragie est une cause majeure de morbi-mortalité en chirurgie [1].

Même si toute effusion de sang en dehors d'un vaisseau sanguin peut être considérée comme une hémorragie et ce quel que soit le volume [7]. Il n'existe pas de définition précise et consensuelle du concept de chirurgie hémorragique [6].

Les conséquences cliniques et/ou thérapeutiques des saignements sont néanmoins utilisées pour hiérarchiser le caractère hémorragique d'une chirurgie. Ceci explique pourquoi ce terme regroupe actuellement deux types de situations nosologiques ;

Tout d'abord une chirurgie est considérée comme hémorragique lorsqu'elle s'associe à la nécessité de recourir à la transfusion pour maintenir l'homéostasie du patient [8]. Aussi faudrait-il que les critères transfusionnels et les techniques chirurgicales n'aient pas évolué au fil du temps. En effet, dans certaine chirurgie, les progrès de technique se sont accompagnés d'une réduction des pertes péri opératoire. Ceci oblige d'une part à réévaluer régulièrement le caractère hémorragique ou non d'un type de chirurgie dans chaque structure de soin, et d'autre part empêche d'extrapoler les résultats d'une structure de soin à une autre du fait de différence de techniques de chirurgie [11].

Le deuxième cadre nosologique inclut les chirurgies exceptionnellement hémorragiques mais dont le saignement soudain et abondant engage le pronostic vital du patient. C'est le cas de certaines tumeurs ou des anévrysmes cérébraux [8].

Le risque hémorragique reste cependant difficile à estimer, en raison du nombre et de la variabilité des paramètres pouvant l'influencer.

Dans la Check-list « Sécurité du patient au bloc opératoire » [40], le risque de saignement péri opératoire fait partie des éléments indispensables à vérifier au bloc opératoire pour toute intervention chirurgicale, avant même l'induction anesthésique.

Les objectifs principaux de cet item de la Check-list sont :

- L'identification préopératoire des interventions chirurgicales à risque hémorragique et/ou des situations cliniques propres au patient qui augmentent le risque de saignement,
- La mise en œuvre de mesures adéquates lorsque ce risque est identifié (disponibilité des documents de groupage sanguin et RAI, accès veineux, produits et matériels de transfusion, etc.).

Plus globalement, la gestion du saignement péri opératoire devrait commencer en amont même du bloc opératoire par l'implémentation de stratégies d'identification et de correction des facteurs de risque de saignement et des critères de tolérance à l'anémie, afin de prévenir le saignement péri opératoire et le recours à la transfusion homologue de produits sanguins labiles (PSL).

Au bloc opératoire, l'hémorragie est le plus souvent progressive [41]. Sa prise en charge doit être monitorée et la transfusion décidée doit être basée sur des critères cliniques et biologiques.

II. TRANSFUSION SANGUINE PER OPERATOIRE :

La dernière décennie a vu se complexifier la gestion par les Anesthésistes-Réanimateurs de la transfusion sanguine en chirurgie [2]. Cette activité de « médecine transfusionnelle », comporte plusieurs aspects :

Le premier, est que la transfusion de produits sanguins labiles peut être un traitement salvateur, mais peut être aussi inutile, voir nocive ; en raison de la persistance de risques résiduels avérés ou potentiels, d'une disponibilité limitée et d'un coût certain [42]. L'indication de la transfusion doit donc être portée qu'après une réflexion soigneuse évaluant le bénéfice escompté en regard de l'état clinique du patient.

Le deuxième est la réflexion sur le rapport bénéfice-risque des alternatives à la transfusion dite « homologue » ou « allogène ».

Le troisième est la gestion pratique des multiples précautions imposées par l'origine humaine de ces produits : information aux patient, conservation des produits, respect de la compatibilité immunologique dans un environnement où les notions de veille sanitaire et de maîtrise de risques ont été encadrées par un nombre important de textes réglementaires [2,43].

1. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES ET JUSTIFICATION BIOLOGIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE :

La transfusion sanguine permet d'accroître le pouvoir oxyphorique et le volume intra-vasculaire de sang.

Théoriquement, augmenter le volume intra-vasculaire n'est pas une indication de la transfusion sanguine par ce qu'il existe des solutés qui peuvent le faire sans pour autant présenter les désagréments liés à celle-ci, notamment les infections.

Mais en pratique chez un patient hémorragique, la transfusion sanguine permet d'accroître à la fois le pouvoir oxyphorique et le volume intra vasculaire [44].

Le but premier de la transfusion érythrocytaire est donc d'améliorer le transport d'oxygène consécutif à une diminution des transporteurs [44,45].

Il est important de revoir les conditions d'équilibre entre le transport (DO₂) et la demande (VO₂) en oxygène et leurs mécanismes compensatoires. Le transport d'oxygène est en fonction du contenu artériel en oxygène (CaO₂) et du débit cardiaque (DC) :

$$DO_2 = CaO_2 \times DC$$

$$CaO_2 = (Hb \times 1,34 \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)$$

Ainsi, la transfusion sanguine ne peut être administrée que lorsqu'elle est nécessaire mais également ne doit pas connaître du retard.

2. FACTEURS AGISSANT SUR LA VOLEMIE PERI-OPERATOIRE :

2.1 Evaluation des pertes sanguines :

L'élément le plus important de la période per opératoire est la quantification de la spoliation sanguine qui est toujours approximative et peu fiable à elle seule. Mais, il est important qu'elle soit aussi précise que possible. Elle doit guider la perfusion de remplacement de manière à compenser les pertes volume par volume entre deux mesures de l'hématocrite. Elle se basera sur le volume présent dans le système d'aspiration, sur le nombre et le poids des compresses utilisées, et sur l'estimation de la quantité de sang imprégnant les champs opératoires.

Cette évaluation est d'autant plus erronée que d'autres liquides (lavage, ...) peuvent être aspirés conjointement et que la mesure des valeurs de sang dans les bocal d'aspiration ne rend compte qu'une partie des pertes [9].

Les mesures per opératoires de l'hématocrite et surtout de l'hémoglobine grâce à un prélèvement capillaire à la table opératoire sont certes des techniques séduisantes mais qui ne prennent pas en compte l'hémodilution excessive induite par le remplissage réalisé pour compenser la vasodilatation induite par les médicaments anesthésiques.

Tous ces facteurs expliquent les critiques émises sur l'évaluation du saignement par des formules mathématiques comme celle simplifiée de CROSS et COLL pour évaluer les pertes sanguines per opératoires [10] (Tableau XXXIV).

Tableau XXXIV : Formule de CROSS.

PSA = VSE x (Hti - Ht min / Ht moyen)	
▪ PSA	: Perte sanguine admise (en ml de globules rouges)
▪ VSE	: Volume sanguin estimé
▪ Hti	: Hématocrite initial
▪ Ht min	: Hématocrite minimal acceptable
▪ Ht moyen	: Hématocrite moyen = (Ht + Ht min)/ 2

Il reste que cette méthode est la seule utilisable en pratique clinique par opposition à la méthode de référence de mesure isotopique de valeur globulaire [11].

En neurochirurgie les pertes sanguines per opératoires sont souvent d'importance moyenne.

KALFON et COLL [12] dans une série de 33 patients, ont rapporté un taux moyen de saignement per opératoire de $1,04 \pm 0,052$ L/patient, avec un taux de $0,66 \pm 0,24$ L en chirurgie neuro-vasculaire.

Selon GRAFTIEAUX et BARRE [13], les pertes sanguines moyennes par intervention ont été de $0,566$ L/patient pour les tumeurs cérébrales, $0,576$ L/patient pour les anévrysmes et 1 L/patient pour les malformations artério-veineuses.

Dans notre étude les pertes sanguines per opératoires au cours de la chirurgie des méningiomes étaient de $1,58 \pm 0,73$ L/patient avec des extrêmes de $0,5$ L à $3,5$ L. Ces pertes étaient évaluées par la mesure per opératoire de l'hémoglobine et l'hématocrite, le compte des champs et l'aspiration chirurgicale.

2.2 Influence de l'anesthésie sur le contrôle de la volémie :

L'anesthésie a la capacité de modifier remarquablement le fonctionnement des mécanismes de régulation de la volémie et cela suivant certaines conditions [12, 44].

Au cours de l'anesthésie générale, l'effet obtenu est directement lié aux drogues qui sont utilisés. On assiste donc à des différents résultats peuvent être obtenues.

De manière globale, cette action est dépressive sur la fonction cardio-vasculaire. Mais, l'importance de la chute de la pression artérielle dépend aussi des multiples facteurs dont l'âge et le volume intra vasculaire du patient [44].

3. INDICATION DE LA TRANSFUSION SANGUINE SELON LE TAUX D'HEMATOCRITE ET D'HEMOGLOBINE :

3.1 Le seuil transfusionnel :

Depuis plus d'une décennie, la tendance est à la restriction des indications et l'abaissement du seuil transfusionnel avec les années [35], ce qui a permis de minimiser la fréquence des conséquences délétères de la transfusion homologue.

Le seuil transfusionnel peut être défini comme étant une limite que l'on se fixe, partant de la valeur d'hémoglobine ou d'hématocrite, et à partir de laquelle nous décidons de transfuser.

Il est influencé par plusieurs facteurs dont les plus importants sont l'état clinique et les antécédents du patient [5].

En neurochirurgie, il est préférable de garder un hématocrite au environ de 25 à 30% [19] et de maintenir l'hémoglobine aux environs de 10 g/dl [19].

Dans notre série c'est surtout la surveillance de l'état clinique (la tension artérielle, la fréquence cardiaque et la perte sanguine estimée), de l'hémoglobine et l'hématocrite qui a permis de poser l'indication de la transfusion sanguine per opératoire.

3.2 Stratégies de surveillance per-opératoire :

La gestion intra-opératoire du patient comprend l'évaluation et le suivi des paramètres suivants [48] :

- La quantité de sang perdu,
- Le taux d'hémoglobine et/ou d'hématocrite (pré, per et post opératoire),
- Les signes de perfusion et d'oxygénation insuffisante des organes vitaux,
- La numération plaquettaire, le taux de prothrombine (PT), le temps de céphaline activée (TCA), le fibrinogène, l'antithrombine (AT), du D-dimère qui sont des paramètres décisionnels et fondamentaux en laboratoire orientant, en présence d'une hémorragie, la décision de transfuser de plaquettes et/ou du plasma frais congelé.

L'évaluation de la perte de sang devrait être basée sur le volume de sang prélevé à partir du champ opératoire par des aspirateurs et sur celui absorbé par les tampons et compresses mais en pratique cela est difficile.

En pratique clinique, l'hémoglobine et l'hématocrite sont utilisés pour évaluer l'hypoxie tissulaire. Ils sont en fait des paramètres de « substitution », le vrai paramètre étant la pression partielle en oxygène qui ne peut pas être évalué [42,48].

La détermination du taux d'hémoglobine réalisé en pré-transfusionnel, reflet biologique des pertes, doit être corrélé à la clinique du patient afin de guider la décision de pouvoir transfuser [48].

La méthode de mesure de référence est le calcul de la masse érythrocytaire par des techniques isotopiques, mais elle reste pratiquement inaccessible au bloc opératoire. De ce fait, les seules qui restent applicables sont les mesures indirectes : détermination du taux d'hémoglobine et d'hématocrite pratiquées sur du sang capillaire, veineux ou artériel [51].

L'approche capillaire est plus dépendante de la qualité du prélèvement et donc elle expose à des risques d'erreurs élevées et doit être déconseillée. Néanmoins, dans le contexte per opératoire, elle peut rester la seule méthode pratique possible.

Le choix de la détermination entre le taux d'hémoglobine et d'hématocrite est conditionné par les technologies existantes.

Dans un laboratoire de biologie, les coefficients de variation respectifs des taux d'hémoglobine et d'hématocrite (2,5 % et 4,5 %) militent en faveur de la mesure de l'hémoglobine.

Les tests de proximité pratiqués auprès du patient ont une fiabilité théorique remarquable à condition de respecter strictement les précautions d'emploi. Ils sont en effet dépendants de la précision de la mesure, de la technicité et de la lisibilité des résultats [14].

La mesure du taux d'hémoglobine par les appareillages actuellement disponibles tel que l'Hémocue est de ce point de vue plus fiable et plus facile à maîtriser que le micro-hématocrite centrifugé [14, 15, 16] qui n'est plus recommandée en raison d'une exposition plus importante du personnel au sang et de la possibilité d'erreur de grandes amplitudes par fuite du micro capillaire [17].

Les hémoglobinomètre restent précis dans une gamme étendue allant de 6 à 18 g/dl. La mesure d'hématocrite par résistivité est à déconseiller car trop influencée, surtout pour les valeurs basses, par la nature des liquides perfusés [14, 51].

Malgré la qualité de la détermination de ces mesures, le paramètre obtenu n'est pas nécessairement corrélé à la masse globulaire déterminée de façon référentielle. Ceci est d'autant plus vrai que le patient est en situation plus instable. En conséquence, la décision de transfuser doit également prendre en compte d'autres indicateurs d'ordre clinique tels que l'évaluation des pertes sanguines, la pression artérielle, la fréquence cardiaque, la diurèse [14, 18].

4. LA TRANSFUSION EN URGENCE :

Au bloc opératoire, un saignement brutal (chirurgie de l'anévrisme intracrânien) et/ou difficilement maîtrisé (hémostase parfois difficile de la chirurgie du méningiome) peut amener l'anesthésiste à anticiper des pertes dangereuses pour le cerveau et à commander précocement des concentrés globulaires qu'il ne transfusera peut-être finalement pas si le taux d'hémoglobine reste supérieur au seuil choisi.

Afin d'hierarchiser les situations d'urgence, plusieurs textes de recommandations font la distinction entre les urgences vitales immédiates et les urgences relatives [10, 17]. Cette distinction permet au médecin confronté à la situation d'urgence et prescripteur de la transfusion sanguine de parler un langage commun avec le médecin du site transfusionnel. Ces distinctions sont également associées à des délais de délivrance des produits sanguins dont certains font l'objet d'impératifs de nature réglementaire [17].

Les seuils transfusionnels (entre 7 et 10 g/dl d'hémoglobinémie selon la situation clinique) généralement proposés s'appliquent aux situations d'urgence. Mais, dans les situations où l'hémostase constitue une préoccupation majeure comme le cas de neurochirurgie où le saignement n'est pas accessible à une sanction chirurgicale et/ou radio-interventionnelle, un seuil transfusionnel élevé est probablement à recommander.

Néanmoins, il faut souligner qu'aucun travail n'a cherché à déterminer le seuil optimal de ces situations avec comme objectif d'optimiser l'hémostase. La plupart des équipes applique dans ces situations cliniques un seuil de l'ordre de 9-10 g/dl de manière empirique [17].

En cas de transfusion rapide avec poursuite de saignement, la notion du seuil transfusionnel perd de sa force du fait du caractère dynamique de la situation et des délais inévitables entre la valeur du taux d'hémoglobine instauré, l'obtention de l'information sur ce taux, la décision de transfuser et la réalisation de la transfusion. Dans ce cas, le médecin doit anticiper et donc accepter la possibilité de dépasser le seuil transfusionnel s'il ne veut pas se retrouver dans une situation d'anémie et/ou d'hypo-volémie menaçante.

III. INCIDENCE DE LA TRANSFUSION SANGUINE EN NEUROCHIRURGIE:

Les besoins transfusionnelles per opératoires en neurochirurgie restent assez faibles puisque les interventions potentiellement hémorragiques représentent qu'environ 20 % [12] et que les pertes opératoires en neurochirurgie sont d'importance moyenne [13].

Le saignement per opératoire reste variable en fonction de la pathologie mais les interventions qui comportent un risque majeur d'hémorragie per opératoire et nécessitent fréquemment le recours à la transfusion sont suivantes : les crâniosténoses [20, 21], les méningiomes [22], les malformations intraveineuses et anévrysmes en matière de pathologie vasculaire [12].

CATALDI [36] a décrit ainsi que sur un nombre de 472 patients subissant une chirurgie intracrânienne, 19 % ont nécessité une transfusion sanguine per opératoire, soit 99 patients.

De même, N'FAIHI [23], sur sa série de 565 patients, a rapporté une incidence de 17,1 % concernant toute la pathologie neurochirurgicale (crânio-cérébrale et rachidienne).

Quant à MASSOUS [24] a rapporté qu'un tiers des patients (32 % des cas) ont nécessité une transfusion sur une série de 100 patients.

Par ailleurs, BRYCE [37] a rapporté que pour 500 patients en neurochirurgie, 1/5 des patients ont été transfusés.

Le tableau XXXV résume l'incidence de la transfusion sanguine en neurochirurgie.

Tableau XXXV : Incidence de la transfusion sanguine per opératoire en neurochirurgie.

Auteur	Nombre de cas	Pourcentage de la transfusion per opératoire
▪ CATALDI [36]	472	19 %
▪ N'FAIHI [23]	565	17,1 %
▪ MASSOUS [24]	100	32 %
▪ BRYCE [37]	500	20 %

IV. INCIDENCE DE LA TRANSFUSION AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MENINGIOMES :

Les méningiomes représentent environ 15 à 20 % des tumeurs cérébrales primitives de l'adulte [28, 29]. Se sont des tumeurs extra-parenchymateuses habituellement bénignes et hyper vasculaires dont la vascularisation prévient de façon prédominante des artères méningées (pédicule d'insertion) et des artères piémeriennes, ce qui entraîne habituellement un saignement excessif durant son exérèse chirurgicale et donc le recourt à une transfusion sanguine [30].

CATALDI [36] dans une série de 94 patients opérés pour méningiomes, a rapporté une incidence de transfusion de 71%.

N'FAIHI [23] pour 30 cas de méningiomes l'incidence était de 53,3 %.

MASSOUS [24] a décrit dans son étude réalisée sur 20 patients opérés pour méningiomes, que 12 ont nécessité une transfusion per opératoire ; soit une incidence de 60%.

Par ailleurs, LAHLOU [29] a rapporté que pour 105 patients opérés pour méningiome intracrânien, 37,1% des patients ont été transfusés.

De même, TOUMI [31], sur sa série de 100 patients, a rapporté une incidence de 52 %.

Dans notre travail parmi les 32 patients opérés pour méningiome intracrânien, 20 patients ont nécessité une transfusion per opératoire, soit 62,5 % des patients opérés.

Le tableau XXXVI résume l'incidence de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

Tableau XXXVI : Incidence de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes

Auteur	Nombre de cas	Pourcentage de la transfusion per opératoire
▪ CATALDI [36]	94	71 %
▪ N'FAIHI [23]	30	53,3 %
▪ MASSOUS [24]	20	60 %
▪ LAHLOU [29]	105	37,1 %
▪ TOUMI [31]	100	52 %
▪ Notre série	32	62,5 %

V. FACTEURS PREDICTIFS DE LA TRANSFUSION SANGUINE PER OPERATOIRE AU COURS DE LA CHIRURGIE DES MENINGIOMES :

Très peu d'études ont tenté de définir des facteurs prédictifs du recours à la transfusion en neurochirurgie [13] et surtout ce qui concerne la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes. Or il s'agit d'éléments important pour le recours à des thérapeutiques limitant la transfusion homologue et donc un besoin transfusionnel faible.

1. TAILLE DE LA TUMEUR :

Parmi les facteurs liés à la tumeur c'est la taille tumorale qui a constitué le facteur prédictif de la transfusion sanguine. Cela peut être lié à l'appel de néo-vaisseaux piemériens par des mécanismes d'angiogénèse et l'incorporation des vaisseaux à la capsule lorsque la tumeur grossit [30]. En effet, plus la tumeur augmente de volume plus elle devient hyper vascularisée par provenance de vaisseaux nourriciers qui conditionne la difficulté de la dissection. Ce qui engendre un risque de saignement massif lors de l'intervention nécessitant le recours à la transfusion afin de maintenir l'homéostasie du patient.

Dans notre étude, la taille de la tumeur a été significatif chez les malades transfusés que chez les malades non transfusés ($p=0,04$). Cette taille varie entre 1,5 et 6,5 cm avec une moyenne de 5,41 et 3,7 respectivement pour les patients transfusés et non transfusés.

2. DELAI ENTRE LES SYMPTOMES ET LE DIAGNOSTIC :

Les méningiomes sont des tumeurs habituellement bénignes d'évolution lentement progressive [32, 33]. Lorsqu'ils se développent en regard de zones relativement muettes de l'encéphale, ils atteignent couramment le volume d'une orange ou pamplemousse [33].

En effet, il est très difficile d'évaluer l'histoire naturelle d'une néoformation qui peut rester 'muette' longtemps. Cependant, l'utilisation maintenant très répandue du scanner a permis de mettre en évidence deux points :

- Certains méningiomes peuvent ne pas évoluer pendant de nombreuses années. C'est souvent le cas des tumeurs découvertes fortuitement à l'occasion d'une symptomatologie imprécise, dont on s'aperçoit à posteriori qu'elle est souvent sans rapport avec la localisation tumorale.
- Par contre lors de la première manifestation symptomatologique du méningiome, il est frappant de constater que celui-ci a déjà atteint un volume notable [34].

Dans notre étude, le délai symptôme-diagnostic a été fortement significatif chez les malades transfusés que chez les malades non transfusés ($p=0,001$). Ce délai varie entre 2 semaines et 11 ans et il est plus long chez les transfusés (18,64 mois) que chez les non transfusés (11,20 mois).

3. SAIGNEMENT PER OPERATOIRE ET DEGLOBULISATION :

Les méningiomes, qui sont des tumeurs extirpables en totalité, sont des tumeurs richement vascularisées. Ce qui entraîne habituellement un saignement excessif durant l'intervention.

L'importance de ce saignement varie considérablement d'une équipe chirurgicale à l'autre.

Ainsi, KALFON et BEAUMONT [12] a rapporté que pour les 14 patients opérés pour méningiome, les pertes sanguines ont été de $1,775 \pm 1,948$ L avec 4 cas d'hémorragie per opératoire particulièrement importante comprise entre 2 et 6L.

GUGGIARI [38], dans une série de 94 patients, le volume moyen du saignement a été de $1,316 \pm 1,770$ L avec des extrêmes de 0.5 L à plus de 10 L.

GRAFTIEAUX et BARRE [13] ont montré que la perte sanguine moyenne a été de 550 mL par intervention avec 4 cas d'hémorragie per opératoire importants.

De même, TOUMI [31], sur sa série de 100 patients opérés pour méningiome, le volume moyen du saignement per opératoire était de $1,57 \pm 0,73$ L avec des extrêmes de 0,5 L à 4 L.

Dans notre travail, le volume moyen du saignement per opératoire était de $1,60 \pm 0,71$ L avec des extrêmes de 0,5 L à 3,5 L.

Le tableau XXXVII résume les volumes moyens des pertes sanguines par opération au cours de la chirurgie des méningiomes selon les séries.

Tableau XXXVII : Pertes sanguines par opération au cours de la chirurgie des méningiomes.

Auteurs	Volumes moyens des pertes sanguines par opération
▪ KALFON B. [12]	$1,775 \pm 1,948$ L
▪ GUGGIARI [38]	$1,316 \pm 1,770$ L
▪ GRAFTIEAUX B. [13]	0,550 L
▪ TOUMI [31]	$1,57 \pm 0,73$ L
▪ Notre série	$1,60 \pm 0,71$ L

Il est toutefois possible d'identifier un certain nombre de facteurs qui augmentent les pertes sanguines lors de l'intervention; les problèmes de coagulation notés pendant la chirurgie prolongée et l'hémorragie intracrânienne qui se produisent inopinément pendant et après la chirurgie pourraient être attribuée à la fibrinolyse locale accrue, à une concentration élevée des activateurs de plasminogen mesurée par la méthode de Todd et à la coagulopathie de consommation induite pendant la chirurgie [39].

TUCKER et Coll [39] ont prouvé que les cellules du méningiome dans la culture ont produit les activateurs plasminogen. Ainsi, KASUNARI a étudié l'activité fibrinolytique du plasma chez 13 patients ayant un méningiome et il a trouvé un produit clairement élevé de dégradation de fibrinogène pendant la chirurgie chez deux patients et une anomalie fibrinolytique chez un autre patient.

4. DUREE D'INTERVENTION :

Dans notre étude, lorsque la chirurgie est prolongée les problèmes de coagulation surviennent et donc le saignement est plus important.

Pour l'ensemble des malades, la durée des interventions chirurgicales était en moyenne 5 heures 47 minutes (± 1 h26min) avec des extrêmes allant de 2h 45min à 7h 30min.

D'après l'analyse détaillée des deux groupes d'étude, la durée moyenne des interventions chirurgicales était de 7h35min (± 2 h40min) pour les patients transfusés et de 4h12min (± 1 h22min) pour les malades non transfusés avec une $p=0,05$.

L'étude de l'influence de la durée d'intervention chirurgicale sur la transfusion a montré que ce facteur est prédictif de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

VI. PLACE DES TECHNIQUES D'ECONOMIE DE SANG EN NEUROCHIRURGIE :

1. GENERALITES SUR L'EPARGNE SANGUINE :

L'épargne sanguine peut être définie comme étant une série de stratégies thérapeutiques alternatives de la transfusion sanguine dont le but est limiter le recours à la transfusion de sang homologue.

Elle a fait l'objet de réflexions approfondies et de conférence de consensus de sorte que de nos jours, il paraît inadmissible d'envisager une chirurgie potentiellement hémorragique sans au préalable avoir opté pour une stratégie d'épargne sanguine [5,48].

Ces stratégies transfusionnelles peuvent être chirurgicales, anesthésiques et même pharmacologiques, dont chacune correspond à des techniques variables qui ont été bien décrite et sont encore sujet de nos jours à des améliorations.

Ces techniques sont variables et dépendent des possibilités matérielles d'un endroit à un autre mais surtout du médecin Anesthésiste-Réanimateur qui, sur une base d'un certain nombre de paramètres, peut envisager l'une ou l'autre technique en collaboration avec le chirurgien et le médecin biologiste.

Pour ce faire, des études réalisées montrent l'apport non moins négligeable de la mise en place au sein d'une institution de soins d'un protocole transfusionnel [52]. Deux alternatives sont possibles :

- ✓ La première partant d'une étude préalablement menée dans une institution de soins, avec les mêmes équipes chirurgicales, le besoin transfusionnel par type de chirurgie est déterminé sur la base des pertes chirurgicales habituelles propres à cet intervention et des seuils transfusionnels choisis (en rapport avec les taux d'hémoglobine et d'hématocrite du patient).

Des abaques peuvent être établis et serviront désormais de références pour le choix de stratégie transfusionnelle par type de chirurgie [52].

Ces techniques alternatives ne sont indiquées que lorsque les pertes prévisibles dépassent les pertes tolérables sans transfusion [53].

L'indication précise d'une technique par rapport à une autre dépendra du délai avant l'intervention et de l'efficacité que l'on peut attendre de la technique pour l'intervention chirurgicale envisagée [10].

- ✓ La deuxième alternative s'impose lorsque cette étude n'as pas été menée (nous n'avons pas le saignement médian du type de chirurgie qui sera réalisée), simplement sur base du taux d'hémoglobine ou d'Hématocrite du patient en préopératoire et du seuil transfusionnel définit, la technique transfusionnelle peut être mis en place avec l'usage de certaines formules qui nous aident à déterminer les pertes sanguines non compensées [5].

En neurochirurgie, comme dans d'autres spécialités chirurgicales, toute intervention potentiellement hémorragique doit être précédée d'une discussion sur la stratégie d'auto-transfusion, mais le délai préopératoire souvent court et la crainte de majorer l'œdème cérébral ou l'hypertension intracrânien font parfois renoncer à inclure les patients dans des programmes d'auto-transfusion [12].

2. STRATEGIES TRANSFUSIONNELLES :

La stratégie transfusionnelle devrait être mise en place en préopératoire, suivie en per-opératoire et entretenue jusque dans les suites post-opératoire afin de pouvoir maîtriser les différents saignements entourant l'intervention chirurgicale [48, 49].

Ces stratégies peuvent utiliser des moyens chirurgicaux, anesthésiques ou même pharmacologiques. Chaque stratégie dispose d'un certain nombre de techniques.

Pour les techniques chirurgicales, Certains matériel, notamment des instruments visant à limiter les traumatismes des tissus et des vaisseaux et faciliter l'hémostase locale sont juger efficace pour contenir le saignement per-opératoire [48,69] ; comme dans le cas de la résection des méningiomes à l'aide de Cavitron, des études bien menées ont montré que le recours à la transfusion sanguine dans ce cas peut être réduit de 50 à 60% [25, 26, 27].

Certains termes qui sont propres à la stratégie transfusionnelle doivent être définis :

- ❖ **Le volume sanguin total (VST)** : définit suivant la règle de Gilcher [54]
(Tableau XXXVIII).

Tableau XXXVIII : La Règle des 5 de Gilcher.

Femme	Obèse	60 ml/Kg
	Maigre	65 ml/Kg
	Normale	70 ml/Kg
	Athlétique	75 ml/Kg
Homme	VST de la femme + 5 ml/Kg	
Enfant de plus d'un an	70 ml/Kg	
Nourrisson de moins de un an	70 à 75 ml/Kg	
Nouveau-né	75 à 85 ml/Kg	

- ❖ **Les pertes sanguines prévisibles** : Ce sont des pertes sanguines totales calculées pour une intervention donnée, pour un même chirurgien (même équipe chirurgicale), dans le même centre.
- ❖ **Les pertes sanguines totale calculées** : C'est la somme des pertes sanguines péri-opératoires (pertes sanguines compensées et non compensée).
- ❖ **Les pertes sanguines compensées** : Ce sont des pertes sanguine déterminée par le volume total des transfusions de GR administrés en per et postopératoires (homologue ou autologue).

- ❖ **Les pertes sanguines non compensée ou tolérés** : C'est la perte sanguine qui est autorisée par abaissement du seuil transfusionnel. Elles peuvent être calculées par la formule suivante [5,54] :

$$\frac{[(\text{Hct Actuel} - \text{Hct Seuil}) / \text{Hct moyen}] \times \text{Volume sanguin circulant}}{a}$$

a

Dans cette formule, l'Hématocrite (Hct) moyen correspond à la moyenne entre l'Hct actuelle et l'Hct seuil.

❖ **Le seuil transfusionnel** :

Il peut être défini comme étant une limite que l'on se fixe (partant de la valeur d'Hb ou d'Hct) à partir de laquelle nous décidons de transfuser.

Le seuil transfusionnel chez les patients présentant une pathologie cérébrale est soumis à controverse [82,64]. Aussi est influencé par plusieurs facteurs dont les plus importants sont l'état clinique et les antécédents du patient. [5]

Il peut être considéré en per opératoire et mieux, en post opératoire.

Le seuil admis, que nous proposons est celui de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé Française (Accord professionnel) ; Les anglo-saxons proposant un seuil plus bas :

- ✓ Si le patient est asymptomatique, on transfuse:
 - En l'absence d'antécédent particulier pour une Hb < 7 g/dl;
 - En présence d'antécédents cardio-vasculaires pour une Hb < 8-9 g/dl.
- ✓ Si le patient est symptomatique, il est proposé de transfuser pour une Hb < 10 g/dl chez les patients ne tolérant pas cliniquement les concentrations inférieures et chez les patients atteints d'insuffisance coronaire aiguë ou d'insuffisance cardiaque avérée.

2.1. Stratégies préopératoires :

Il est à souligner pendant cette période, l'importance de la consultation pré-anesthésique qui va évaluer le risque hémorragique et prévoir les besoins transfusionnels en rapport avec le type d'intervention chirurgicale et la présence ou l'absence des facteurs prédictifs de saignement per opératoire ainsi que pour évaluer les indications et l'éligibilité d'un patient à une technique transfusionnelle ou à une autre.

Cette évaluation doit se faire dans un délai raisonnable, trente jours dans les recommandations avant la date prévue de l'intervention afin de permettre la réalisation d'un bilan détaillé et une planification des mesures thérapeutiques appropriés [48].

Un entretien rigoureux et un examen clinique minutieux en rapport avec les troubles de la crase sanguine est alors réalisé [42,48].

2.1.1. Utilisation préopératoire de l'Erythropoïétine :

L'érythropoïétine (EPO) a une autorisation de mise en marché (AMM) initiale pour une utilisation combinée avec la transfusion autologue programmée chez les patients modérément anémiques ayant des besoins transfusionnels élevés. Chez ces malades, des études multicentriques européennes ont montré que l'EPO combiné à la transfusion autologue programmée pourrait diminuer significativement la transfusion homologue par rapport à un groupe placebo [76,77].

L'étude la mieux construite pour mettre en évidence l'effet d'épargne transfusionnelle de l'EPO est celle publiée par Corwin et al. Dans cette étude incluant 1302 patients de soins intensifs, l'administration de 40 000UI/semaine d'EPO, permet une réduction du taux de transfusion de 60,4 % à 50,5 %, ainsi qu'une diminution de 20 % du nombre de concentrés érythrocytaires administrés [78,79].

Il existe deux voies d'administration: la voie sous cutanée et la voie intraveineuse [81].

La prescription retenue par l'AMM pour la période péri-chirurgicale, est l'injection de 600 U/kg à J-21, J-14, J-7 et J0 avec administration simultanée du fer par voie intraveineuse [80]. L'hématocrite préopératoire augmenterait, ce qui réduirait l'exposition à la transfusion homologue; cependant ce bénéfice n'est pas constaté chez tous les patients. Il ne toucherait que les patients modérément anémiques (Hb : 10-13 g/dl) selon certaines études [80].

Le traitement martial permet généralement de diminuer les doses de l'EPO (300 UI/ Kg à chaque injection).

Plusieurs études ont ainsi mis en évidence que son administration (300 UI/ Kg pendant 10 jours préopératoire et 4 jours postopératoire) diminue significativement l'exposition à la transfusion homologue par rapport au groupe placebo [10, 13].

Dans notre pays, cette hormone n'a pas encore été mise sur le marché.

2.1.2. Traitement martial :

En préopératoire également, il est conseillé à chaque fois qu'est programmée une chirurgie hémorragique, de la faire précéder d'un traitement martial par voie orale pendant une période de plusieurs semaines lorsque c'est possible [75, 74,85].

Plusieurs études cliniques suggèrent les limites du traitement martial par voie orale du fait de sa bio-disponibilité insuffisante qui est estimée à 10-20 %, en plus des problèmes de tolérance gastro-intestinale.

Chez l'adulte, des études réalisées en chirurgie orthopédique et cardiaque ont montré une augmentation d'Hb de 0,25 g/dl par jour. L'administration de fer intraveineux a été accompagnée d'une augmentation de l'Hb post opératoire qui était pratiquement le double de celle généralement observée sous traitement martial per os.

La posologie recommandée chez l'adulte est en moyenne de 100 à 200 mg par injection, 1 à 3 fois par semaine, en respectant un intervalle de 48 heures entre chaque injection; et chez l'enfant de 3 mg/kg de poids corporel par injection, 1 à 3 fois par semaine sans dépasser la dose totale calculée [73]. Cependant plusieurs de ces études ont été critiquées pour leurs méthodologies insuffisantes [28]. Malgré les données préliminaires semblants encourageantes, la place et les modalités du traitement martial par perfusion intraveineuse en post opératoire restent à définir [75].

Un échec et/ou une mauvaise observance du traitement martial per os, une intolérance digestive majeure aux sels de fer par voie orale ou une situation de malabsorption du fer sont les seules utilisations reconnues des fers-sucroses intraveineux (Accord professionnel) [75].

2.1.3. Transporteurs d'oxygène :

Associés aux différentes techniques d'épargne sanguine, les transporteurs d'oxygène devraient augmenter la marge de sécurité de l'hémodilution et réduire l'utilisation des produits sanguins homologues.

Les transporteurs d'oxygène doivent être pourvus des propriétés leur permettant de transporter et échanger l'oxygène et le gaz carbonique [73,86]. Quelle que soit la molécule, le substitut idéal doit pouvoir délivrer de l'oxygène aux tissus, provoquer un minimum d'effets secondaires, ne pas nécessiter de contrôle de compatibilité, rester stable pendant toute la période de stockage, avoir une durée prolongée de séjour dans la circulation, être facilement reconstitué et avoir un coût raisonnable.

À l'heure actuelle, aucun des produits en cours d'évaluation ne réunit toutes ces qualités [86] et seules les solutions d'hémoglobine et les fluoro-carbones font l'objet de recherches cliniques avancées [73,86].

a. Les solutions d'hémoglobine :

La solution d'hémoglobine doit être parfaitement purifiée, avoir une affinité normale pour l'oxygène en l'absence de 2,3-DPG, et une persistance intra-vasculaire suffisante quelle que soit son origine: sang humain, sang bovin ou hémoglobine recombinante [28].

Différents traitements chimiques et modifications génétiques ont permis de réaliser ces objectifs. La plupart des solutions ont été testées avec des modèles animaux de choc hémorragique, et se sont avérées efficaces [73].

Cet effet est dû à 3 caractéristiques :

- Le transport d'oxygène: Les solutions d'hémoglobine peuvent améliorer la perfusion et l'oxygénation tissulaire du fait de leur petite taille et de leur faible viscosité leur conférant une meilleure circulation que les globules rouges [86].
- Le pouvoir oncotique : Les solutions d'hémoglobine exercent une pression colloïdale et peuvent augmenter le volume sanguin d'une quantité supérieure à celle transfusée. Cet effet peut être potentiellement recherché au cours de la réanimation d'un état de choc, mais peut être délétère dans d'autres situations [86].
- Les effets vasoconstricteurs : L'administration de solutions d'hémoglobine augmente la pression artérielle. Comme pour l'effet oncotique, l'augmentation de cette pression est bénéfique dans la réanimation des états de choc, mais peut induire des effets délétères notamment sur la circulation splanchnique ou coronaire [86,87].

Leurs indications potentielles seraient multiples: choc hémorragique, interventions chirurgicales hémorragiques, sepsis et choc septique, accident vasculaire cérébral, infarctus myocardique, arrêt cardiaque et les transplantations d'organes et cancer [86].

Les effets secondaires potentiels sont les infections; ces solutions étant riches en fer, capable de favoriser la croissance bactérienne, l'hypertension pulmonaire et la modification des fonctions plaquettaires [86].

b. Les fluorocarbones :

Les fluorocarbones constituent les autres transporteurs de l'oxygène en cours d'études. Ces produits, du fait de leurs propriétés physico-chimiques, peuvent fixer de manière réversible de grandes quantités d'oxygène et faciliter son utilisation périphérique [73, 86,87]. Ils sont insolubles dans l'eau, et doivent être mis en émulsion pour leur utilisation intra-veineuse. Les préparations actuelles sont fortement concentrées et stables à température ambiante [73].

Les différentes études concernant les fluorocarbones, stipulent que ces derniers ne doivent pas être considérés comme des fluides de réanimation des anémies sévères [73,86,87], mais doivent être utilisés pour améliorer transitoirement l'oxygénation tissulaire avant d'être progressivement remplacés par du sang autologue (ou à défaut homologue) [86].

Leurs caractéristiques physico-chimiques limitent leur utilisation aux patients en situation d'hémorragie aiguë sous ventilation mécanique en FiO₂ élevée [87].

Les études cliniques actuellement en cours permettront de préciser les indications et de définir les différentes modalités d'utilisation [73].

2.1.4. Agents hémostatiques :

Les médicaments qui ont été largement évalués comme agents hémostatiques incluent les anti-fibrinolytiques tel que les analogues de la lysine : Acide amino-caproïque, l'Acide tranexamique, l'Aprotinine, etc.

La plupart d'études sur les agents hémostatiques ont démontrés leur efficacité mais pas suffisamment d'informations sur la toxicité [42,48].

La question est toujours sur les effets indésirables rénaux et cardiovasculaires de ces agents. Le seul qui a présenté moins d'effets indésirables et qui a un indice thérapeutique large, est l'Acide Tranexamique [55,56].

Une notion est à souligner sur les complications thrombo-emboliques qui constituent un problème majeur de l'administration des agents qui potentialisent l'hémostase.

2.1.5. L'Embolisation préopératoire :

L'embolisation préopératoire avec l'alcool poly-vinyle, des billes de gélatine, des coils/microcoils ou de l'Avitene (Daval, Cranston, RI) est un traitement néo-adjuvant (dans les 3 jours préopératoires) réalisé par certaines équipes depuis plusieurs années [58, 59, 60].

Cette procédure artérielle endo-vasculaire minimise les risques de déplétion sanguine per opératoires et de transfusion, peut aussi réduire le volume tumoral et rend l'exérèse chirurgicale plus aisée [61].

L'angiographie réalisée dans le cadre du bilan pré-thérapeutique est le premier temps thérapeutique en permettant l'embolisation du pédicule d'insertion par cathétérisme super-sélectif si celui est possible ; Les méningiomes vascularisés par des branches de la carotide interne ne sont en général pas de bonnes indications d'embolisation compte tenu du risque d'ischémie dans les territoires des branches de l'artère carotide interne. Les risques concernant les méningiomes de la faux du cerveau ou de la convexité sont moindres. Il a été décrit des accidents d'embolisation par effraction de particules dans l'artère ophtalmique ayant occasionné au patient des troubles d'acuité visuelle [67]. Les autres risques concernent ceux de l'embolisation avec possible dissection de la carotide, propagation d'embolies de la carotide dans la circulation cérébrale.

L'angiographie et l'embolisation ne sont réalisables qu'en présence d'une équipe neuro-vasculaire disponible.

Les indications d'embolisation sont posées au cas par cas et dépendent de la localisation et de la vascularisation de la tumeur. Elle n'est indispensable que pour les très gros méningiomes avec risque hémorragique élevé quand il ne peut être contrôlé au moment de la voie d'abord.

2.1.6. La radiothérapie préopératoire :

Pour minimiser le saignement per opératoire, certains auteurs comme WARA et Coll. [57] ont préconisé la radiothérapie préopératoire des tumeurs angioblastiques afin de faciliter le clivage de la tumeur et de diminuer le risque d'hémorragique. Aussi, la radiothérapie permet également les thromboses des vaisseaux nourriciers compris dans le champ d'irradiation [34].

2.2. Stratégies péri-opératoires :

Plusieurs techniques dites des alternatives de la transfusion homologue qui ont fait preuve de leur efficacité peuvent être utilisées [5,27] :

2.2.1. Le remplissage vasculaire :

Le remplissage vasculaire corrige l'hypovolémie et permet de rétablir une efficacité circulatoire et une perfusion d'organes [82]. Les produits de remplissage vasculaire entraînent une expansion volémique qui dépend de leur volume de distribution, de leur osmolarité (cas des cristalloïdes) et de leur pouvoir oncotique (cas des colloïdes) [83].

Il existe 2 grands types de solutés de remplissage:

a. Les cristalloïdes :

- ❖ **Le sérum glucosé à 5% (SG 5%) :** est un soluté iso-osmotique par rapport au plasma, mais hypotonique. Son volume de distribution est celui de l'eau totale. Le SG à 5% n'est pas un soluté de remplissage vasculaire [83].

- ❖ **Le sérum salé isotonique (SSI) à 0,9% :** est un soluté qui a pour volume de distribution l'eau extracellulaire. Il est légèrement hypertonique par rapport au plasma. L'expansion volémique engendrée par la perfusion d'un litre de SSI équivaut à 180 à 200 ml. D'importants volumes seront donc requis pour restaurer le volume circulant en cas d'hypovolémie sévère. Les apports importants en SSI peuvent

entraîner une acidose métabolique hyperchlorémique par augmentation de la réabsorption rénale de chlore et d'ions H⁺ [83].

- ❖ **Le Ringer lactate** : a une teneur en chlore et une osmolarité moins élevées que celles du SSI. Il apporte aussi du potassium et du lactate qui sera transformé en bicarbonate par le foie en l'absence d'insuffisance hépato-cellulaire. Etant donné ses propriétés biologiques et physico-chimiques, le Ringer lactate est à éviter en cas de traumatisme crânien ou d'œdème cérébral, d'insuffisance hépato-cellulaire, d'hyperkaliémie ainsi que lors des déshydratations compliquant les déperditions digestives hautes (vomissements, aspiration gastrique) compliquées d'alcalose métabolique [83].

b. Les colloïdes :

- ❖ **Les gélamines fluides** : existent sous deux formes: gélamines à pont d'urée (Haemacel®) et gélamines fluides modifiées (Plasmagel®, Plasmion®). Etant donné leur faible poids moléculaire et leur courte demi-vie plasmatique, de multiples administrations sont nécessaires pour maintenir une volémie stable [83]. Lorsqu'on les compare aux autres colloïdes, les gélamines n'interfèrent pas avec la coagulation. Néanmoins, elles entraînent plus de réactions anaphylactoïdes par libération non spécifique d'histamine [83].
- ❖ **Les Dextrans** : sont des molécules poly-saccharidiques de haut poids moléculaire d'origine bactérienne. Tous les dextrans interfèrent avec la coagulation en agissant à la fois sur la fonction plaquettaire (allongement du temps de saignement) que sur la fibrino-formation (fragilisation du caillot). De ce fait, les dextrans sont contre indiqués en cas d'anomalies de l'hémostase ; et la dose totale en dextrans ne doit pas dépasser 1,5 g/kg/j [83].

- ❖ **Les solutions d'amidon** : sont des polymères synthétiques dérivés de l'amylopectine. Elles existent sous différentes concentrations : 3, 6 et 10% ; et sous différents poids moléculaires : 40, 200, 270 et 450 kD. L'hydroxy-éthyl-amidon (HEA) 200 à 6% (Hesteril®) peut être responsable d'une hyper-amylasémie ce qui peut poser un problème diagnostique avec une pancréatite aiguë. Les HEA qui sont d'origine végétale ont moins d'effets secondaires que les colloïdes notamment en termes d'accidents allergiques et de propagation de maladies transmissibles [83].

- ❖ **L'albumine** : est généralement considérée comme le soluté de remplissage vasculaire de référence, réputé n'avoir aucun retentissement spécifique sur l'hémostase, en dehors de ceux liés à l'hémodilution [84]. En raison de son coût, il n'est utilisé qu'en cas de contre-indication aux autres colloïdes (cas de la femme enceinte à titre d'exemple) ou d'hypo-protidémie sévère (protidémie inférieure à 35 g/l) [83].

Les recommandations conjointes de la Société de réanimation de langue française et de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation sur le remplissage vasculaire au cours des hypo-volémies préconisent l'utilisation des cristalloïdes lorsque la perte sanguine est estimée à moins de 20% de la masse sanguine. L'utilisation de colloïdes est recommandée par contre en première intention pour un choc hémorragique patent, avec perte estimée supérieure à 20% de la masse sanguine ou si la PAS est d'emblée inférieure à 80 mm Hg [82].

Dans notre travail, le remplissage vasculaire a été essentiellement effectué par les cristalloïdes isotoniques à base de sérum salé à 9‰ et le Plasmion®.

2.2.2. La Transfusion autologue programmée (TAP) :

La transfusion autologue programmée (TAP) ou différée (TAD) est définie par un prélèvement de sang au patient, programmé avant l'intervention afin de mettre en réserve des GR pour les temps péri opératoires [10].

Elle a pour avantage d'éliminer les risques de transmission virale, les conséquences immunologiques de la transfusion homologue et de stimuler l'érythropoïèse pendant la période péri opératoire [62].

L'efficacité de cette technique pour l'épargne de sang homologue, est liée directement à la capacité de régénération des GR prélevés à l'avance; permettant au patient d'en faire « un stock » [70,71].

La transfusion autologue programmée est indiquée dans les situations conjuguants:

- Une chirurgie électorale programmée avec un délai de 3 à 6 semaines (chirurgie orthopédique, cardiaque, vasculaire majeur, chirurgie plastique, neurochirurgie, malformation artérioveineuses, méningiomes).
- Des pertes sanguines prévisibles et excédant 1000 à 1500 mL (soit 20 à 30% du volume sanguin total) et sous réserve que le taux d'hémoglobine du sujet au moment du prélèvement soit supérieur à 11 g/dl [10, 62].

La TAP est formellement contre indiquée dans les situations suivantes :

- ✓ Les pathologies infectieuses évolutives même les plus simples (infections dentaires....) et chez les sujets porteurs de marqueurs viraux ou de sonde urinaire à demeure,
- ✓ Les cardiopathies incluant l'angor instable, la crise angineuse dans les 8 jours précédents, le rétrécissement aortique serré, les cardiopathies cyanogènes et les artériopathies cérébrales occlusives sévères [10].

En neurochirurgie, les impératifs neurochirurgicaux et en particulier les délais préopératoires souvent trop court rendent parfois difficile le recours à la transfusion autologue différée [12]. Néanmoins, elle trouve son intérêt dans la chirurgie des méningiomes.

La TAP et l'utilisation du Cell-saver pour la chirurgie des méningiomes intracérébraux, en diminuant la fréquence des transfusions homologues, améliorent chacun la sécurité transfusionnelle per opératoire. Au cours de la TAP, le taux d'hémoglobine préopératoire est plus élevé dans le groupe des patients qui a été prélevé 3 à 4 reprises comparé au groupe des patients prélevé 1 à 2 fois [38].

Il existe deux techniques différentes de prélèvement. Les prélèvements séquentiels de sang total (TAP séquentielle) et les prélèvements exclusifs d'érythrocytes par aphérèse (Erythrocytaphérèse) [70] :

a. La Transfusion autologue programmée classique ou séquentielle :

C'est un prélèvement de 8 ml/kg de sang total (sans dépasser 500 ml) sur citrate phosphate dextrose (CPD) réalisé à l'établissement de transfusion sanguine (l'ETS). Après centrifugation, les GR sont conservés sur saline adénine glucose mannitol (SAG-M) et le plasma est congelé. Ces derniers régénèrent de façon exponentielle avec le temps pour atteindre 55% des GR prélevés à la fin de la quatrième semaine [70].

b. La Transfusion autologue programmée par Erythrocytaphérèse :

Il s'agit d'un prélèvement des globules rouges réalisé à l'aide d'un séparateur de cellules à flux discontinu avec restitution du plasma et compensation iso-volumique en fluide non hématique [62].

Il existe 3 phases successives [70]:

- Recueil de sang total anti-coagulé par du CPD.
- Séparation des globules rouges, de la couche leuco-plaquettaire et du plasma dans un bol de centrifugation.
- Lorsque le volume de globules rouges atteint 200 ml (volume du bol de centrifugation), la phase de prélèvement s'arrête. Les hématies sont transférées dans l'une des poches de recueil, avec addition simultanée de 80 ml de SAG-M, puis le plasma et la couche leuco-plaquettaire sont restitués au patient (phase de retour). Un à trois cycles permettent d'obtenir le nombre de concentrés globulaires souhaités. La compensation volémique des hématies prélevées est réalisée avec un substitut colloïdal [70].

Mise en œuvre dans les 72 heures précédant l'intervention comme les autres techniques d'auto-transfusion, en pratique clinique habituelle, l'érythrocytaphérèse autologue préopératoire a ses propres limites et contraintes :

- ✓ La quantité d'hématie autologue disponible est limitée par l'hématocrite initial et ne permet de faire face qu'à des hémorragies d'importance moyenne. En cas d'hémorragie massive, elle retarde mais ne permet pas toujours d'éviter la transfusion homologue.
- KALFON [12] dans une série de 14 patients opérés pour méningiomes, 4 patients ont reçu des unités globulaires homologues après épuisement de leur réserve autologue en raison de l'importance des pertes sanguines (2 et 6 L).
- ✓ Elle n'offre pas de réserve en plasma autologue puisqu'il est restitué au patient lors du prélèvement.
 - ✓ Elle ne participe pas à la stimulation de l'érythropoïèse pour la période opératoire.
 - ✓ La conservation des unités érythrocytaires prélevées sur citrate-phosphate-dextrin doit rester actuellement limitée à 8 jours.

En définitive, il faut reconnaître à l'érythrocytaphérèse préopératoire à visée autologue de réels avantages dont certains sont particulièrement intéressants en milieu neurochirurgical :

- Elle permet l'obtention d'une quantité appréciable d'hématies autologues [12] et elle autorise des prélèvements supérieurs à 1000 mL [62].
- Elle permet une meilleure compensation volumique [63].
- Les hématies ainsi obtenues ont un pouvoir oxyphorique très supérieur à cellules conservées en phase liquide à 4°C [12].
- Les unités prélevées la veille de l'intervention ne contiennent aucun produit anesthésique.
- Elle limite la perfusion de solutés de remplissage ; critère intéressant les patients neurochirurgicaux souvent maintenus en restriction hydrique et très sensibles aux effets cérébraux délétères des mouvements d'eau extracellulaires.
- Grâce à la restitution préopératoire du plasma et des plaquettes, elle n'entame pas les capacités d'hémostase qui est un facteur d'innocuité appréciable en neurochirurgie.
- Réalisée en un seul prélèvement programmé le jour de l'hospitalisation préopératoire, elle est simple et économique et elle limite l'astreinte des déplacements imposés au patient par les prélèvements multiples.
- Elle est compatible avec d'autres techniques auto-transfusionnelles comme les prélèvements différés ou la récupération sanguine per opératoire et doit leur être associées lorsque le risque hémorragique est plus élevé que la quantité de sang prélevé par simple HDNE.

2.2.3. L'Hémodilution Normovolémique Intentionnelle (HDNI) :

a. Hémodilution normovolémique préopératoire :

L'hémodilution normovolémique préopératoire est la soustraction de sang total immédiatement avant l'intervention chirurgicale accompagnée de l'administration simultanée de solutés cristalloïdes et/ou colloïdes de façon à respecter une volémie constante (voir augmentée) [72, 73].

Le mécanisme par lequel l'HDNI parviendrait à réduire l'exposition à une transfusion de sang homologue serait une diminution de la perte érythrocytaire, le sang épanché au cours de l'intervention ayant un taux d'hématocrite plus bas [73].

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

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

$VSP = VST \times (Hti - Htf) / (Hti + Htf) / 2$
▪ VSP : volume sanguin à prélever
▪ VST : volume sanguin total
▪ Hti : Hématocrite initial
▪ Htf : Hématocrite minimal acceptable

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

La méthode de l'HDNI rend disponible des unités de sang total autologue pouvant être transfusées en fin d'intervention quand l'hémostase chirurgical permet d'anticiper l'absence de saignement notable. Ces produits sont peu exposés aux lésions de conservation, réduisent le risque de contaminations bactériennes et d'erreurs. Ils contiennent des facteurs de coagulation et des plaquettes pouvant être utiles dans certains types de chirurgie pour réduire le saignement post opératoire [10].

L'HDNI constitue aussi une pratique particulièrement intéressante chez les patients pouvant présenter des pertes hémorragiques importants difficilement prévisibles [64, 65].

Des modèles mathématiques ont été développés pour estimer l'économie théorique de sang homologue que la technique peut laisser espérer [66].

A l'exception d'un seul auteur, tous les auteurs de ces modélisations concluent à un intérêt limité. Ainsi, en tenant compte du poids de malade, de l'hématocrite initiale et de l'hématocrite minimale tolérable, une des ces études a montré qu'une économie de sang homologue est possible mais elle est modeste ou obtenue au prix d'une hémodilution importante [67].

L'HDNI est contre-indiquée en cas d'anémie, d'hémoglobinopathie, d'anomalie de l'hémostase, dans les états septiques et lorsque les antécédents du patient risquent de compromettre l'adaptation de la fonction cardiaque à l'hémodilution (insuffisance cardiaque, sténose aortique, traitement en urgence par des bêtabloquants, insuffisance respiratoire sévère) [72, 74].

b. Hémodilution normovolémique per opératoire :

Selon les règles de substitution qualitative et quantitative définies par LUNDSCAAR [13], les patients auraient pu bénéficier très simplement d'une hémodilution per-opératoire. Cette technique, basée sur la connaissance de la tolérance du patient à l'anémie normo-volémique, autorise une perte sanguine moyenne de 20% de volémie du patient avant transfusion.

Les macromolécules, en particulier, les HEA (Elohes) sont des agents d'hémodilution aux propriétés intéressantes en neurochirurgie.

Vu l'incapacité à isoler des facteurs prédictifs d'hémorragie opératoire et que les choix thérapeutiques ne peuvent plus être dissociés de leur incidence économique, l'hémodilution per-opératoire avec allo-transfusion semble être un compromis acceptable pour répondre aux aspects sécuritaires et économiques de l'acte transfusionnel en neurochirurgie.

2.2.4. Transfusion autologue péri-opératoire après récupération du sang épanché (APTO) :

a. Par récupération per-opératoire :

Associée aux autres techniques d'économie de sang (HDNI, TAP) ou utilisée seule, la transfusion autologue per opératoire consiste à récupérer le sang épanché au niveau du site opératoire ou au niveau des cavités naturelles et à le réinjecter au patient [72, 75]. Elle permet de récupérer de grandes quantités de sang épanché et fournir une épargne précieuse de sang allogénique.

Cette technique paraît d'autant plus justifiée que la chirurgie est hémorragique, que la réalisation d'un programme de TAP est impossible ou insuffisante. En pratique, elle trouve ses meilleures indications en chirurgie cardiaque et vasculaire (Accord professionnel). Son utilisation en cas de chirurgie néoplasique et en obstétrique est débattue.

Elle est contre-indiquée en cas de champ opératoire infecté et en cas d'utilisation de colles biologiques [75].

Il existe deux systèmes différents de cette technique dont la quantité et la qualité du sang récupéré dépendent [72] :

a.1 Transfusion autologue du sang total épanché avec filtration passive sans lavage ni concentration :

Ce premier type est simple, rapide et relativement peu onéreux. Le sang épanché est aspiré sur un premier filtre et retransfusé à travers un second. Le sang récupéré est caractérisé par une Ht à 30%, une concentration d'Hb libre variable augmentant au fil du temps, absence de plaquettes fonctionnelles, présence de facteurs de coagulation activés, de produits de dégradation de la fibrine, de matériel thromboplastique, de débris cellulaires, de solution anticoagulante et éventuellement, de solutions d'irrigation [73].

La technique apparaît sûre pour des volumes n'excédant pas 1 000 ml [10, 75].

Elle est contre indiquée en présence dans le champ opératoire d'ascite, de liquide amniotique, de catécholamines.

Compte tenu des ces inconvénients, on doit chaque fois que cela est possible lui préférer les techniques avec lavage.

a.2 Transfusion autologue informatisée avec lavage et concentration :

Ce deuxième type procède par un lavage et une concentration des hématies, avant réinjection faisant appel à un dispositif informatisé, plus complexe et plus onéreux. Le produit obtenu après lavage-concentration est quasi exclusivement constitué de globules rouges avec une Ht voisine de 50-60% [75].

L'élimination des petites molécules (héparine, citrate) est bonne de même que celle des facteurs actifs de la coagulation des produits de dégradation de la fibrine et des débris cellulaires. Le lavage n'élimine pas toute contamination bactérienne, retrouvée dans 15 % des cas en chirurgie aseptique mais celle-ci sans conséquences cliniques [10].

Elle est utilisable aussi bien en urgence que pour les interventions programmées. La récupération est efficace même en cas d'hémorragie très abondante. Par contre, elle n'est économiquement rentable que dans les cas où l'hémorragie atteint ou dépasse 800 ml.

L'utilisation de la récupération per opératoire (RPO) au cours de la chirurgie carcinologique soulève la question du risque de dissémination par le sang collecté et retransfusé de cellules cancéreuses engendrant des métastases.

La quantité résiduelle de cellules tumorales présentes dans un culot globulaire autologue après centrifugation et lavage est vraisemblablement négligeable en regard de l'essaimage spontané ou provoqué par la chirurgie surtout si un filtre à déleucocyter de dernière génération est utilisé.

Ces arguments conjointement à l'absence de démonstration d'une majoration claire du risque de dissémination métastatique conduisant à estimer que l'utilisation d'une RPO est licite en chirurgie carcinologique [68].

En neurochirurgie cette méthode paraît sans danger de dissémination de cellules tumorales.

L'activité procoagulante du sang issu du cell-saver en cas de méningiomes pourrait être due à la mise en disponibilité d'une structure membranaire procoagulante ou à l'expression de facteur tissulaire à la surface cellulaire résistant à l'épuration par cell-saver [13].

b. Auto-transfusion post-opératoire :

Son principe est fondé sur la reperfusion en post opératoire du sang recueilli par les drains après filtration avec ou sans lavage [28]. Il existe de multiples dispositifs, variables en niveau de perfectionnement et en coût, qui permettent d'aspirer, de stocker, et de retransfuser à travers un filtre le sang recueilli [28].

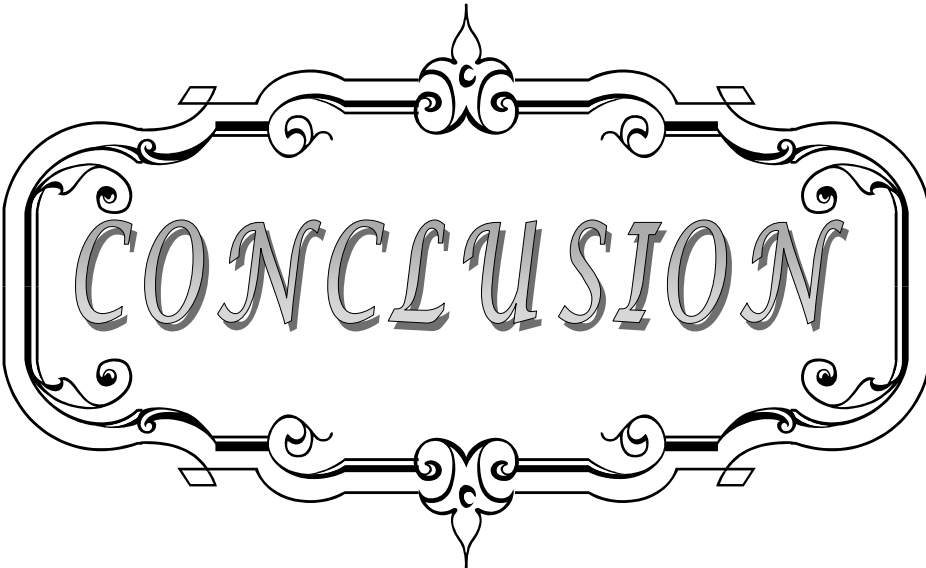
Cette technique peut être effectuée en chirurgie prothétique de genou avec garrot, notamment lorsqu'une TAP est impossible (Accord professionnel). Son efficacité dans la chirurgie prothétique de hanche n'est pas établie. Son utilité en chirurgie cardiaque mériterait d'être réévaluée. Son intérêt doit être apprécié en fonction des pertes postopératoires habituellement observées dans chaque centre [6].

Elle est contre-indiquée en cas d'infection, locale ou générale, et en cas d'insuffisance rénale [6]. La période de recueil doit être limitée aux 6 premières heures postopératoires [3,6].

D'une manière générale, une technique transfusionnelle est généralement associée à une autre afin de maximiser le bénéfice.

Le cahier des charges de ces techniques employées par l'anesthésiste réanimateur comprend, outre la réduction du saignement péri-opératoire, la diminution de la transfusion homologue et l'amélioration des conditions opératoires, dans un souci permanent du meilleur rapport risque-bénéfice et coût-bénéfice.

Etant donné les difficultés relatives à nos milieux, certaines de ces méthodes qui nécessitent une logistique plus élaborée ne peuvent pas être réalisés.



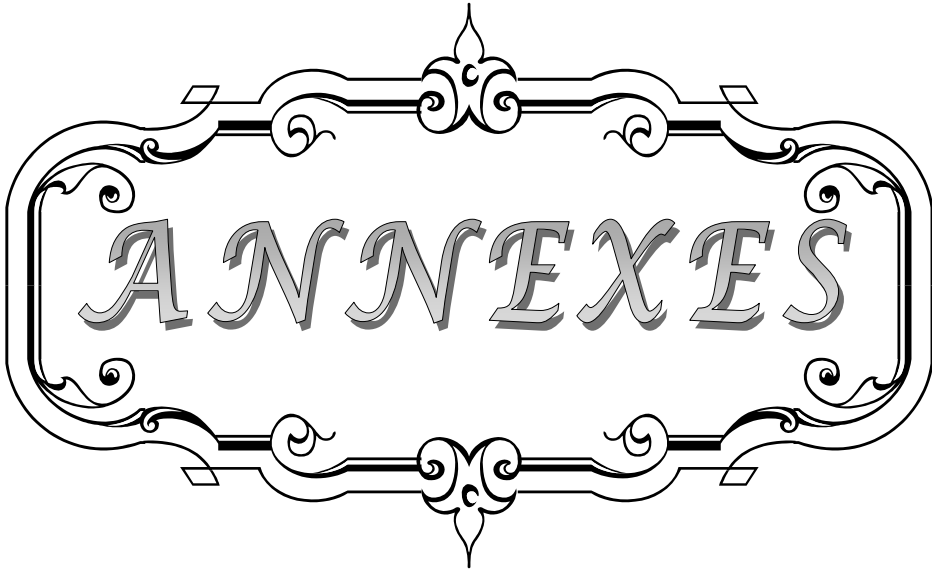
CONCLUSION

En neurochirurgie, les complications hémorragiques ne sont pas négligeables, surtout chez les malades opérés pour méningiomes et qui nécessitent souvent le recours à la transfusion sanguine. Cette dernière est à l'heure actuelle bien codifiée et ses complications imposent une utilisation rationnelle et restrictive des produits sanguins labiles.

Notre travail nous a permis de déterminer certains facteurs de risque de la transfusion sanguine per opératoire dont il faudra tenir compte dans l'estimation des besoins transfusionnels. Ce sont essentiellement : la taille de la tumeur, le délai entre les symptômes et le diagnostic et la durée d'intervention.

Cette étude apporte aussi des informations sur la pratique transfusionnelle dans notre département. La stratégie transfusionnelle adoptée dans notre pratique est une stratégie restrictive étant donné que la majorité des transfusions étaient conformes aux recommandations en vigueur.

Nous insistons enfin sur l'utilité de la rationalisation de la transfusion, et l'intérêt considérable de promouvoir les alternatives à la transfusion homologue afin d'optimiser la prescription des produits sanguins labiles, tout en espérant que notre pays suive les dernières innovations réglementaires de la transfusion sanguine.



ANNEXES

ANNEXES I :

ANNEXE II:

Glasgow coma score (GCS)

Le score de Glasgow permet d'évaluer l'état de conscience et de suivre son évolution par comparaison des résultats obtenus.

Cotation	Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
1	Aucune	Aucune	Aucune
2	A la douleur	Incompréhensible	Extension décérébration
3	A l'appel	Inappropriée	Flexion décortication
4	Spontanée	Confuse	Evitement
5		Normale	Orientée
6			Sur ordre

La cotation de chaque item et leur addition fait le score.

ANNEXE III :

Classification ASA

Permet de classer les patients en fonction du risque anesthésique :

GRADE	ETAT
I	Aucune anomalie systémique
II	Maladie systémique non invalidante.
III	Maladie systémique invalidant les fonctions vitales.
IV	Maladie systémique sévère avec menace vitale permanente.
V	Moribond.

ANNEXE IV :

Echelle de Karnofsky

Cette échelle permet de mesurer objectivement l'importance de l'invalidité d'un patient atteint d'une maladie grave. Elle se décompose en 3 catégories:

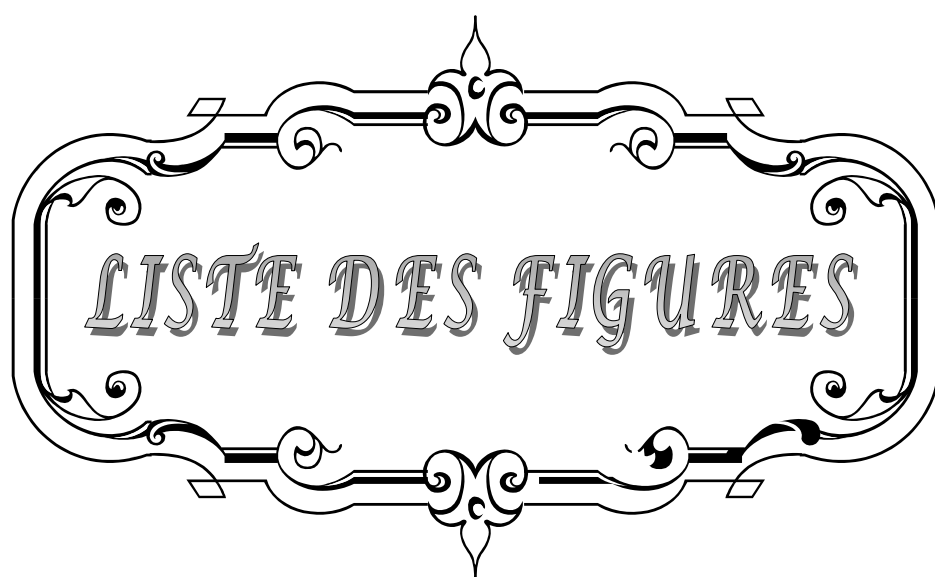
DEFINITION	SCORE	CRITERES
Apte à mener une activité normale, Ne nécessite aucun soin particulier	100	normal
	90	mène une activité normale à quelques symptômes peu importants
	80	activité normale avec efforts. La maladie s'exprime cliniquement.
Incapable de travailler. Peut se prendre en charge à son domicile	70	autonome. Incapable d'activité physiquement fatigante
	60	a parfois besoin d'aide. Presque autonome
	50	a besoin de beaucoup d'aide et de fréquents soins médicaux
Incapable de se prendre en charge. A besoin de l'hôpital ou d'un équivalent	40	handicapé. Nécessite des soins et une assistance particuliers
	30	très handicapé. Doit être hospitalisé
	20	très malade. A besoin d'un traitement complexe
	10	Moribond
	0	mort



LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	: Répartition des malades en fonction des antécédents.
Tableau II	: Répartition des malades en fonction des déficits moteurs.
Tableau III	: Répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale (CGS).
Tableau IV	: Répartition des patients selon la classification ASA.
Tableau V	: Répartition des cas selon la durée d'évolution des symptômes.
Tableau VI	: Résultats de la localisation scannographique de notre série.
Tableau VII	: Répartition des cas selon la multiplicité et l'unité de la tumeur.
Tableau VIII	: Répartition des cas selon la localisation critique de la tumeur.
Tableau IX	: Répartition des patients en fonction de l'étendue de l'œdème.
Tableau X	: Répartition des patients en fonction des traitements médicaux pré-opératoires.
Tableau XI	: Les types d'interventions chirurgicales réalisés.
Tableau XII	: Répartition des patients selon les incidents per-opératoires.
Tableau XIII	: Répartition des patients selon le score de Glasgow post opératoire.
Tableau XIV	: les complications postopératoire dans notre série.
Tableau XV	: Répartition des patients transfusés et non transfusés selon le sexe.
Tableau XVI	: Répartition des malades en fonction des antécédents.
Tableau XVII	: Répartition des patients selon le Coma Glasgow Scale.
Tableau XVIII	: Répartition des patients selon la classification ASA.
Tableau XIX	: Répartition des patients selon la présence de l'HTIC.
Tableau XX	: Répartition des patients selon l'existence préopératoire d'un déficit neurologique.
Tableau XXI	: Influence du délai entre les symptômes et le diagnostic sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

- Tableau XXII** : Influence de l'hémoglobine sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXIII** : Répartition des cas selon la multiplicité et l'unité de la tumeur.
- Tableau XXIV** : Répartition des patients selon la localisation critique de la tumeur.
- Tableau XXV** : Répartition des patients selon la localisation de la tumeur.
- Tableau XXVI** : Influence de la taille de la tumeur sur la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXVII** : Répartition des patients en fonction de l'étendue de l'œdème.
- Tableau XXVIII** : Retentissement du traitement préopératoire sur la transfusion au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXIX** : Répartition des patients en fonction Du délai opératoire.
- Tableau XXX** : Répercussion de la durée d'intervention sur la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXXI** : Répartition des patients selon le type d'intervention chirurgicale
- Tableau XXXII** : Répartition des patients en fonction des données post-opératoire.
- Tableau XXXIII** : Facteurs prédictifs de la transfusion sanguine per opératoire au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXXIV** : Formule de CROSS.
- Tableau XXXV** : Incidence de la transfusion sanguine per opératoire en neurochirurgie.
- Tableau XXXVI** : Incidence de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes
- Tableau XXXVII** : Pertes sanguines par opération au cours de la chirurgie des méningiomes.
- Tableau XXXVIII** : La Règle des 5 de Gilcher.



LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

Figure n°2 : Répartition des patients selon le sexe.

Figure n°3 : Répartition des patients selon le syndrome d'HTIC.

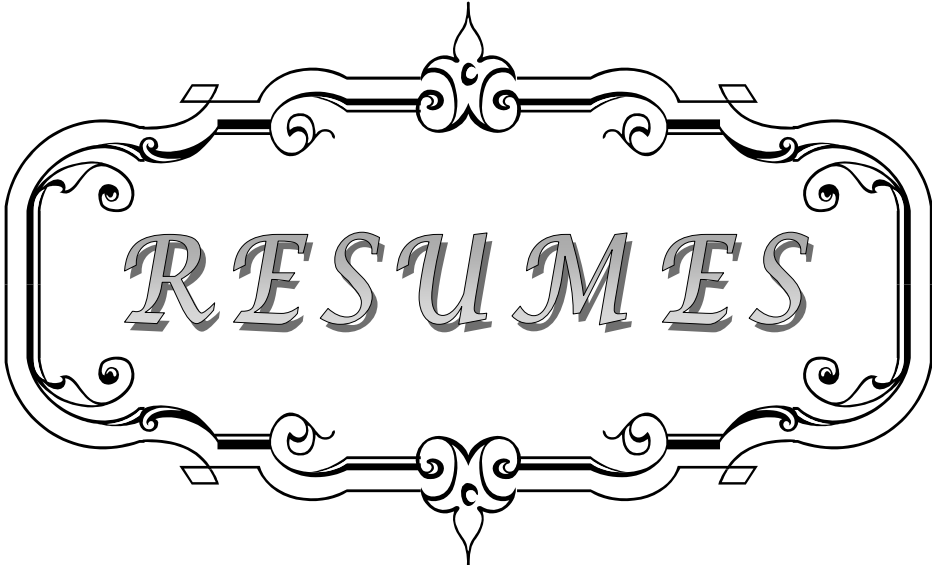
Figure n°4 : Répartition des patients selon la topographie du méningiome.

Figure n°5 : Répartition des patients selon la valeur de l'hémoglobine préopératoire.

Figure n°6 : Répartition des patients selon la durée des interventions chirurgicales.

Figure n°7 : Répartition des patients selon la quantité des pertes sanguines préopératoires.

Figure n°8 : Répartition des patients transfusés et non transfusés selon l'âge.



RESUMES

RÉSUMÉ

La chirurgie des méningiomes reste parmi les chirurgies les plus pourvoyeuses de saignement per opératoire et qui nécessite une transfusion sanguine de façon significative.

L'objectif de notre travail est de déterminer les facteurs prédictifs de saignement et l'incidence de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes.

C'est une enquête rétrospective incluant 32 patients opérés pour méningiome intracrânien sur une période de deux ans s'étalant entre janvier 2013 et décembre 2014 au sein du bloc opératoire de neurochirurgie de CHU Mohammed VI Marrakech.

Le sexe ratio était à prédominance féminine (21 Femmes/11 Hommes). La moyenne d'âge était de $44,15 \pm 6$ ans. L'hypertension intracrânienne était le signe le plus fréquent (66 % des cas). Le délai moyen entre les symptômes et le diagnostic a été de 13,72 mois. Le délai opératoire était de 11,44 jours en moyenne. La durée moyenne de l'intervention était de 5h47min ($\pm 1h26mn$) pour l'ensemble des malades avec respectivement 6.35 ($\pm 2h40mn$) et 4,12 ($\pm 1h22mn$) heures pour les patients transfusés et non transfusés. 29 patients ont eu une exérèse totale, alors que 3 ont eu une exérèse partielle. Le volume moyen du saignement per opératoire était de $1,60 \pm 0,71$ litres avec des extrêmes de 0,5 à 3,5 litres. 62,5 % des patients ont été transfusés avec une quantité moyenne de 3,49 CG/patient, tous nos patients ont bénéficié d'une transfusion homologue.

Les facteurs prédictifs de la transfusion étaient principalement : la dimension de la tumeur, le délai entre les symptômes et le diagnostic et la durée d'intervention.

En chirurgie des méningiomes, les complications hémorragiques ne sont pas négligeables. L'estimation des besoins transfusionnels doit tenir compte de ces facteurs prédictifs. Nous insistons enfin sur l'utilité de la rationalisation de la transfusion, et l'intérêt considérable de promouvoir les alternatives à la transfusion homologue.

SUMMARY

The surgery of meningioma is among the most supplier surgeries of preoperative bleeding which requires a significant transfusion.

The purpose of this work is to determine the predicting factors and incidence of blood transfusion during the surgery of intracranial meningioma.

This prospective study including 32 patients operated for an intracranial meningioma between January 2013 and December 2014 in the University Hospital Center Mohammed VI Marrakesh.

During two years, we collected 32 patients of which 21 were women. The average age was between 44,15 \pm 6 years. Intracranial hypertension was the most frequently found signs (66% of cases). The time between the symptoms and the diagnosis was on average 13.72 months. The operating time was de 11,44 days on average, with a range that varies between 2 to 42 days. The mean duration of surgery was 5h47min (\pm 1h26min) for all patients with 6.35 (\pm 2h 40mn) hours for transfused patients, and 4.12 (\pm 1h22min) hours for non-transfused patients. Out of the 32 patients, 29 had a total resection, while 3 had a partial resection. The average volume of intra operative bleeding was 1.60 \pm 0.71 liters with a range of 0.5 to 3.5 liters. Still, 62,5 % per cent of patients have been transfused with a middle quantity of 3,49 red Blood Cells per patients.

The predictive factors of the transfusion were mainly: the dimension of tumor, the delay between symptoms and diagnosis, and the length of intervention.

In surgery of meningioma, hemorrhagic complications are not negligible. During the evaluation of the transfusion, we must take into account the size of the tumor, the delay between symptoms and diagnosis, and the intervention length. To sum up, we emphasize the usefulness of rationalizing the transfusion, and the considerable interest of promoting alternatives to homologous transfusion.

ملخص

لا تزال تعد جراحة الأورام السحائية من بين أكثر الجراحات المروجة للنزيف، والتي تتطلب تحاقن الدم بشكل ملحوظ. في هذا الصدد، تمت هذه الدراسة التي تهدف إلى تحديد العوامل التنبؤية وحدوث تحاقن الدم أثناء جراحة الأورام السحائية.

هي دراسة استيعادية تضم 32 مريضا خضعوا لجراحة الورم السحائي داخل الجمجمة خلال فترة زمنية امتدت على عامين، من يناير 2013 إلى دجنبر 2014. داخل غرفة العمليات لجراحة الأعصاب والدماغ للمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش.

على مدى فترة عامين، جمعنا 32 مريضا، منهم 21 نساء، وكان متوسط العمر $44,15 \pm 6$ سنة، حيث كان ارتفاع الضغط داخل الجمجمة من الأعراض الأكثر ملاحظة (66% من الحالات)، الوقت بين ظهور الأعراض والتشخيص كان في المتوسط 13,72 شهرا.

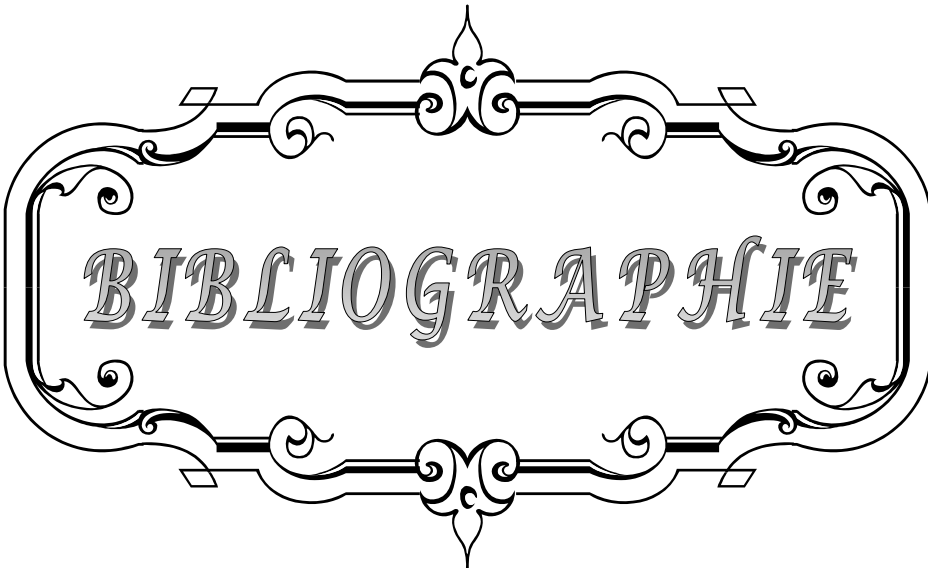
كانت المدة بين الاستشفاء والجراحة 11,44 يوما في المتوسط، متوسط مدة الجراحة لجميع المرضى كان 5 ساعات و 47 دقيقة (± 1 س 26 د) توزعت بين 6 س و 35 د (± 2 س 40 د) و 4 س 12 د (± 1 س 22 د) تواليا بالنسبة للمرضى المتحاقنين والغير المتحاقنين.

من بين 32 مريضا قيد الدراسة، 29 منهم خضعوا للاستئصال الكلي، بينما خضع 3 مرضى لاستئصال جزئي، وبلغ متوسط حجم النزيف أثناء العملية $1,60 \pm 0,71$ لترا مع نقيضين من 0,5 إلى 3,5 لترات. 62,5% من المرضى تم اخضاعهم لتحاقن الدم بكميات من الدم بلغت في المتوسط 3,49 كيلوغراما للمريض، علما بأن جميع المرضى المتحاقنين استفادوا من تحاقن مثلي للدم.

ومن تم، خلصنا إلى أن أهم العوامل التنبؤية لتحاقن الدم أثناء جراحة الأورام السحائية هي : حجم الورم، الوقت بين ظهور الأعراض والتشخيص، ومدة التدخل الجراحي.

خلال جراحة الأورام السحائية، مضاعفات النزيف الجراحي ليست بالحدث الهين، ومتطلبات التحاقن يجب أن تأخذ بعين الاعتبار هذه العوامل التنبؤية .

وأخيرا، فإننا نؤكد على فائدة ترشيد تحاقن الدم والاهتمام كثيرا بتشجيع بدائل، التحاقن المثلي.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Tayou C.T, Kouao M.D, Mbensa G.O and All,**
Transfusion safety in francophone African countries: An analysis of strategies for the medical selection of flood donors.
NIH Public Access
Author. manuscript. Transfusion 2012; 52 (1):134–143
2. **Marcela Contreras, DBE.**
ABC of transfusion.
Fourth. Edition. Wiley–Blackwell, 2009
3. **Kamram Samii,**
Anesthésie–Réanimation Chirurgicale, 3ème Edition
Flammarion Médecine–Sciences, 2003 ; 233–249
4. **Référentiel de pratiques professionnelles.**
Transfusion en Anesthésie–Réanimation
Juin 2005
5. **Aïdan K et Coll,**
Protocoles d’Anesthésie–Réanimation
Département d’Anesthésie–Réanimation Hôpital de Bicêtre.
MAPAR 12ème édition, 2010
6. **Haute Autorité de Santé/SED/SEM**
Service Evaluation des Médicaments
Hémostatiques chirurgicaux; 14–16, Juin 2011.
7. **Delamare J, Delamare F, Gélis–Malville E, Delamare L. Garnier–Delamare.**
Dictionnaire illustré des termes de médecine. Paris: Maloine; 2002.
8. **Samama CM, DeMoerloose P, Hardy JF, Sié P, Steib A.**
Hémorragies et thromboses périopératoires : approche pratique.
Paris: Masson; 2000.
9. **C. Faulcon, F.–P. Desgranges, O. Vassal, A. Mahr, S. Burgal, F. Dailier, C. Mottolese.**
Évaluation des pertes sanguines per opératoires lors de neurochirurgies intracérébrales par craniotomie chez l’enfant : faut-il se fier à l’aspiration chirurgicale ?
Ann. Fr. Anesth. Reanim. , Vol. 33, Suppl. 2, Pages A59–A60, September 2014.

- 10. Agence Française de Sécurité sanitaire des Produits de Santé.**
Transfusions de globules rouges homologues/ Produits, indications, alternatives.
Argumentaire : Méthodes générales et introduction
<http://afssaps.sante.fr/pdf/5/rbp/glintro.pdf>, Août 2002.
- 11. Carteaux J.R, Nathan N.**
Type de chirurgie et hémostase en hémorragie et thrombose Per opératoire :
Approche pratique.
Ed. Masson, 2000 ; 52-62
- 12. Kalfon F., Beaumont JL., Fournel JJ., Viars P.**
Une stratégie transfusionnelle en neurologie : hémodilution préopératoire par
erythrocytaphérèse.
Ann. Fr. Anesth. Reanim. , 1994, 13 ; 798-806.
- 13. Grafiteax J.P., Barre J.**
Technique transfusionnelle en neurochirurgie : hémodilution normovolumique ou
autotransfusion ?
Ann. Fr. Anesth. Reanim. , 1995, 14 ; 378-79.
- 14. Conseiller CH., Belghiti J, Durocher A.**
Les apports d'érythrocytes pour la compensation des pertes Sanguines en chirurgie de
l'adulte.
Réan. Soins. Entens. Méd. Urg., 1995, 11(1) ; 42-50.
- 15. Geir I., Boulhaileb F. et Coll.**
Evaluation de la précision de la mesure de l'hématocrite et de l'hémoglobine par une
microcentrifugeuse et par un homoglobinomètre.
Ann. Fr. Anes. Réanim. , 1991, 10 Suppl : 128.
- 16. Bridges N., Parvin R.M.**
Evaluation of a neuro-system for haemoglobin measurement.
Am. Clin. Products. Rev. , 1988, 90 : 302-5.
- 17. Riou B.,**
Transfusion érythrocytaire en Urgence.
Réanimation, 2003, 12 : 603-9.
- 18. Mark A., Helfaer, Benjamin S., Carson Carlos S.J., Judy G., David D.L., Vande R.**
Increased hematocrit and decreased transfusion requirement in children given
erythropoietin before undergoing craniofacial surgery.
Journal of Neuro-surgery, 1998, 88 (4) : 704-8.

19. **Templhoff R., Ravussin P., Salord F.**
Evaluation préopératoire et anesthésie pour exérèse d'une tumeur intracrânienne.
Neuro-anesth. Neuro-réanim cliniques.
Collection d'anesthesiologie et de réanimation, Ed Masson 1994 : 46-57

20. **Bonhomme F.**
Le saignement au bloc opératoire
Le Congrès Médecins.
Conférence d'essentiel, Sfar. 2014

21. **Meyer P., Renier D., Arnaud E.**
Intraoperative autologous blood transfusion in the surgical correction of
craniosynostosis.
Neurosurgery, 1996, 39 (1): 213.

22. **Guggliari M., Zaria J., Metouche B.**
Intérêt de la transfusion autologue programmée et de la cellule saver dans la chirurgie
des méningiomes.
Ann . Fr . Anesth. Reanim, 1995, (14) : 378-372.

23. **N'faihi S.**
Les pratiques transfusionnelles au bloc opératoire de neurochirurgie du CHU IBN
ROCHD.
Thèse méd ; Casablanca, 1999 N° 327.

24. **Massous,**
Les facteurs de risque de la transfusion en neurochirurgie.
Thèse Méd ; Casablanca, 2001 N° 74.

25. **Zhou X.P, Liu JM, Yue Z.J, Hao. WQ, Wang W.Z.**
Surgical treatment of intracranial meningiomas with implant type microwave
hyperthermia.
Shanghai. Med., 1992, 15 : 567-569.

26. **Zhou X.P, Xie.Q.L, Yue.Z.J, Cai.K.H.**
Resection of meningiomas with implantable microwave coagulation.
Bioelectromagnetics, 1996, 17: 85-88.

27. **Zhou X.P.**
Resection of intracranial meningiomas with implantable microwave Hyperthermia.
1997, P.3-378.

- 28. DeMonte F, Marmor E, Al-Mefty O.**
Meningiomas in Kaye AH and Laws ER (ed).
Churchill Livingstone 2001:719-50.
- 29. Lahlou K.**
Les méningiomes intracrâniens colligés au service de neurochirurgie
Thèse Méd ; Fes 2011 N° 40.
- 30. Alaywan M., Sindou M.**
Facteurs Pronostiques dans la chirurgie des méningiomes intracrâniens : Rôle de la taille de la tumeur et de sa vascularisation artérielle d'origine piémerienne.
Neurochirurgie, 1993, 39 : 337-47.
- 31. Toumi I.**
Les facteurs predictifs de la transfusion sanguine au cours de la chirurgie des méningiomes
Thèse méd. Casablanca, 2006 N° 42.
- 32. Baser, M.E.**
The distribution of constitutional and somatic mutations in the neurofibromatosis 2 gene.
Hum. Mutat. 2006; 27:297-306.
- 33. Al-Mefty, O., et All.**
Malignant progression in meningioma: documentation of a series and analysis of cytogenetic findings.
J. Neurosurg. 2004; 101:210-8.
- 34. Jan.M, Velut.S et Lefrancq.T.**
Méningiomes intracrâniens
Encycl. Med-Chir, Neurologie 1999 ;17-251-A-10:20p.
- 35. Hill SR, Carless PA, Henry DA, Carson JL, Hebert PC, McClelland DB,**
Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. Cochrane Database , Syst. Rev. 2002. CD002042.
- 36. Cataldi Sophie M.D., Bruder, Nicolas M.D. et all.**
Intraoperative Autologous Blood transfusion in intracranial Surgery.
Neurosurgery, 1997, 40 (4) : 765-72.

- 37. Bridget J., MC Carthy PH.D., et Coll.**
Factors associated with survival in patients with meningiomas.
J.Neurosurg., 1998, 88 : 831–39.
- 38. Guglari M., Zaria J., Metouche B.**
Intérêt de la transfusion autologue programmée et de la cellule saver dans la chirurgie des méningiomes.
Ann . Fr . Anesth. Reanim, 1995, (14): 378–372.
- 39. Sinha V.D., Dharker S.R.**
Meningioma associated with contralateral chronic subdural haematoma : a short Report.
Neurology India, 2001, 49. 204–6.
- 40. Haute Autorité de Santé**
Sécurité du patient au bloc opératoire
Version 2011–01.
- 41. Bonhomme F.**
Le saignement au bloc opératoire
Le Congrès Médecins.
Conférence d'essentiel, Sfar. 2014
- 42. Beattie S.W.**
Risk Associated with Preoperative Anemia in Non cardiac surgery. A single center cohort study.
Anesthesiology, v 110, N°3, Mars 2009.
- 43. Manuel de formation en transfusion sanguine.**
Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS).
CTB et PNUD/ Fond Mondial, Septembre 2005
- 44. Ronald D. Miller, MD**
Anesthésie,
Flammarion, Paris 1996; 1619–60
- 45. Chassot P.G**
Précis d'Anesthésie Cardiaque
Université de Lausanne, 2013

- 46. M. Bundgaard–Nielsen an Al.**
Liberal vs. Restrictive perioperative fluid therapy– a critical assessment of the evidence.
Section of surgical Pathophysiology, and Departement of Anaesthesia, Rigshospitalet, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.
Acta.Anesthesiologica.Scandinavica. 2009; 53 :843–51.
- 47. A. Roquilly.**
Utilisation de colloïdes artificiels en Anesthésie–Réanimation.
Service d’Anesthésie–Réanimation, Hôtel–Dieu.
5ème congrès, Sfar. Elsevier Masson. 2009
- 48. Giancarlo M. L. et coll,**
Recommandations for the transfusion management of patients in peri–operative period. The pre–operative period
The Italian Society of transfusion Medicine and Immuno–Haematologie (SIMTI).
Working party
Blood transfuse 2011; 9: 40
- 49. Ghali, W.**
Evaluation of red blood cell transfusion practices use with the use of preset criteria
CAN MED ASSOC J 1994; 9: 150
- 50. Saleh E., D.B.L McClelland, Hay E.**
Prevalence of anaemia before major joint arthroplasty and the potential impact of preoperative investigation and correction on peri–operative blood transfusion
British journal of anaesthesia, 2007:99 (6) 801– 8.
- 51. Lungela J.**
Validité péri–opératoire de l’Hémocue chez les patients drépanocytaires adultes.
Mémoire de fin de Spécialisation
Université de Kinshasa, 2013.
- 52. VoakD . (Blood Transfusion Task Force)**
Guidelines of implementation of a maximum surgical blood order schedule.
Clin.Lab. Haemat.199;12:321–327.
- 53. Bonhomme V., Damas F., Born J.D., Hans P.**
Prise en charge périopératoire des pertes sanguines au cours du traitement chirurgical des craniosténoses.
Ann . Fr . Anesth. Reanim, 2002, 21: 119–25.

- 54. Ponchel C. et Coll.**
Evaluation du besoin transfusionnel, un moyen d'améliorer la gestion des produits sanguins durant la période péri-opératoire ?
Med.trop.2005 ; 65 :189-194.
- 55. Kleinert k;**
Alternatives procedures for reducing allogenic blood transfusion in Elective orthopedic surgery.
Hospital for special surgery, 2010; 6: 190-198.
- 56. Katharine K. and Al.**
Effect of tranexamic acid on surgical bleeding : systematic review and cumulative meta-analysis.
BMJ 2012; 344; e 3054
- 57. Noel G., Renard A., Valery C., Mokhtari K., Mazon JJ.**
Rôle de la Radiothérapie dans le traitement des méningiomes cérébraux.
Cancer/Radiother., 2001, 5: 217-37.
- 58. Courtheoux P.**
Imagerie interventionnelle cérébrale et médullaire : Embolisation des tumeurs vasculaires.
www.med.univ-rennes1.fr/cerf/edicerf/NR/NRo18.html.
- 59. Accreditation Council on Graduate Medical Education**
External Carotid Artery Embolization. Am. J. Neuroradiol., 2001, 22(Suppl.): S12-S13.
- 60. Ramakrishan K.G.**
Interventional Radiological Techniques in Head and Neck.
www.CalicutMedicalJournal.org, 2003, 4(1)e5.html.
- 61. Modha, A. and P.H. Gutin,**
Diagnosis and treatment of atypical and anaplastic meningiomas: a review.
Neurosurgery, 2005. 57 (3): p. 538-50; discussion 538-50.
- 62. Conseiller CH., Belghiti J, Durocher A.**
Les apports d'érythrocytes pour la compensation des pertes Sanguines en chirurgie de l'adulte.
Réan. Soins. Entens. Méd. Urg., 1995, 11(1) : 42-50.

- 63. Tommasino C., Moore S., Todd M.**
Cerebral effects of isovolenic hemodilution with crystalloid or colloid solutions.
Crit. Care Med, 1988, 16 : 862–8.
- 64. Goodnough L.T., Brecher M.E., Kanter M.H., Aubuchon J.P.**
Transfusion Medicine. Second of Two parts : blood conservation
N.Engl J Med, 1999. 340 :525–33.
- 65. Weiskopf R.B.**
Efficacy of acute normovolenic hemodilution assessed as a function of fraction of blood volume lost.
Anaesthesiology, 2001, 94 : 439–46.
- 66. Brecher M., Rosenfeld M.**
Mathematical and Computer modelling of acute normovolenic hemodilution.
Transfusion, 1995, 34 :176–179.
- 67. Feldman J.M., Roth J.V., Bjorater D.G.**
Maximum blood saving by acute normovolenic hemodilution.
Anesth Analg, 1995, 80 :108–113.
- 68. EtiaS D., Lapierre V.V., Billard V.**
Autotransfusion peropératoire par récupération de sang épanché en chirurgie carcinologique.
Ann Fr Anesth Reanim, 2000, 19: 739–744.
- 69. Ickx B.**
Définition du risque hémorragique.
Diapositives.
CHU Bruxelles, 2006.
- 70. Rosencher N, Bellamy L, Chabbouh T, Arnaout L, Ozier Y.**
Epargne transfusionnelle en chirurgie orthopédique.
Transfus. Clin. Biol. ; 2008 ;15:294–302.
- 71. Danic B, Beauplet A.**
Bénéfices et risques de la transfusion autologue programmée.
Transfus. Clin. Biol. ; 1998 ; 5 : 313–325.

- 72. Afssaps.**
Transfusion de plasma frais congelé: produits, indications.
Ann. Fr. Anesth. Reanim. ; 2003;22:252-261.
- 73. Afssaps.**
Argumentaire: Transfusion de globules rouges en situation d'urgence hémorragique, d'anesthésie et de réanimation.
Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, août 2002.
- 74. Conseiller C, Ozier Y, Rosencher N.**
Compensation des pertes de globules rouges en chirurgie.
Encycl Méd Chir 1999;36:735-10.
- 75. Afssaps.**
Recommandations :Transfusion de globules rouges homologues: produits, indications, alternatives.
Ann. Fr. Anesth. Reanim. ; 2003;22:67-81.
- 76. Corwin HL .**
The Role of Erythropoietin Therapy in the Critically Ill.
Transfus Med Rev 2006;20:27-33.
- 77. Linden PV.**
Stratégies transfusionnelles en réanimation.
Ann Fr Anesth Réanim 2004;23:673-674.
- 78. Duranteau J, De Castro V.**
L'anémie et sa compensation transfusionnelle en réanimation.
Hématologie 2006;12:44-9.
- 79. Derrode N, Debaene B.**
Érythropoïétine en réanimation.
Réanimation 2003 ;12:327-332.
- 80. Guyard MF.**
Quand et Comment prescrire le fer et l'Erythropoïétine en milieu chirurgical.
Vlème journée normande d'anesthésie-réanimation. 15 juin 2008.
<http://www3.chu-rouen.fr/NR/rdonlyres/3B222517-3B25-4C86-907EDEC998624EBE/0/INDICATIONSdeANTITHROMBINEIIIetAPROTININE.pdf>.

- 81. Ventré C, Rousseau S, Albanèse J, Leone M, Martin C.**
Indications et limites de l'utilisation d'érythropoïétine recombinée en réanimation.
Ann Fr Anesth Reanim 2004 ;23 :714-721.
- 82. Bouglé A, Harrois A, Duranteau J.**
Prise en charge du choc hémorragique en réanimation : principes et pratiques.
Réanimation 2008;17:153-161.
- 83. Manuel de bonnes pratiques transfusionnelles.**
www.donusang.tn/doc/pdf/manuel2.pdf consulté le 19 mars 2010.
- 84. Blanloeil Y, Trossaert M, Rigal JC, Rozec B.**
Effets des solutés de remplissage vasculaire sur l'hémostase.
Ann Fr Anesth Reanim 2002;21:648-667.
- 85. Conseiller C, Ozier Y, Rosencher N.**
Compensation des pertes de globules rouges en chirurgie.
Encycl Méd Chir 1999;36:735-10.
- 86. Debaene B, Barbot A.**
Substituts à l'hémoglobine, érythropoïétine et fer : quel avenir en réanimation ?
Réanimation 2003 ;12 :580-591.
- 87. Riou B.**
Transfusion érythrocytaire en urgence.
Réanimation 2003 ;12 :603-609.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قِسْمُ الطَّبِيبِ

اقْسَبُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

- أن أراقب الله في مهنتي ...
- وأن أصون حياة الإنسان في كافة أدوارها . في كل الظروف والأحوال بماذلاً وشي في استنقاذها من الهلاك والمرض والآلم والتلق .
- وأن أحفظ للناس كرامتهم ، وأستر عورتهم ، وأكتم سرهم
- وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله ، بماذلاً رعايتي الطبيّة للقريب والبعيد ، للصالح والخاطيء ، والصديق والعدو
- وأن أشابر على طلب العلم ، أسخره لنفع الإنسان .. لا لإذاه .
- وأن أوقر من علمني ، وأعلم من يصغرنني ، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبيّة متعاونين على النبر والتقوى
- وأن تكون حياتي مضداق إيماني في سري وعلاانيتي ، نقيّة ومما يُشِينها تجاه الله ورؤسولي والمؤمنين .

وَاللَّهُ عَلَيَّ بِمَا أَقُولُ شَهِيدٌ



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 140

سنة 2015

تحاقن الدم
أثناء جراحة الأورام السحائية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/10/05

من طرف

السيد سفيان المالح

المزداد بتاريخ 1987/09/28 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

تحاقن الدم – نزيف – ورم سحائي – جراحة الدماغ والأعصاب.

اللجنة

الرئيس	السيد	م. ع. صمكاوي
		أستاذ في الإنعاش والتخدير
المشرف	السيد	م. خلوقي
		أستاذ مبرز في الإنعاش والتخدير
الحكام	السيد	م. لمجاطي
		أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب
	السيد	ت. أبو الحسن
	السيد	ر. شفيق
		أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل