

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2020

N° : 250

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR
Thomas BUBENDORFF
Né le 25/03/1991 à Mulhouse

**Evaluation du *Patient Blood Management* en
Chirurgie Orthopédique aux Hôpitaux
Universitaires de Strasbourg : Etude
rétrospective**

Président de thèse : Monsieur **DIEMUNSCH Pierre**, Professeur

Directeur de thèse : Monsieur **NOLL Eric**, Professeur

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2020

N° : 250

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR
Thomas BUBENDORFF
Né le 25/03/1991 à Mulhouse

**Evaluation du *Patient Blood Management* en
Chirurgie Orthopédique aux Hôpitaux
Universitaires de Strasbourg : Etude
rétrospective**

Président de thèse : Monsieur **DIEMUNSCH Pierre**, Professeur

Directeur de thèse : Monsieur **NOLL Eric**, Professeur

FACULTÉ DE MÉDECINE
(U.F.R. des Sciences Médicales)



Président de l'Université
Doyen de la Faculté
Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)
Doyens honoraires : (1976-1983)
 (1983-1989)
 (1989-1994)
 (1994-2001)
 (2001-2011)
Chargé de mission auprès du Doyen
Responsable Administratif

M. DENEKEN Michel
 M. SIBILIA Jean
 M. GOICHOT Bernard
 M. DORNER Marc
 M. MANTZ Jean-Marie
 M. VINCENDON Guy
 M. GERLINGER Pierre
 M. LUDES Bertrand
 M. VICENTE Gilbert
 M. BITSCH Samuel

**HOPITAUX UNIVERSITAIRES
 DE STRASBOURG (HUS)**

Directeur général :
M. GALY Michaël



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Séiamak Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
 DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO218

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP0 NCS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP0 CS	- Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP0 CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP0 NCS	- Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP0 NCS	- Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP0 CS	- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRP0 CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRP0 NCS	- Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP0 CU	- Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP0 NCS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	NRP0 Resp	- Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RP0 NCS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP0 CS	- Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRP0 CS	- Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP0 NCS	- Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	NRP0 CS	- Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicalesAdultes/ Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRP0 NCS	- Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRP0 NCS	- Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent M0099 / PO215	NRP0 NCS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRP0 CS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP0 NCS	- Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP0 NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP0 NCS	- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoît P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail

OM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	RP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoit P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de la main / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepierre	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHELIN Carole P0101	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre • Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 CS	• Pôle HépatO-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0118	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU SMUR - Service SAMU/SMUR / HP	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle HépatO-digestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02 Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP6 NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute-pierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'HépatO-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0212	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SAUER Amaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS CS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine • Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiborganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - Service Neurovasculaire / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

P6 : Pôle

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service)

RP6 (Responsable de Pôle) ou NRP6 (Non Responsable de Pôle)

Dir : Directeur

(1) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3)

(5) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

(7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable -> 31.08.2017

(8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) -> 31.08.2017

(9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) -> 31.08.2017

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES			
HABERSETZER François	CS	Pôle Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRP6 CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

O135

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Antoine M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112 (En disponibilité)		• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Carline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire (ICANS)	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
DELORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme DEPIENNE Christel M0100 (En disponibilité)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04 Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Vera M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline M0120		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
HUBEL Philippe M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schillingheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREACH Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mijana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Haute-pierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Instut / Localisation	Sous-secon du Conseil Naonal des Universités
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Aïna M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
Mme SCHNEIDER Anne M0107		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute pierre	54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <u>Bactériologie-virologie</u> (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute pierre	45.01 <u>Bactériologie-Virologie</u> ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute pierre	<u>Hématologie</u> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 <u>Bactériologie-Virologie</u> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAÏ Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
--------------------	-------	---	---

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
Dr LORENZO Mathieu		

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre BERTHOU anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dre BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANCO Hervé	NRP6 CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schilligheim
Dre GAUGLER Elise	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Pr LESSINGER Jean-Marc	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRP6 Resp	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schilligheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RP6 CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRP6 CS	• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRP6 NCS Resp	• Pôle d'Activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Maladies vasculaires et Hypertension - Centre de pharmacovigilance / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre TOURNOUD Christine	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Centre Antipoison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*
Mme SIEB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o *pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)*
DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017 / 2017-2018)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOCQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BOHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MAIHE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANDEL Jean-Louis (Génétiq.ue) / 01.09.16
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CAZENAIVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHELLY Jameledine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
DANION Jean-Marie (Psychiatrie) / 01.09.20	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRUCKER Daniel (Biophysique) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétiq.ue) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KREMER Michel / 01.05.98	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenladon Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Eric Noll, pour ton aide, ta disponibilité et pour tes conseils lors de la réalisation de cette thèse.

A Monsieur le Professeur Pierre Diemunsch, de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

A Monsieur le Professeur Julien Pottecher, de me faire l'honneur de siéger dans ce jury de thèse.

A Monsieur le Docteur Pierre-Olivier Ludes, de me faire l'honneur de siéger dans ce jury de thèse.

A l'ensemble de mes co-internes rencontrés lors de mes stages successifs lors de ces cinq années.

A l'ensemble des médecins anesthésistes-réanimateurs rencontrés lors de mes passages à Hautepierre, au CMCO, au NHC et à Mulhouse. Vos enseignements, expériences et conseils m'ont permis de progresser tout au long de mon cursus.

A l'ensemble des équipes (IADE, IDE de réanimation et de SSPI, AS) que j'ai côtoyé, notamment à Hautepierre ces dernières années, pour votre gentillesse, votre professionnalisme et votre dévouement.

A Cynthia pour ton amour, ton support tout au long de l'internat et d'être toujours là pour moi lors de mes moments de doute. Obrigado e beijos, te amo muito.

A mes parents pour votre soutien sans faille tout au long de ces onze années. Vous avez été toujours été présent pour m'aider, à trouver des solutions à mes problèmes et à croire en moi.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS	18
INTRODUCTION.....	19
PATIENT BLOOD MANAGEMENT	21
A. DEFINITION.....	21
B. OPTIMISATION DE LA MASSE SANGUINE.....	22
a) Anémie préopératoire	22
b) Phase postopératoire	25
C. MINIMISER LES PERTES SANGUINES	28
a) Phase préopératoire	28
b) Phase peropératoire	30
c) Phase postopératoire.....	36
D. OPTIMISER LA TOLERANCE A L'ANEMIE	39
a) Physiologie.....	39
b) Tolérance à l'anémie	41
E. LA TRANSFUSION SANGUINE.....	46
a) Généralités.....	46
b) Quels patients sont transfusés ?.....	47
c) Modalités transfusionnelles.....	47
d) Complications de la transfusion	53
e) Morbi-mortalité induite par la transfusion	57
f) Tensions d'approvisionnement du sang.....	59
MATERIEL ET METHODES	62
A. OBJECTIF DE L'ETUDE	62
B. POPULATION DE L'ETUDE.....	62
C. DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	64
D. ANALYSES STATISTIQUES	65
RESULTATS	66
DISCUSSIONS	71
CONCLUSION	81
ANNEXES	84

LISTE DES ABREVIATIONS

PBM : Patient Blood Management

CGR : Concentré de Globules Rouges

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Hb : Hémoglobine

SFAR : Société Française d'Anesthésie et Réanimation

ASA : American Society of Anesthesiologists

ESA : European Society of Anaesthesiology

HAS : Haute Autorité de Santé

EPO : Erythropoïétine humaine recombinante

EFS : Etablissement Français du Sang

AVK : Antivitamines K

NACO : Nouveaux Anticoagulants Oraux

ATX : Acide tranexamique

CIVD : Coagulation Intra-Vasculaire Disséminé

SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu

RAI : Recherche d'Agglutinines Irrégulières

TRALI : Transfusion Related acute Lung Injury

PTH : Prothèse Totale de Hanche

PTG : Prothèse totale de genou

PTE : Prothèse totale d'épaule

CST : Coefficient de Saturation de la Transferrine

DMS : Durée moyenne de Séjour

ASE : Agents stimulant l'Erythropoïèse

INTRODUCTION

Le nombre d'actes anesthésiques en France est important, de l'ordre de 7,7 millions par an en France (chiffres de l'année 1999) (1). La mortalité est d'environ 1 décès toutes les 145 500 anesthésies (chiffres de l'année 1999) (1). Une des parts importantes de cette mortalité est due aux saignements peropératoires. (2) En conséquence de ces saignements, les transfusions sanguines peropératoires sont également pourvoyeuses de morbidité (insuffisance rénale aigue, sepsis) et de mortalité (3). En ajustant sur de multiples variables, la transfusion sanguine dans le contexte peropératoire demeure un facteur de risque de morbidité et de mortalité, comme retrouvé dans l'étude d'Elwood (4) étudiant les transfusions associées aux chirurgies abdominales majeures (cœlioscopie ou laparotomie). Afin de limiter ces transfusions sanguines, de nombreuses structures hospitalières mettent en place des programmes dits de **Patient Blood Management**.

Le Patient Blood Management (PBM) que l'on peut traduire par une « Gestion personnalisée du capital sanguin » est une démarche proactive d'amélioration de la qualité et de la pertinence des soins. Cette démarche est basée sur le fait que l'anémie est délétère pour le devenir du patient mais que la transfusion sanguine l'est tout autant. Le PBM vise à mettre en place une stratégie coordonnée, multimodale et multidisciplinaire dont l'objectif est de maintenir des concentrations acceptables d'hémoglobine, d'optimiser l'hémostase et de minimiser les pertes sanguines. (5)

Dans la prise en charge d'un patient lors d'une intervention chirurgicale programmée à risque hémorragique (chirurgie cardiaque, orthopédique, abdominale, gynécologique ou urologique), l'anesthésiste doit prescrire un hémogramme à la recherche d'une anémie préopératoire. (6) Elle est le plus souvent causée par une carence martiale (7) et constitue un facteur de risque de

complications post-opératoires, d'augmentation de durées de séjours et de coûts d'hospitalisations. (8)

La transfusion de concentrés de globules rouges (CGR) s'associe à des risques comparables à ceux de l'anémie de façon indépendante. (9) La transfusion de CGR doit désormais être considérée comme un recours ultime et non plus comme le traitement privilégié par défaut.

Les recommandations internationales offrent un référentiel complet pour guider la mise en œuvre du PBM aux stades pré-, per- et postopératoires comme retrouvé dans cette étude de Goodnough (10). L'Organisation Mondiale de la Santé en a également fait une part importante dans la sécurisation du patient. (11)

La mise en œuvre des programmes de PBM a montré des effets positifs comme la diminution des patients anémiés, la diminution du taux de transfusion, la diminution de la mortalité postopératoire et la diminution des durées de séjour. (12), (13), (14). La dernière conférence de consensus sur le PBM de Francfort en 2018 (15) a émis l'importance de réaliser des programmes d'épargne sanguine dans les structures.

La situation réelle des pratiques de PBM en France reste mal évaluée malgré le fait que certains praticiens en appliquent les principes à titre individuel. La mise en place des programmes PBM est un axe important de développement des pratiques peropératoires en France, comme en témoigne la stagnation des taux de transfusion périopératoire à l'échelle nationale.

Il apparaît donc nécessaire que les expériences du PBM se multiplient et que les équipes rapportent leurs résultats afin de pouvoir améliorer les pratiques.

PATIENT BLOOD MANAGEMENT

A. DEFINITION

Le Patient Blood Management est une démarche proactive d'amélioration de la qualité et de la pertinence des soins recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) depuis 2010 (5), les agences de régulation sanitaire nationale et les sociétés savantes internationales. L'objectif de ces démarches est de prendre en charge l'anémie et le saignement des patients opérés en évitant au maximum le recours à la transfusion dans le cadre de chirurgies réglées.

Les solutions proposées dans ces programmes font appel à un ensemble diversifié de mesures, mis en cohérence par le PBM. Ces programmes invitent à placer le patient (et non les paramètres biologiques) au centre du processus de décision dans une démarche de prévention primaire des risques liés à l'anémie, au saignement et à la transfusion.

La mise en œuvre clinique du PBM repose sur 3 piliers :

- **l'optimisation de la masse sanguine du patient**
- **la minimisation des pertes sanguines**
- **l'optimisation de la tolérance du patient à l'anémie**

B. OPTIMISATION DE LA MASSE SANGUINE

a) Anémie préopératoire

- L'anémie est définie par une concentration d'hémoglobine (Hb) inférieure à 13 g/dl chez l'homme adulte et à 12 g/dl chez la femme (< 11 g/dl en cas de grossesse). On estime que 25 à 30% de la population mondiale est atteinte d'anémie.

Toutes les sociétés savantes (SFAR, ASA, ESA) recommandent de réaliser un hémogramme en préopératoire d'une chirurgie non mineure (6). L'anémie préopératoire reste associée à de nombreuses pathologies chroniques (16) et peut les faire décompenser lors d'une intervention chirurgicale avec un risque de saignement modéré à important.

Dans une étude observationnelle européenne évaluant l'impact de l'anémie préopératoire (17), cette dernière est présente dans 14,1 % des cas. Elle est associée à plus de complications postopératoires (36,9% vs 22,2%, p=0,009) et à une durée de séjour hospitalier supérieure (11,7 jours vs 8,8 jours, p<0,001). Le taux de transfusion peropératoire est supérieur lors de la présence d'une anémie préopératoire (14,8 % de transfusions de CGR lorsqu'il y a une anémie préopératoire contre 2,8% chez les non-anémiques). Les atteintes causées par l'anémie préopératoire sont majorées si le patient présente des atteintes cardio-vasculaires du fait de la tachycardie et de la dyspnée engendrées par l'anémie. Le traitement de cette anémie préopératoire est donc nécessaire comme recommandée par la dernière conférence de consensus sur le PBM peropératoire dit de Francfort en 2018.

- Une des premières causes d'anémie est la carence en fer (**carence martiale**) (7) qui représente 60% des anémies, y compris dans les pays développés, notamment causés

par des saignements occultes, des malabsorptions ou des régimes particuliers. Il est donc légitime de la rechercher avant une chirurgie à risque hémorragique.

C'est une anémie d'origine centrale par diminution de la synthèse de l'hème par défaut de fer. C'est un cycle fermé avec peu d'apports et peu de pertes. Les 70% de fer de l'organisme sont dans l'hémoglobine et le reste stocké sous forme de ferritine.

Le diagnostic de l'anémie par carence martiale est défini par une ferritinémie $< 100 \mu\text{g/L}$ et/ou un coefficient de saturation de la transferrine $< 20\%$ (18) (Figure 1).

Une consultation chez un gastro-entérologue est préconisée (19) (Figure 1) s'il existe, en préopératoire, une anémie par carence martiale afin de diagnostiquer une éventuelle tumeur du tractus digestif qui saigne ou diagnostiquer une éventuelle maladie cœliaque. Des investigations par endoscopie seront réalisées selon les symptômes du patient.

Le traitement préopératoire consiste en une supplémentation ferrique (même si le taux de ferritine est normal) par voie IV ou per-os (20) et peut être une alternative à une transfusion sanguine (21).

L'avantage du fer per-os est le faible coût mais l'absorption digestive du fer est médiocre et entraîne des effets indésirables digestifs (douleurs abdominales, diarrhées ou constipation et nausées, ...). Il faut alors fractionner les doses, en prendre lors des repas ou changer de spécialités (22) Il faut commencer le traitement au moins 1 mois avant la chirurgie programmée (200 mg, 2x/jour).

Concernant le fer IV, son utilisation est envisagée si le délai de correction de la carence martiale est insuffisant ou si le traitement per-os est inadapté.

- Le reste des anémies préopératoires ont de multiples autres causes (Figure 1) comme une insuffisance rénale chronique avec un déficit de sécrétion en EPO, un déficit

vitaminique comme une carence en vitamine B12 ou en folates nécessitant une supplémentation. Une étude (23) a analysé les causes d'anémie où l'on retrouve, outre les carences martiales et déficit vitaminiques, les causes comme ceux accompagnant des pathologies chroniques comme des insuffisances rénales chroniques.

- Si aucune autre cause n'est retrouvée, une administration d'EPO (Erythropoïétine humaine recombinante) est préconisée lors de chirurgies à risque hémorragique non carcinologique chez les patients modérément anémiques sans carence martiale. L'étude de Laupacis a prouvé que l'EPO était efficace pour diminuer les taux de transfusion dans la chirurgie cardiaque et orthopédique (24). L'EPO est un facteur de croissance hématopoïétique de la lignée érythrocytaire. Son rôle majeur est de stimuler la synthèse des globules rouges. La synthèse de l'EPO, majoritairement rénale, est régulée par la concentration en oxygène et doit permettre à l'organisme de s'adapter à différentes situations physiologiques. L'EPO est utilisé notamment chez les insuffisants rénaux afin de stabiliser l'hémoglobine chez ces patients anémiés.

Lors de son utilisation préopératoire, 3 à 4 injections sous-cutanées d'EPO sont habituellement réalisées, en association avec du fer et cela est recommandé au moins 3 semaines avant la chirurgie et le nombre d'injection dépendra de la valeur d'hémoglobine souhaitée selon le type de chirurgie. (25)

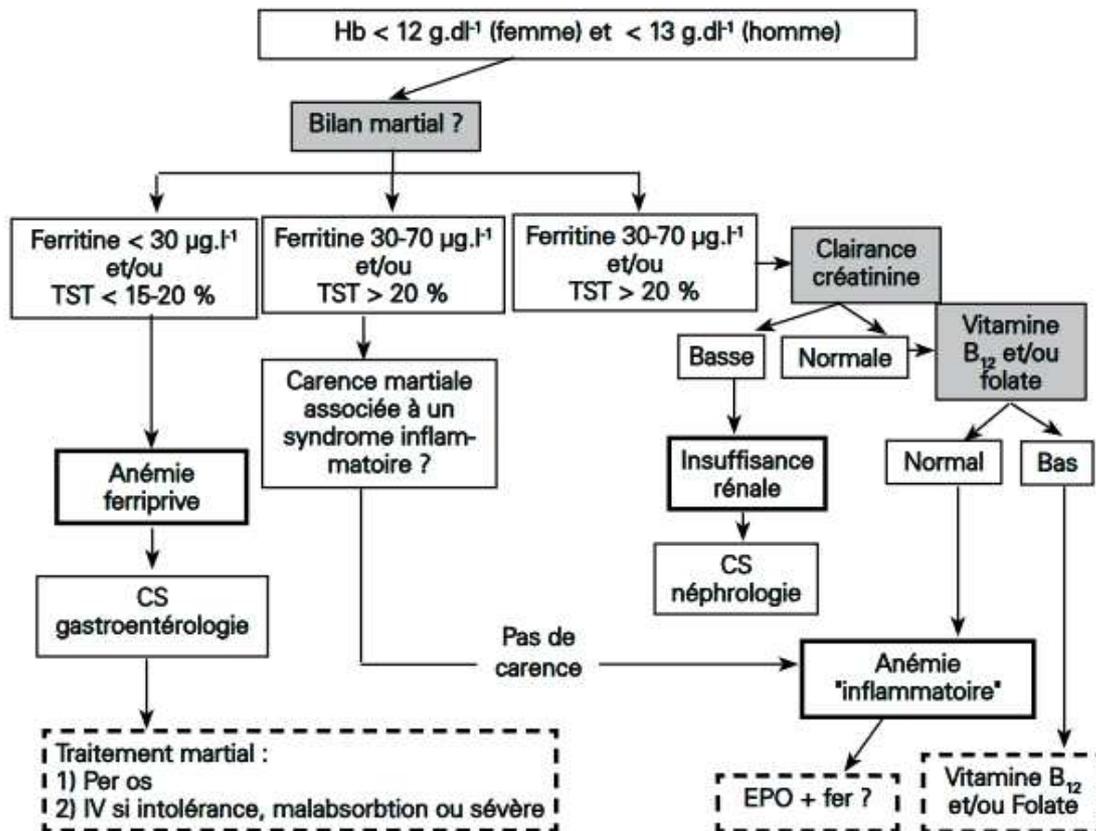


Figure 1 : Tableau récapitulant la gestion d'une anémie préopératoire (Mapar 2013)

Les dernières recommandations de la prise en charge de l'anémie préopératoire préconisent de réaliser une évaluation de l'hémoglobine au moins 28 jours si possible avant la chirurgie programmée à risque hémorragique afin de pouvoir diagnostiquer à temps une anémie et de la traiter. (20)

b) Phase postopératoire

En postopératoire d'une chirurgie hémorragique, un bilan sanguin est rapidement réalisé afin de déterminer le taux d'hémoglobine suite aux saignements. (Figure 2)

Des traitements afin de restaurer l'érythropoïèse existent afin d'éviter une transfusion sanguine. Tout d'abord une supplémentation martiale est possible avec injection de 200 à 400 mg de Vénofér ou de Ferinject (20mg/kg) en SSPI. L'injection est à réaliser en 30 min pour le Ferinject

(une fois par semaine) et en 90 min pour le Vénofér (trois fois par semaine). (26). Une étude rapporte également un bénéfice de supplémentation ferrique en postopératoire afin de diminuer le nombre de transfusion de produits sanguins chez les patients nécessitant une chirurgie abdominale ayant une carence martiale (27). L'étude compare un groupe ayant une supplémentation ferrique (une dose de Ferinject 15mg/kg) avant la chirurgie puis une nouvelle dose 48h en postopératoire (0,5 mg de Ferinject pour 1 mL de pertes sanguines, si les pertes étaient supérieurs à 100 mL) contre un groupe sans supplémentation ferrique. Il n'y a pas de différences statistiques concernant le nombre de patients transfusés (5 dans le groupe interventionnel vs 10 dans le groupe témoin, $p = 0,079$) mais il y a bien moins d'évènements transfusionnels dans le groupe interventionnel (5 vs 17, $p < 0,001$). Le temps de séjour hospitalier est également plus court dans le groupe interventionnel (7,0 vs 9,7 jours, $p = 0,026$).

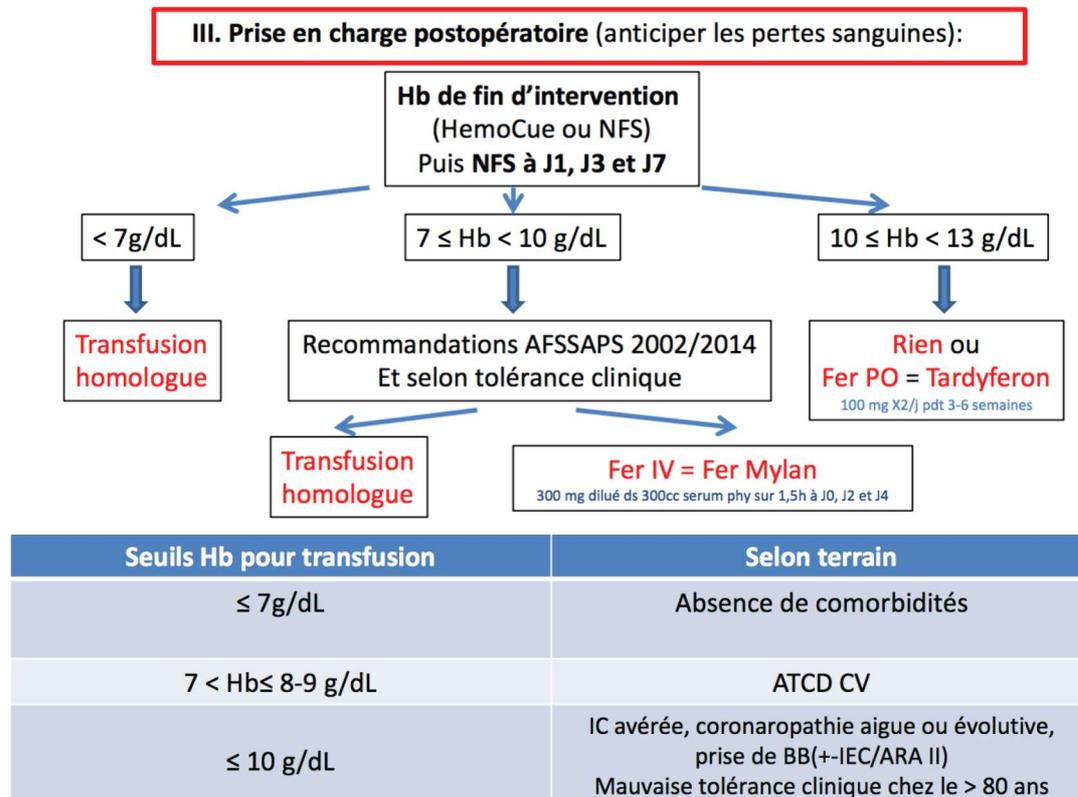


Figure 2 : Gestion de l'anémie en postopératoire (HAS, gestion du capital sanguin 2020)

Il faut également éviter les interactions médicamenteuses aggravant les saignements et les anémies comme une reprise trop tôt d'une anticoagulation par héparine. Il est recommandé de donner la première dose d'anticoagulation préventive 6 heures post-opératoire en absence de saignements ou d'hématomes au niveau du site chirurgical.

C. MINIMISER LES PERTES SANGUINES

a) Phase préopératoire

Afin de limiter les pertes sanguines, la première étape consiste à évaluer lors de la consultation d'anesthésie le risque hémorragique.

- Recherche d'un trouble de l'hémostase : il faut évaluer le risque hémorragique d'après l'anamnèse personnelle et familiale de diathèse hémorragique ainsi qu'avec un examen clinique. Il existe un questionnaire afin d'évaluer ces risques comme le questionnaire HEMSTOP. (Figure 3)

Les items suivants peuvent évoquer la possibilité d'un trouble de l'hémostase	NON *	OUI*	situation jamais rencontrée*
1. Avez-vous déjà consulté un médecin ou reçu un traitement pour un saignement prolongé ou inhabituel par exemple un saignement de nez ou une petite coupure ?			
2. Avez-vous tendance à faire des bleus de plus de 2 cm ou des hématomes importants, sans choc ou traumatisme ou bien après un choc ou un traumatisme sans importance ?			
3. Avez-vous reconsulté votre dentiste pour saignement après une extraction dentaire ?			
4. Avez-vous saigné de manière anormale après une intervention chirurgicale par exemple opération pour les végétations ou les amygdales ou après une circoncision ?			
5. Y a-t-il des membres de votre famille proche suivis pour une maladie de la coagulation qui est responsable de saignements importants par exemple maladie de Willebrand, hémophilie ?			
6. POUR LES FEMMES : a) Avez-vous consulté un médecin ou reçu un traitement pour des règles trop abondantes par exemple contraception orale (« pilule ») traitement par fer, médicament pour coaguler le sang comme l'Exacyl...?			
b) Avez-vous saigné de façon anormale après un accouchement ?			
Score établi sur le nombre de <u>OUI</u> obtenus sur ces 6 questions			

Figure 3 : Questionnaire HEMSTOP afin de rechercher une diathèse hémorragique (MAPAR 2018)

Avec ce questionnaire, une étude rétrospective (28) a montré qu'un score supérieur ou égal à 2 rendait hautement probable la présence d'un sur-risque hémorragique

peropératoire avec une spécificité de 98,6 % et une sensibilité de 89,5%. Un bilan d'examen d'hémostase est alors préconisé (TP, TCAr).

- La gestion des médicaments à risque hémorragique comme les AVK, NACO, Héparine ou antiagrégants plaquettaires. L'arrêt de ces médicaments rentre dans le cadre de recommandations afin de diminuer le risque hémorragique tout en ne majorant pas le risque thrombotique. (29)

La gestion de ces médicaments est aussi à corrélérer avec le type de chirurgie et le risque hémorragique associé. Il y a des chirurgies à faible risque hémorragique comme les endoscopies digestives (sans biopsies), les chirurgies cutanées superficielles, arthroscopie...

Les chirurgies à fort risque hémorragiques sont des chirurgies avec un risque transfusionnel élevé comme une chirurgie cardiaque, vasculaire, hépatique ou une arthroplastie en chirurgie orthopédique (prothèse totale de hanche ou de genou). Pour ces chirurgies, deux déterminations du groupe sanguin et des RAI (Recherche d'agglutinines irrégulières) à jour sont nécessaires.

- Chez les patients présentant des groupes sanguins rares ou des patients poly immunisés avant une chirurgie à risque hémorragique, il convient de prélever du sang du patient afin de pouvoir le stocker à l'Etablissement Français du Sang (EFS) pour le retransfuser en peropératoire en cas de nécessité : c'est une Transfusion Autologue Programmée qui est recommandée dans certains cas (HAS). (30)

b) Phase peropératoire

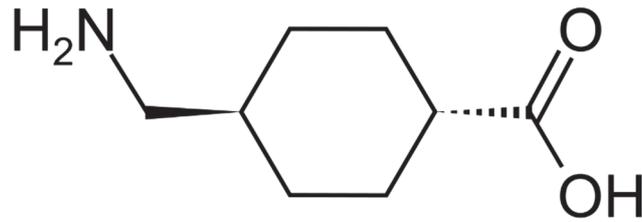
Durant la chirurgie, il y a plusieurs moyens afin de minimiser les pertes sanguines et d'éviter d'avoir à recourir à une transfusion sanguine. Nous rentrons à nouveau dans une approche multidisciplinaire entre l'anesthésiste et le chirurgien.

* **Action du chirurgien** : En 1^{er} lieu, le chirurgien afin de minimiser le saignement peut agir directement sur une artériole ou un vaisseau sanguin. Devant un saignement actif, il a différents moyens de l'arrêter comme une ligature vasculaire ou l'utilisation d'un bistouri électrique afin de réaliser l'hémostase lors d'un saignement des petits vaisseaux. Il y a aussi des mèches ou des compresses pour faire l'hémostase.

* **Normothermie** : L'obtention d'une normothermie est essentielle afin de minimiser le saignement et rentre dans le cadre de protocoles de prise en charge anesthésique. (31) L'hypothermie a des incidences majeures sur la coagulation avec une séquestration des plaquettes (thrombopénie), une inactivation des réactions enzymatiques perturbant la coagulation et une activation de l'activité profibrinolytique. Une méta-analyse de 2008 (31) montre que la baisse de 1 °C sous 36 °C entraîne une augmentation des pertes sanguines de 16% et de la transfusion de 22 %. L'objectif d'une normothermie ($T^{\circ}\text{C} > 36^{\circ}\text{C}$) est essentiel et est obtenu grâce à l'air de réchauffeur par air pulsé mise en place dès l'entrée du patient au bloc opératoire. Il existe également des réchauffeurs de perfusion mises en place pour des interventions longues ($T > 2\text{h}$) et à risque hémorragique.

* **Pharmacologie** :

L'utilisation d'agents pharmacologiques qui limitent le saignement comme des antifibrinolytiques tel que l'acide tranexamique (EXACYL).



Formule chimie de l'Acide Tranexamique

L'acide tranexamique (ATX) est un antifibrinolytique de synthèse (analogue de la lysine) qui va bloquer les récepteurs de la lysine du plasminogène et de la plasmine, qu'il inhibe. Lors d'une lésion tissulaire produite lors d'une chirurgie et d'un saignement, il y a une activation de facteur tissulaire entraînant la cascade de la coagulation qui va aboutir à un conglomérat de plaquettes et de fibrines. Concomitamment, la fibrinolyse à l'aide de la plasmine se met en place afin d'éviter l'extension du thrombus. L'ATX inhibe ainsi la formation de plasmine, donc limite la dégradation de la fibrine et ainsi va retarder la fibrinolyse naturelle et donc la dégradation du caillot. Ceci est son principal mode d'action sur la diminution du saignement.

La posologie de l'ATX est de 15 mg/kg (variable selon les études). Une méta-analyse (32) met en exergue un effet-dose avec une meilleure efficacité sur le saignement avec une dose cumulée d'au moins 30 mg.kg en associant bolus et perfusion continue ou bolus secondaire. Dans une autre étude comme CRASH-2 chez le polytraumatisé (33), il est utilisé des schémas thérapeutiques comme une dose de charge de 10 à 15 mg/kg puis une perfusion continue minimale de 1mg/kg/h pendant 8 heures. Ce modèle d'utilisation est le même dans l'étude WOMAN étudiant l'acide tranexamique dans l'hémorragie du post-partum. (34)

Les principales contre-indications sont les pathologies thromboemboliques artérielles et veineuses (AVC, pathologie coronarienne, embolie pulmonaire...), les antécédents de convulsions. Ces contre-indications restent relatives et entrent dans le cadre d'une balance bénéfice-risque. Le médicament ayant une élimination essentiellement rénale, des précautions sont à prendre en cas d'insuffisance rénale en diminuant les doses.

Des nombreuses études ont étudié l'effet de l'ATX sur l'épargne sanguine et le nombre de transfusions sanguines dans les chirurgies à risque hémorragique. Une méta-analyse montre l'efficacité de l'ATX dans la chirurgie cardiaque avec une diminution moyenne de 262 ml de pertes sanguines post-opératoires. (35)

Dans la chirurgie hépatique et notamment dans la transplantation hépatique, l'utilisation d'ATX montre une diminution de saignements post-opératoires et surtout la diminution du risque d'exposition à la transfusion. (36)

Dans la chirurgie de la prothèse de genou, l'utilisation de l'ATX a également montré une diminution des saignements post-opératoires et la diminution du recours à la transfusion. (Figure 4)

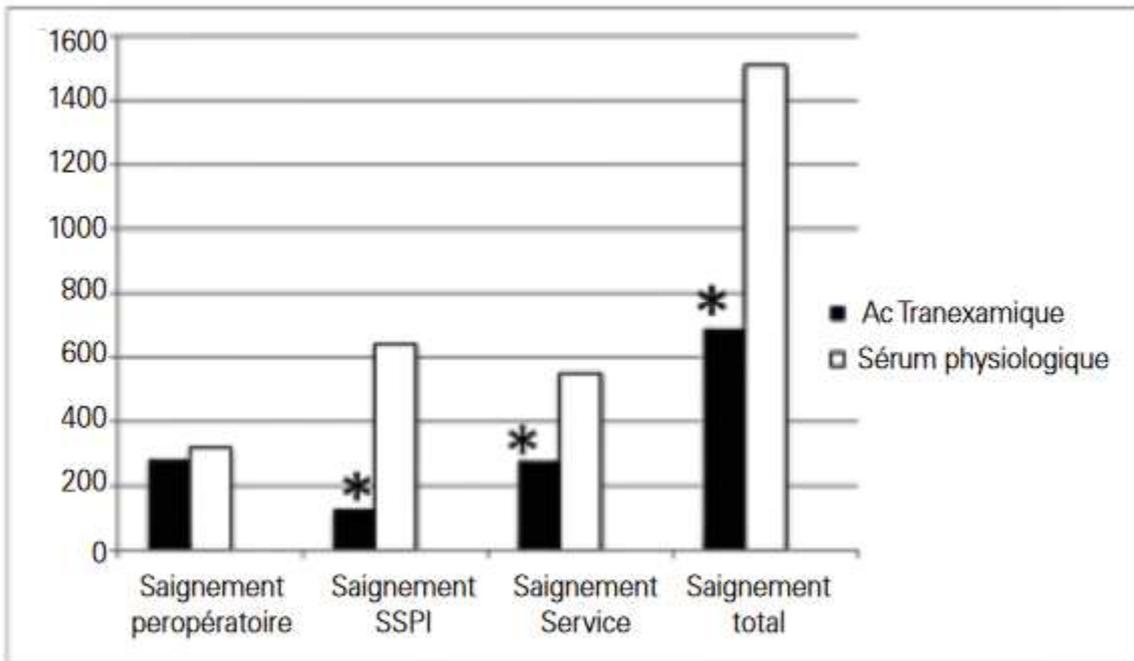


Figure 4 : Acide Tranexamique vs NaCl, chirurgie pour PTG. Evolution des pertes sanguines (mL) (Mapar 2009)

Les méta-analyses montrent une réelle efficacité de l'ATX dans la chirurgie de la prothèse totale de genou (PTG). (37) (38) Dans 9 études de la méta-analyse, l'utilisation de l'ATX réduit de manière significative la proportion de patients nécessitant une transfusion sanguine par rapport à ceux recevant un placebo (OR, 0.10; 95% CI, 0.06-0.18; $p < 0.00001$).

Moins d'études ont été réalisées concernant l'ATX dans la chirurgie de la prothèse totale de hanche (PTH) et de la chirurgie du rachis. Mais il existerait aussi un bénéfice sur la réduction du saignement dans ces chirurgies. Concernant les prothèses totales de hanche, une méta-analyse de Zufferey (39) montre un effet bénéfique de l'ATX sur la diminution du saignement dans la chirurgie pour PTH mais plus modeste que dans la PTG (avec un odds ratio de 0,29 (0,17 - 0,52) pour la PTH et un odds ratio de 0,11 (0,06 - 0,18) dans la PTG). L'utilisation d'agents anti-fibrinolytiques a montré une efficacité sur la diminution du saignement et du recours à la transfusion. (40)

En ce qui concernent les effets indésirables, l'utilisation d'un anti-fibrinolytique n'a pas montré une augmentation des événements thromboemboliques dans les nombreuses méta-analyses. Le risque d'anaphylaxie demeure exceptionnel.

L'administration de l'ATX est à réaliser 20 min avant la chirurgie avec un dosage simplifié de 1g (même si insuffisance rénale car pas d'accumulation si dose unique).

L'utilisation de la Desmopressine est également évoquée. Une méta-analyse a montré une réduction du nombre de produits sanguins transfusés dans la chirurgie à risque hémorragique non-cardiaque. (41) Comme la desmopressine libère les facteurs de von Willebrand contenus dans les cellules endothéliales, ce médicament est efficace chez les patients ayant une hémophilie de type A et une maladie de Willebrand. Elle ne majore pas le nombre d'évènements thromboemboliques.

La posologie est de 0,3 µg/kg à donner 15 à 30 min en préopératoire.

La Desmopressine est une hormone mimant l'hormone antidiurétique entraînant de ce fait une hyponatrémie nécessitant une restriction hydrique.

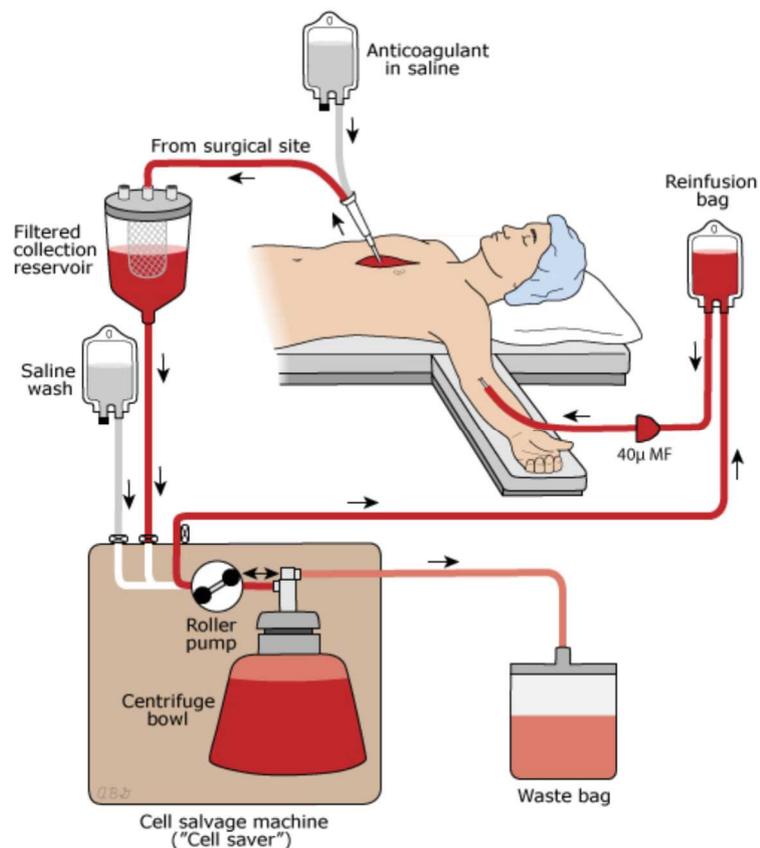
*** Autotransfusion peropératoire avec récupération du sang du patient par lavage.** (42)

Les pertes hémorragiques sont recueillies par drainage d'une cavité corporelle ou d'un espace articulaire, ainsi qu'une aspiration dans le champ opératoire. Des automates traitent le sang recueilli en le centrifugeant et en le lavant avec une solution saline hépariné avant d'être réinjecter au patient sous forme de concentrés globulaires d'hématocrite compris entre 45 à 65%.

Les indications d'utilisation d'un cell-saver sont les chirurgies où la perte hémorragique est estimée supérieure à 15% de la volémie théorique (environ 700 à 800 mL).

Les contre-indications de cette méthode sont la présence de cellules néoplasiques ou d'un état infectieux. L'utilisation de colle biologique est également une contre-indication à la récupération sanguine.

L'inconvénient est l'élimination des plaquettes et des facteurs de coagulation de la solution traitée et transfusée au patient. L'autre effet indésirable est appelé le « Salvaged Blood Syndrome » causé par l'activation des plaquettes et des leucocytes par le lavage qui contaminent la solution de lavage. Ces plaquettes activées et réintroduites au patient peuvent entraîner une CIVD (Coagulation Intravasculaire Disséminé) et un tableau de SDRA (Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu). Il existe aussi une dilution des facteurs de la coagulation entraînant une CIVD lors de la retransfusion de la poche.





Images montrant le circuit de l'autotransfusion sanguin avec récupération du sang par lavage grâce au Cell-Saver (Reanesth.CHU Bordeaux)

c) Phase postopératoire

- En postopératoire, afin de limiter les pertes sanguines, il y a tout d'abord une surveillance des saignements au niveau du site opératoire. (43) Une surveillance nécessaire en SSPI et au service d'hospitalisation : volume de sang recueilli dans les redons, pansement taché, saignements au travers des agrafes...

Cette surveillance est importante également dans le cas d'une anticoagulation préventive par des injections sous-cutanées d'héparine (HBPM ou Calciparine). En l'absence de saignements, la 1^{ère} injection post-opératoire est réalisée entre H+6 et H+8. Concernant la reprise d'une anticoagulation curative par AVK ou NACO, elle est permise à J1 ou J2 post-opératoire selon les saignements.

- L'importance de garder une normothermie comme durant l'intervention afin de minimiser les pertes sanguines. Comme lors du peropératoire (31), les pratiques du

PBM demandent de garder une normothermie en SSPI afin de limiter les saignements dus à l'hypothermie et à l'hypocoagulabilité qu'elle engendre.

- Une récupération en postopératoire du sang drainé est également réalisée dans les 6 premières heures permettant de réaliser une transfusion autologue. Le principe est le même que la récupération peropératoire. Le liquide de drainage du patient sera concentré et lavé avant la transfusion. Le risque est de déclencher une coagulopathie de dilution en transfusant ce sang dépourvu de facteurs de coagulation. Une enquête réalisée en France dans les arthroplasties de genou et de hanche étudiant les stratégies d'épargne sanguine (44) montre que les techniques de filtration et de réinfusion de sang récupéré par drainage (type Constavac) restent utilisées, surtout dans les arthroplasties de genou (48% des centres ont répondu « souvent » ou « systématiques »). Ces procédés peuvent induire un certain nombre d'effets indésirables (risque infectieux, embols graisseux...) et présentent un coût non négligeable (supérieur à 100 euros l'unité généralement). Une autre étude a montré que l'utilisation de ces drains et la retransfusion des pertes sanguines en postopératoire après une arthroplastie de hanche (45) a permis de diminuer le taux de transfusion de 23% à 6% ($p < 0,02$). Le temps de séjour hospitalier a aussi diminué de 2 jours ($p < 0,05$).
- On peut continuer les médicaments limitant le saignement comme un antifibrinolytique (Exacyl) avec une posologie de 1g par 8h. (33)
- Une autre mesure afin de minimiser les pertes sanguines est de limiter les pertes sanguines iatrogènes comme la multiplication d'examen sanguin avec de multiples ponctions journalières. La répétition de bilan sanguin de 15 mL de sang en moyenne peut entraîner une anémie iatrogène. La multiplication des prélèvements sanguins ont été associés à la transfusion retardée de CGR, notamment dans les Unités de soins intensifs pédiatriques. (46) Une enquête aux Etats-Unis a également montré que les

quantités de sang prélevées pour les examens biologiques étaient généralement excessives et que cela entraînait des anémies iatrogènes.

D. OPTIMISER LA TOLERANCE A L'ANEMIE

a) Physiologie

Afin de saisir l'effet de l'anémie sur la consommation en O₂ dans l'organisme, il est important de connaître les déterminants du transport en O₂ dans le sang.

Les globules rouges permettent le transport de l'oxygène aux différents tissus de l'organisme. L'hémoglobine (Hb) permet de fixer l'oxygène (1 molécule d'Hb peut fixer 4 molécules d'O₂ ; soit 1g d'Hb fixe 1,39 ml d'O₂ qui est le pouvoir oxyphorique de l'hémoglobine). L'O₂ dissous dans le sang (sans fixation sur l'Hb) est faible à la pression atmosphérique. Afin de calculer la contenance du sang artériel en O₂ (37), on peut retrouver cette formule :

$$\mathbf{CaO_2 = (1,39 \times Hb \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)}$$

CaO₂ : Concentration en O₂ du sang artériel (vol/100 mL)

SaO₂ : Saturation en O₂ du sang artériel (%)

Hb : hémoglobine (g/dl)

PaO₂ : pression partielle artérielle en O₂ (mmHg)

0,003 : coefficient de solubilité de l'O₂ dans le sang

Le calcul du transport de l'oxygène TaO_2 (47) est donc le produit de la concentration du sang artériel en O_2 par le débit cardiaque :

$$TaO_2 = Q \times CaO_2$$

TaO₂ : Transport de l'O₂ (mL/kg/min)

Q : débit cardiaque (mL/min)

CaO₂ : Concentration en O₂ du sang artériel (vol/100 mL)

Au cours de l'anémie aiguë, la TaO_2 peut diminuer en raison de la baisse de l'hémoglobine, en raison de la baisse du débit cardiaque (hypovolémie, souffrance myocardique) ou en raison de la baisse de la SaO_2 (difficulté ventilatoire). Toutes ces situations se retrouvent dans les états de choc (hémorragique, cardiogénique) ou détresse respiratoire avec une désaturation.

La consommation d' O_2 de l'organisme (VO_2) est donc dépendant ou indépendant du transport artériel en oxygène TaO_2 . Lorsque les besoins en O_2 sont satisfaits, la VO_2 est indépendant de la TaO_2 . Mais lors de la baisse de la TaO_2 (lors d'un état d'anémie), la VO_2 devient dépendant de la TaO_2 . (Figure 5) La valeur de la TaO_2 limite est la TaO_2 critique.

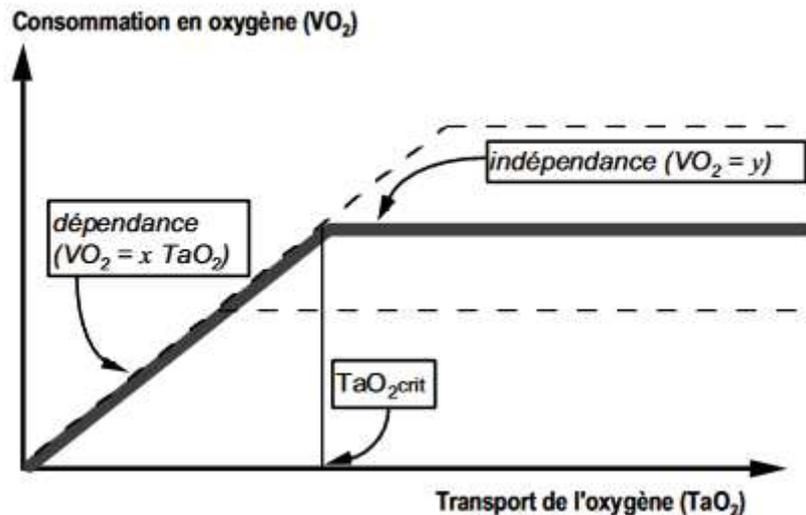


Figure 5 : Relation entre transport et consommation en O₂ (47)

Le seuil critique de la TaO₂ chez l'individu anesthésié est de l'ordre de 5 mlO₂/kg/min (47). Mais afin de conserver une marge de sécurité suffisante, la TaO₂ est fixé à 10 mlO₂/kg/min. Il découle de ces données physiologique que la tolérance à l'anémie aigue est fonction des possibilités d'augmentation du débit cardiaque, ce qui explique d'une part que la correction de l'hypovolémie soit la première urgence, d'autre part que le seuil transfusionnel soit plus élevé chez les personnes atteintes d'insuffisance cardiaque. Les états avec une consommation accrue en O₂ (fièvre, polypnée,...) réduisent la tolérance à l'anémie.

Lors d'un état d'anémie aigue, afin de conserver une TaO₂ suffisante et de la maintenir au-dessus de la TaO₂ critique, il existe des moyens de compensation comme la majoration du débit cardiaque avec une augmentation de la fréquence cardiaque. Il est également indispensable d'oxygéner le patient afin de monter la SaO₂ et la PaO₂.

b) Tolérance à l'anémie

Lors d'une anémie aigue sur un saignement, l'hypovolémie s'associe à la diminution du contenu artériel en O₂. La réaction du système nerveux sympathique permet de lutter contre la baisse

de la précharge afin de majorer le débit cardiaque avec une accélération de la fréquence cardiaque et une augmentation des résistances vasculaires périphériques pour maintenir une pression artérielle pour des pertes sanguines inférieures à 1000 ml. (Figure 6) Ces adaptations cardio-vasculaires permettent de maintenir un transport satisfaisant en O₂ dans l'organisme. Lorsque ces mécanismes sont dépassés avec un transport en oxygène insuffisant, le patient présente un état de choc hémorragique avec des retentissements hémodynamiques (collapsus tensionnel), respiratoire (signes de détresse respiratoire avec une désaturation), rénaux (oligurie), neurologiques (coma), cutanées (pâleur, marbrures). (Figure 6)

Perte sanguine (mL)	750	800 - 1 500	1 500 - 2 000	> 2 000
PA* systolique	Inchangée	Normale	Diminuée	Très basse
PA diastolique	Inchangée	Augmentée	Diminuée	Très basse ou imprenable
Pouls (min ⁻¹)	Tachycardie modérée	100 - 120	> 120 (faible)	> 120 (très faible)
Recoloration capillaire	Normale	Lente (> 2 s)	Lente (> 2 s)	Indélectable
Fréquence respiratoire	Normale	Normale	Tachypnée (> 20 min ⁻¹)	Tachypnée (> 20 min ⁻¹)
Débit urinaire (mL.h ⁻¹)	> 30	20 - 30	10 - 20	0 - 10
Extrémités	Normales	Pâles	Pâles	Pâles et froides
Coloration	Normale	Pâle	Pâle	Grise
Conscience	Normale	Anxiété ou agressivité	Anxiété ou agressivité ou conscience altérée	Altérée ou coma

Figure 6 : Signes cliniques selon les pertes sanguines (Recommandations de la SFAR sur l'état de choc hémorragique)

Dans le cadre du Patient Blood Management, l'optimisation de la tolérance à l'anémie se réalise dans les différents phases opératoires (Pré-, per- et postopératoire).

- Lors de la consultation d'anesthésie, il faut comparer les pertes sanguines attendues selon le type de chirurgie et les pertes sanguines tolérables pour le patient selon ses antécédents. Une évaluation de la fonction cardio-respiratoire est essentielle chez un

patient présentant une cardiopathie ischémique ou une atteinte respiratoire sévère si la chirurgie prévue est à risque hémorragique sévère. Cela permettra de vérifier la capacité du patient à tolérer une anémie et de fixer un seuil transfusionnel plus haut que le patient indemne de toute pathologie cardio-vasculaire.

Afin d'évaluer les risques de complications cardio-vasculaires du patient, le score de Lee permet de voir s'il faut réaliser des examens afin d'évaluer la réserve fonctionnelle cardiaque. (48)

Score de risque cardiaque de Lee		
Calcul du score de Lee classique	Facteur de risque	Calcul du score de Lee clinique
1 point	Chirurgie à haut risque définie par une chirurgie vasculaire supra-inguinale, intrathoracique ou intrapéritonéale	
1 point	Coronaropathie définie par un antécédent d'infarctus du myocarde, un angor clinique, une utilisation de nitrés, une onde Q sur l'ECG ou un test non invasif de la circulation coronaire positif	1 point
1 point	Insuffisance cardiaque définie par un antécédent d'insuffisance cardiaque congestive, d'œdème pulmonaire, une dyspnée nocturne paroxystique, des crépitations bilatérales ou un galop B3, ou une redistribution vasculaire radiologique	1 point
1 point	Antécédent d'accident vasculaire cérébral ischémique ou d'accident cérébral ischémique transitoire	1 point
1 point	Diabète avec insulinothérapie	1 point
1 point	Insuffisance rénale chronique définie par une créatinine > 2,0 mg/dL (177 µmol/L)	1 point

Figure 7 : Score de Lee ; si le score est supérieur ou égal à 3, des investigations cardiaques sont recommandées afin d'évaluer la réserve cardiaque du patient (supérieur ou égal à 2 pour la chirurgie vasculaire). (48)

Il faut également établir un protocole personnalisé de soins avec des stratégies d'épargne sanguin (Exacyl, supplémentation ferrique, Cell-saver...) à expliquer au patient.

- L'anesthésiste devra également veiller à optimiser au mieux le débit cardiaque du patient et sa ventilation lors de l'intervention et en postopératoire afin qu'il tolère mieux l'anémie engendrée par les saignements. Le débit cardiaque prend une part importante dans le transport en O₂ et l'anesthésiste a différentes manières d'agir dessus afin d'optimiser le débit cardiaque :
 - Optimiser la précharge avec un remplissage vasculaire à l'aide de cristalloïdes ou de colloïdes afin de majorer le volume d'éjection systolique
 - Optimiser la postcharge avec une majoration de la vasoconstriction à l'aide de vasopresseur par exemple (catécholamines)
 - Optimiser la contractilité cardiaque à l'aide d'un inotrope cardiaque par exemple (Dobutamine)

L'amélioration de la fonction ventilatoire est également importante afin de majorer la SaO₂ pour améliorer le contenu artériel en O₂. L'optimisation postopératoire de l'apport en oxygène est particulièrement importante dès la SSPI avec une oxygénothérapie adaptée (lunettes ou masque O₂, Optiflow).

Il faut également optimiser la consommation en oxygène tissulaire notamment myocardique en évitant les accès de tachycardie et ce d'autant plus que le patient présente une cardiopathie ischémique.

Dans la phase postopératoire, la prévention et le traitement des infections est également importante. La tachycardie et l'hyperthermie accompagnant l'état septique entraîne une

consommation d'O₂ accrue et nécessite un nombre plus important de transporteur d'O₂ afin de satisfaire les besoins de l'organisme en O₂.

E. LA TRANSFUSION SANGUINE

a) Généralités

85 millions de Culots de Globules Rouges (CGR) sont transfusés dans le monde annuellement dont 2, 6 millions par an en France. (49) Prescrites à bon escient et dans des indications précises, ce traitement demeure irremplaçable et sauve des vies. La transfusion de CGR permet de restaurer et d'améliorer le transport en O₂ lors d'une baisse en Hémoglobine pour oxygéner les tissus qui survient lors d'un saignement aigu. (47)

* Seuils transfusionnels peropératoires :

Les seuils transfusionnels sont sujets à de nombreuses discussions et recommandations. La dernière conférence de consensus de Francfort en 2018 (15) a délivré certaines recommandations concernant ces seuils :

Situation clinique	Seuil transfusionnel
Patients en réanimation, stable sur le plan clinique	7 g/dl
Patients devant bénéficier d'une chirurgie cardiaque	7,5 g/dl
Patients avec une fracture de hanche et ayant des pathologies cardiovasculaires	8 g/dl
Patients ayant un saignement digestif, stable sur le plan clinique	7-8 g/dl

Figure 8 : Recommandations selon la Conférence de consensus de Francfort 2018 concernant les seuils transfusionnels (15)

La Haute Autorité de Santé (HAS) recommande également un seuil transfusionnel à 7g/dl pour des patients sans antécédents cardiovasculaires en peropératoire. Le seuil transfusionnel augmente autour de 8-9 g/dl pour des patients ayant une pathologie cardiovasculaire (antécédents de cardiopathie ischémique, d'insuffisance cardiaque) car ces patients tolèrent moins la baisse d'hémoglobine et donc la baisse du transport en O₂. (30)

Une autre recommandation majore le seuil transfusionnel chez le patient traumatisé crânien et le fixe à 10g/dl.

b) Quels patients sont transfusés ?

Dans une étude réalisée dans des hôpitaux anglais, 40 % des patients transfusés sont des patients ayant subi une chirurgie. (50) La chirurgie la plus pourvoyeuse de transfusions sanguines est la chirurgie Orthopédique/Traumatologique (prothèse de hanche ou genou, fracture du fémur...). Les autres chirurgies à risque sont la chirurgie cardiaque, vasculaire et digestive.

Environ 6% des transfusions sont réservées aux patientes en obstétrique pour les hémorragies de la délivrance.

c) Modalités transfusionnelles

- Les poches de concentrés de globules rouges (CGR) sont obtenues après centrifugation d'une unité de sang total avec soustraction du plasma et déleucocytation. Une poche de sang contient entre 160 et 220 ml en moyenne et apportent au moins 40g d'Hémoglobine avec un hématocrite compris entre 50 et 70%. Les CGR sont conserver entre +2 °C et +6 °C et leur durée de validité est comprise entre 35 et 42 jours.

- Les CGR peuvent faire l'objet de transformation pour limiter les risques résiduels immunologiques ainsi qu'infectieux et améliorer la tolérance transfusionnelle comme la **déleucocytation**, la **déplasmatisation**, l'**irradiation**. Les CGR peuvent également être **phénotypés** selon les antigènes du receveur de la transfusion sanguine pour prévenir l'allo-immunisation anti-érythrocytaire. L'utilisation de CGR phénotypés est recommandé chez les sujets de sexe féminin jusqu'à la ménopause et pour les patients avec risque de poly-transfusions. Les CGR peuvent également être **compatibilisés** si le patient possède un ou plusieurs allo-anticorps (recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) positives).

Sauf en cas d'urgence vitale, il est obligatoire de disposer, avant la transfusion, des résultats du groupe sanguin (Figure 9) et la recherche d'agglutinines irrégulières voire du phénotypage érythrocytaire :

- Groupage ABO-Rh : détermination des Ag et Ac érythrocytaires ABO et de l'Ag du système Rhésus. Deux déterminations sont obligatoires avec deux prélèvements différents
- Phénotypage Rhésus-Kell : 4 antigènes du système Rhésus (C, c, E, e) et 1 antigène K du système Kell
- Recherche d'Agglutinines irrégulières : recherche d'Ac irréguliers dirigés contre des Ag érythrocytaires différents du système ABO. Le délai de validité des RAI est de 3 jours et peut être augmenté de 21 jours en l'absence d'immunisation dans les 6 derniers mois (transfusion, grossesse, transplantation d'organes).

Laboratoire de Biologie Médicale - E.F.S. - Alsace - Site de Strasbourg
enregistré sous le n° : 67.16
10 rue Spielmann 67065 Strasbourg - tél : 03 88 21 25 04

1ère détermination ABORh	Rh (D) Positif	Prélèvement : 971387338
	O+	effectué le : 05.06.1998
1ère détermination Phénotype	C+ E- c- e+ K-	par : HUS STRASBOURG 006404 PNEUMOLOGIE - HOSPITALISATI

2ème détermination ABORh	Rh (D) Positif	Prélèvement : 250229111
	O+	effectué le 02.07.2005
2ème détermination Phénotype	C+ E- c- e+ K-	Par : HUS STRASBOURG 006734 ONCO-HEMATO - HDSP JOUR

<p>DURAND Colette Nom Marital : DUPONT Sexe : F Né(e) le 12.05.1945</p>	<p>R.A.I. :</p> <p>En cas de transfusion, doit recevoir du sang phénotypé E- c- K-</p> <div style="text-align: right;">  Dr I. Mendel Le biologiste </div>
--	---

 84129888

Figure 9 : Carte de groupe sanguin valable avec 2 déterminations, par 2 prélèvements distincts et si possible par 2 préleveurs différents. Présence de l'identité du patient et de la signature du médecin biologiste

Les commandes de PSL sont réalisées à l'aide d'une ordonnance de commande de PSL qui est envoyée à l'EFS (Figure 10) avec la carte de groupe (Figure 9) afin de commander du sang.

L'apparition d'agglutinats traduit la présence d'Ag érythrocytaire A ou B. Ce contrôle pré-transfusionnel est également appelé le contrôle de Beth-Vincent. (Figure 12)

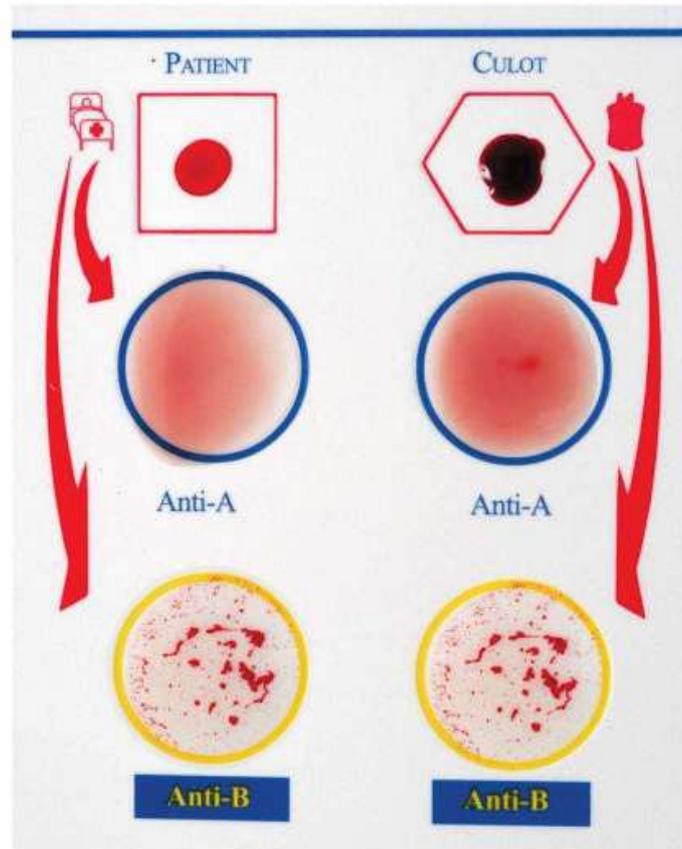


Figure 11 : Contrôle pré-transfusionnel avec du sang de groupe B chez le patient et le CGR

Test de Beth-Vincent		
		Agglutination
		Pas d'agglutination
Sérum test connu Anti-A	Sérum test connu Anti-B	Groupe sanguin
		Groupe A
		Groupe O
		Groupe B
		Groupe AB

Figure 12 : Différents résultats du test de Beth-Vincent (Médecine, Science et Recherche, 2017)

- Ce contrôle pré-transfusionnel permet de prévenir un accident d'incompatibilité ABO qui est responsable d'accidents hémolytiques intravasculaires immédiats potentiellement mortels pour le receveur. Les symptômes surviennent dans les minutes post-transfusion avec l'apparition d'une fièvre et de frissons. Puis une CIVD biologique se met en place avec une instabilité tensionnelle, une insuffisance rénale aigue puis un état de défaillance multiviscérale.

Les règles de compatibilité ABO pour les CGR est de ne pas transfuser les Ag que le patient receveur ne possède pas. (51) (Figure 13)

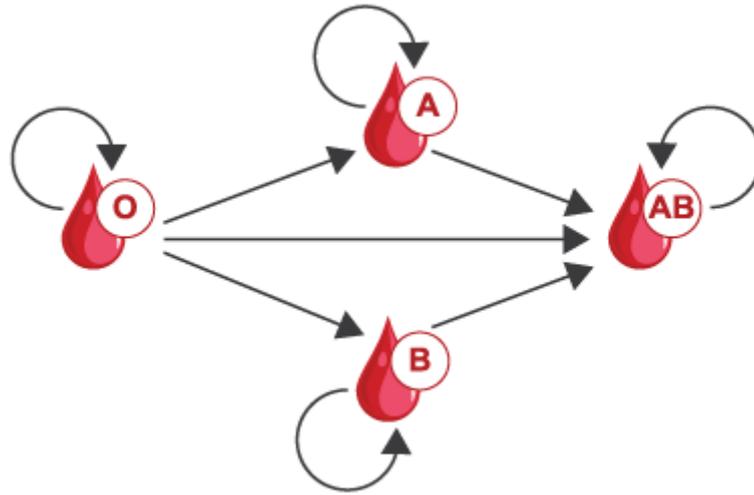


Figure 13 : Règle de compatibilité transfusionnelle ABO (Espace Soignant, 2019)

- La transfusion peut être réalisée par un médecin ou une infirmière après une prescription médicale. Le débit de la perfusion sera à ajuster selon l'état cardiovasculaire du patient. Il ne faut rien ajouter dans la poche de sang ni de perfusion de médicaments en dérivation avec la transfusion.

La traçabilité de la transfusion (recueil de la nature et du numéro des poches transfusées) permet de faire un lien unique et anonyme entre un donneur et un receveur. Ceci permettra de réaliser des enquêtes ascendantes et/ou descendantes. C'est un recueil des historiques des transfusions.

d) Complications de la transfusion

La transfusion sanguine présente des risques bien connus des soignants et toutes ces complications sont répertoriées par le système d'Hémovigilance et des statistiques sont effectuées dans de nombreux pays. (52)

Les complications les plus connues sont :

- le **TRALI (Transfusion Related acute Lung Injury)** qui est une détresse respiratoire survenant au plus tard 6 heures après la transfusion correspondant à un œdème pulmonaire aigu non cardiogénique et non hémodynamique. Cette pathologie est définie en 2004 lors de la conférence de Toronto (53). Le TRALI associe une hypoxémie aiguë, des opacités pulmonaires bilatérales et symétriques sur la radiographie de thorax, sans défaillances cardiaques gauche associées. Le mécanisme physiopathologique du TRALI est mal connu et complexe. Deux phases successives sont décrites : la première étape est l'apparition d'une leucostase intrapulmonaire qui prédispose un malade à l'apparition d'un TRALI. Les mécanismes comportent une activation endothéliale qui provoque l'adhérence des polynucléaires neutrophiles à l'endothélium, un ralentissement de la vitesse de circulation des leucocytes et leur accumulation dans les capillaires pulmonaires. (54). Dans les formes graves près de 80 % des patients sont admis en réanimation et la mortalité du TRALI est estimée entre 15 et 20 % chez ces patients. Cependant la plupart des patients sont extubés dans les 48 heures. Le traitement du TRALI est commun à celui tous les Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe (SDRA). L'oxygénothérapie reste le 1^{er} traitement à appliquer et le recours à une Ventilation Non Invasive peut être nécessaire. Si l'état clinique le nécessite, le patient peut être intubé et placé sous ventilation artificielle avec une ventilation protectrice. (55)
Cette complication concerne 0,15 % des transfusions mais l'incidence du TRALI reste encore sous-estimée devant la méconnaissance de ce syndrome.
- les **accidents hémolytiques transfusionnels** (52) liés à une incompatibilité érythrocytaire en transfusant un Ag absent chez le receveur pour éviter une réaction

immune avec l'Ac. Certains Ac sont présents chez le receveur de manière naturelle et régulière, ce qui est le cas pour les Ac ABO. Un accident d'incompatibilité ABO qui est prévenu en amont de la transfusion par un contrôle du groupe sanguin du patient et par un contrôle pré-transfusionnel. Ceci du fait de la gravité du tableau clinique avec un état de CIVD et de collapsus tensionnel avec évolution rapide vers un état de défaillance multiviscérale due à une hémolyse générale des globules rouges. Cet accident reste relativement rare (1 transfusion pour 40 000). (51)

D'autres anticorps sont immuns et irréguliers, apportés après une introduction d'Ag érythrocytaires par transfusion, greffes ou grossesses. Les plus importants sont retrouvés dans les systèmes Rhésus, Kell, Duffy et Kidd. Une incompatibilité de ces systèmes entraîne une forme mineure avec une réaction frisson-hyperthermie contemporaine de la transfusion avec un ictère post-transfusionnel retardé (3 à 7 jours).

- la **réaction du greffon contre l'hôte** (56) est causée par la transfusion de cellules immunocompétentes à un receveur immunodéprimé. Cette réaction entraîne une atteinte cutanée, des manifestations digestives (diarrhée) et une atteinte hépatique. Sa prévention est assurée par la transfusion de concentrés cellulaires irradiés chez les patients à risque. 10 % des produits sanguins labiles sont irradiés aux Etats-Unis.
- les **accidents infectieux**. La transmission de maladie infectieuse par les produits sanguins labiles est une complication connue et redoutée.

En ce qui concerne les bactéries, les plus fréquentes sont des Bacilles Gram négatif (la famille des *Yersinia*, les entérobactéries), les *Pseudomonas*, les *Staphylocoques*...

Le tableau clinique classique se manifeste par un état de choc avec des manifestations digestives (nausées, douleurs abdominales, vomissements, diarrhées). Il peut également exister une simple fièvre.

Ces risques de contamination bactérienne sont prévenus par une meilleure sélection des donneurs et une procédure de désinfection cutanée plus rigoureuse. Le risque est estimé à 1 pour 375 000 transfusions de CGR.

Pour les transmissions virales et notamment des agents pathogènes majeurs (VIH, VHC et VHB), elles ont été considérablement restreintes au cours des 20 dernières années par de nombreuses mesures : la sélection des donneurs de sang avec un interrogatoire étudiant le risque de séroconversions (rapports sexuels à risque, toxicomanie IV, tatouage récent, ...), des tests sérologiques et le dépistage du génome viral appliqué au VIH-1 et au VHC depuis 2001 en France. Cela réduit le risque de don de sang lors de la période de « fenêtre sérologique », c'est-à-dire avant l'apparition d'anticorps.

Parmi les autres maladies transmissibles, la contamination par des agents parasitaires (ex : paludisme) est exceptionnelle en France en raison des mesures temporaires d'exclusion des donneurs ayant séjourné dans des zones d'endémie.

- les **manifestations allergiques** représentent 26% des incidents transfusionnels déclarés à l'hémovigilance. Il s'agit essentiellement de signes cutanés variés, parfois de bronchospasme jusqu'au choc anaphylactique. La prévention de ces réactions allergiques est réalisée par la déleucocytation et la déplasmatisation. S'il existe un antécédent de réaction allergique à une transfusion, une prémédication par antihistaminiques et corticoïdes IV est à réaliser.

- les **accidents de surcharge** (Œdème aigue du poumon) est la complication la plus fréquente, bien que sous-estimée. Ces accidents de surcharge volémique surviennent majoritairement chez les patients présentant une cardiopathie, une insuffisance rénale oligo-anurique. La symptomatologie reste la même que dans le TRALI avec des signes de détresse respiratoire et des complications hémodynamiques. La prévention est la perfusion de volume adapté, à faible débit chez les patients à risque.

e) Morbi-mortalité induite par la transfusion

- De nombreuses études ont essayé de montrer l'association entre une transfusion de CGR et l'augmentation de morbidité, de la mortalité et d'une augmentation du temps d'hospitalisation. Une étude de cohorte rétrospective sur environ 8000 personnes de chirurgie cardiaque au Royaume-Uni a montré une forte association entre les transfusions sanguines avec les infections et les accidents ischémiques postopératoires ainsi qu'une augmentation du temps de séjour hospitalier. (9)

Les infections et les complications ischémiques étaient donc plus importantes chez les patients transfusés, ceci augmentant avec le nombre de poches de CGR transfusées. Cette augmentation de la morbidité entraîne également une augmentation du coût de l'hospitalisation et de leur durée de séjour.

Certaines explications pour expliquer cette association de transfusion et d'évènements ischémiques retrouvent une augmentation de l'agrégation des globules rouges lors d'une transfusion, une diminution de l'autorégulation des globules rouges dans les micro-vaisseaux et une accumulation de microparticules toxiques (lipophosphatidylcholine,

cytokine proinflammatoire) pouvant entraîner une hypoxémie tissulaire et une dysfonction d'organes. La transfusion de CGR déleucocyté n'a pas changé les résultats.

L'association entre les transfusions périopératoires et l'augmentation du risque de MTEV (thromboses veineuses profondes et/ou embolies pulmonaires) dans les 30 jours post-opératoires est également retrouvée. Le risque augmente avec le nombre d'épisode transfusionnel et il est indépendant du type de chirurgie. (57)

Cette relation entre transfusion et augmentation de la morbidité/mortalité est retrouvée dans tous types de chirurgie (cardiaque, orthopédique,...) et cette relation apparaît dès le 1er CGR transfusé.

- Entraînant donc une augmentation de la morbidité, la transfusion est également associée à une augmentation de la durée moyenne de séjour (DMS) et une augmentation de coût dans le budget de l'assurance maladie. Les coûts directs de la transfusion ont augmenté pour améliorer les procédures de sécurisation du risque infectieux (test d'acide nucléique, introduction de pathogènes inactivateurs). La poche de CGR déleucocyté coûte environ 121 euros aux Hôpitaux qui paient l'Etablissement Français du Sang (EFS). Il faut également ajouter le coût de l'hospitalisation et des éventuelles complications causées par la transfusion.

Concernant l'allongement de la durée moyenne de séjour, une étude réalisée aux Etats-Unis chez des patients ayant subi une chirurgie colorectale a montré une augmentation du temps de séjour à l'hôpital (16,7 jours chez les patients transfusés contre 10,3 jours en l'absence de transfusion). Tout ceci a pour conséquence également une augmentation des coûts

hospitaliers (28 101 \$ dans le groupe transfusé contre 15 978 \$ chez les non-transfusés). Pour chaque CGR transfusé, la DMS augmente de 1,3% et le coût d'hospitalisation de 2%. (58)

L'explication donnée à cette augmentation de la DMS par les auteurs est la complication infectieuse postopératoire en relation avec la transfusion.

f) Tensions d'approvisionnement du sang

- Le don de sang en France commence par un questionnaire médical visant à recueillir les antécédents et les divers facteurs de risque (tatouage, derniers voyages internationaux, usage de stupéfiants, l'anamnèse sexuelle,...) ainsi qu'un entretien avec un médecin pour pouvoir identifier un sujet à risque et contre-indiquer le don de sang. Le donneur doit être majeur et doit peser au minimum 50 kg. En 2017, il y a eu 2 836 337 prélèvements sanguins pour auprès de 1,6 millions de donneurs, en majorité des femmes (51,9%) selon les données de l'hémovigilance de l'ANSM de 2017. En France, les besoins de sang seraient de 10 000 dons par jour et du fait du vieillissement de la population, d'une augmentation des pathologies oncologique et hématologiques ainsi que d'une augmentation de l'activité opératoire, le besoin de CGR augmente de 1 à 3 % par an. (59) (Figure 14)

Les produits sanguins labiles, issus du don du sang, ont une durée de vie limitée (7 jours pour les plaquettes, 42 jours pour les globules rouges et 365 jours pour le plasma).



Figure 14 : Evolution des dons et transfusions sanguines en France. On peut voir une diminution ces dernières années de nombre de transfusions sanguines par rapport au début des années 2010. Le nombre de dons du sang est également en recul. (Tout-sur-la-transfusion.com, 2018)

- Le vieillissement de la population va entraîner des problèmes d’approvisionnement de sang. En effet, les sujets de plus de 70 ans sont ceux qui nécessitent le plus de transfusion sanguine mais dans certains pays, la limite d’âge du don de sang (70 ans en France) risque de diminuer le nombre de donneurs et de créer une grande différence entre besoin et dons du sang. La projection des tendances actuelles fait apparaître que le rapport non-donneur/donneurs sera supérieure à 50% en 2050 dans les pays développés (55 % en France). Ces anticipations soulignent la nécessité de mettre en place des mesures visant à rationaliser la consommation de CGR.

Dans ce contexte, le Patient Blood Management (PBM) devient un enjeu de Santé Public. De nombreux programmes structurés de PBM commencent à se développer en France mais la situation réelle des pratiques demeure encore mal connue. La gestion de l’anémie préopératoire est encore souvent suboptimale et le recours à la transfusion important.

Le PBM périopératoire se développe donc dans de nombreux Hôpitaux en France et est devenu un projet d'Etablissement des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (HUS).

Le but de ce travail est d'exposer les résultats d'un travail de recherche non-interventionnel visant à faire un état des lieux des déterminants de la stratégie de gestion d'épargne sanguine périopératoire en chirurgie orthopédique aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Ces résultats visent à ouvrir des travaux de structuration d'un programme PBM in situ se basant sur les axes d'amélioration ainsi identifiées.

MATERIEL ET METHODES

A. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude est d'évaluer la pratique du Patient Blood Management en chirurgie orthopédique et spécifiquement dans des chirurgies à haut risque hémorragique comme les prothèses totales de hanche, genou et épaule au CHU de Strasbourg à HautePierre. Il s'agit d'évaluer la gestion de l'anémie préopératoire, l'utilisation de moyens d'épargne transfusionnelle et de décrire le nombre de transfusion sanguine effectuée. Cela permettra de comparer ces chiffres avec ceux dans la Littérature médicale et d'évaluer nos pratiques, préalable à leurs améliorations.

B. POPULATION DE L'ETUDE

Les patients étudiés sont des patients ayant nécessité la pose d'une prothèse totale de hanche, de genou et d'épaule à l'Hôpital de HautePierre (CHU de Strasbourg) de Juin 2019 à Août 2019. Nous avons choisi cette population de patients devant le risque hémorragique élevé de cette chirurgie. En effet, l'implantation d'une prothèse nécessite une ostéotomie (fémur, tibia, humérus selon le type de chirurgie) et des saignements sont donc à prévoir. (Figure 15) Nous avons également inclus des patients ayant une chirurgie réglée permettant théoriquement d'évaluer la gestion préopératoire de l'anémie dans le cadre du PBM à l'occasion de la consultation pré-anesthésique notamment.

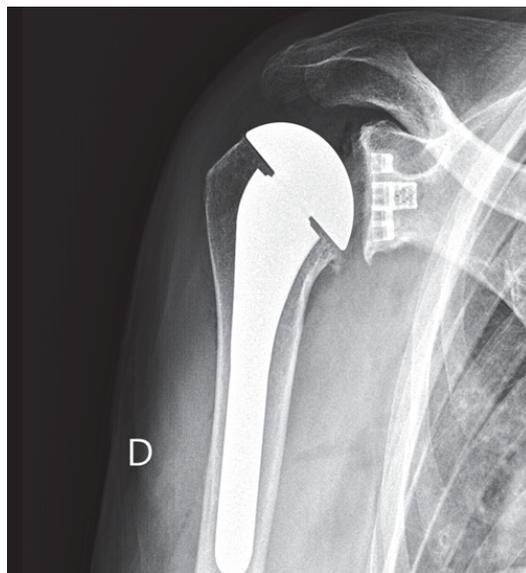


Figure 15 : Prothèses totales de hanche, genou et épaule (radiographie) (Web-orthopédie.com)

C. DEROULEMENT DE L'ETUDE

Cette étude observationnelle, descriptive, rétrospective rentre dans le cadre d'une recherche interne et n'impliquant pas la personne humaine (RNIPH n°20-065), nous avons sollicité une inscription au registre du traitement des données des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Toutes les données ont été stockées sur l'intranet sécurisé du CHU de Strasbourg conformément aux demandes de la CNIL.

Les critères d'exclusion de cette étude étaient les patients mineurs et les dossiers incomplets (feuille d'anesthésie, consultation de suivi,...).

Nous avons tout d'abord listé les patients ayant nécessité la pose d'une prothèse de hanche, genou ou épaule dans le logiciel QBLOC. Les données concernant leur identité et leur durée de séjour hospitalier ont été récupérés dans le courrier d'hospitalisation dans le service de chirurgie orthopédique de Hautepierre. Concernant la gestion préopératoire, nous avons visualisé la consultation d'anesthésie informatisée dans le logiciel DxCare, de même que la feuille d'anesthésie informatisée du logiciel anesthésique Diane concernant la gestion du peropératoire. Le suivi du patient en post-opératoire immédiat et le rendez-vous à 6 semaines de l'intervention étaient consignés également dans le logiciel DxCare.

Les données à récupérer ont été consignés selon l'étape de la gestion du patient (les fiches navettes ayant permis la récupération des données sont dans la partie Annexes) et selon une éventuelle transfusion du patient :

- feuille patient : identité, traitement du patient, antécédents cardiovasculaires, date d'admission, de l'intervention et de sortie
- feuille préopératoire : dates de consultations (chirurgie, anesthésie), taux d'hémoglobine et bilan martial (ferritine, CST) à la consultation d'anesthésie, traitement d'une éventuelle anémie

- feuille peropératoire : acte CCAM chirurgicale, durée de l'intervention, score ASA, utilisation d'un remplissage ou de catécholamines, utilisation d'un anti fibrinolytique

- feuille postopératoire : taux d'hémoglobine et de ferritine (dernier taux durant l'hospitalisation), utilisation éventuelle de fer IV, présence de redons et le suivi à J30 par le chirurgien (complications, réhospitalisation, reprise chirurgicale, mortalité).

- feuille transfusion : jour de la transfusion, taux d'hémoglobine lors de la transfusion, nombre et nature du PSL transfusé, taux d'hémoglobine en post transfusion

Une fois les données récupérées, nous avons rentré les données sur la plateforme Benchmark Hôpital qui est une solution web de benchmarking sur des thématiques liées à la santé. Tout ceci a été coordonné avec l'aide de la société CERCLH qui est un cabinet de conseil et travaillant avec les établissements de santé dans la mise en place d'une véritable politique de Patient Blood Management dans l'ensemble des hôpitaux français avec le soutien du laboratoire Vyfor Pharma. Ce projet PBM périopératoire est un projet du pôle ARMO

D. ANALYSES STATISTIQUES

Cette étude purement descriptive et observationnelle est une étude pilote en vue d'un calcul d'effectif pour une étude de cohorte qui sera réalisé ultérieurement. Notre étude ne comporte donc pas de tests statistiques mais reste uniquement descriptif. Nous étudierons et analyserons nos résultats avec ceux retrouvés dans la Littérature ou dans d'autres Centre Hospitalier.

RESULTATS

Nous avons analysé 100 dossiers de patients dont une majorité de **Femmes** (66%) et ayant **plus de 60 ans** (80%). L'ensemble des patients ont nécessité une chirurgie orthopédique programmée dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU de Hautepierre entre Juin 2019 et Août 2019. Ces chirurgies à risque hémorragique étaient :

- 49 % de Prothèse Totale de Genou
- 42 % de Prothèse Totale de Hanche
- 7 % de Prothèse Totale d'Epaule
- 2 % d'association de Prothèse Totale de Genou et de Hanche

La grande majorité de ces patients étaient **ASA 2** (60%).

Concernant le délai de prise en charge, il y avait un délai moyen de **26 jours** entre la consultation d'Anesthésie et l'intervention chirurgicale.

Entre la consultation chirurgicale où la décision d'une opération est prise et la consultation d'Anesthésie, il y a en moyenne **46 jours**

Lors de la consultation d'Anesthésie, il y avait **15 % de patients qui étaient anémiés** (Hb < 13 g/dl pour l'Homme et Hb < 12 g/dl pour la Femme).

Afin de déterminer la cause de cette anémie, la recherche d'une éventuelle carence martiale était effectuée dans **82 % des cas** comme montré dans la Figure 16 (recherche soit de la ferritine soit du CST). Le bilan martial complet (ferritine + CST) était réalisé dans 32 % des cas. **Le nombre de carence martial diagnostiqué était de 4 %.**

Concernant le traitement de la carence martiale détectée en consultation d'Anesthésie, **aucun des patients avec une carence martiale n'ont été traités.**

Concernant les 15 patients anémiés, il y avait **10 patients soit 64 % qui n'ont pas été traités.** Sur les 5 patients traités, 3 ont reçus du fer oral, 1 du fer en intraveineux et 1 un traitement par EPO comme retrouvé dans la Figure 17. Ces patients traités pour une anémie avaient une médiane de l'hémoglobine qui était de 11 g/dl et aucun contrôle biologique n'avait été réalisé pour contrôler après le traitement.

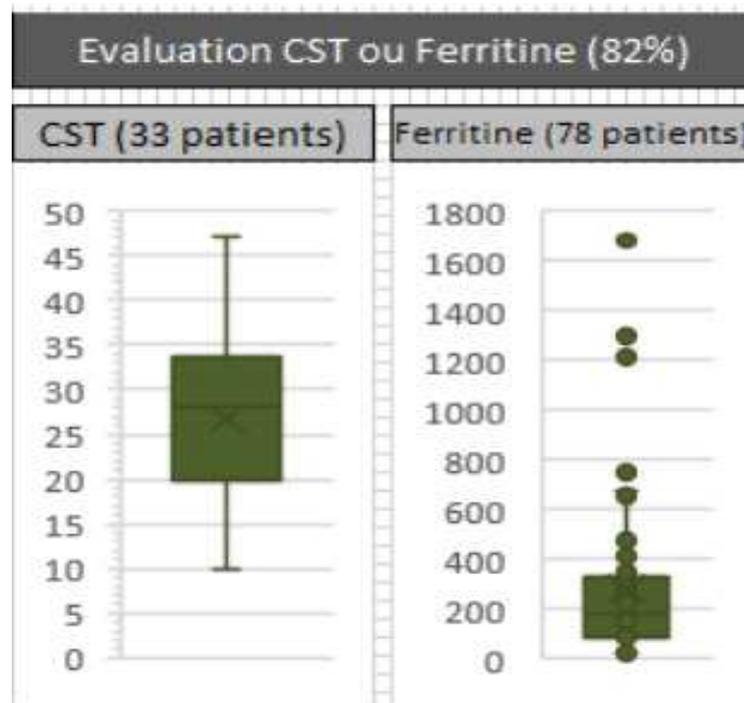


Figure 16 : Evaluation du bilan martial en consultation d'Anesthésie afin de détecter une éventuelle carence martiale avec sur le côté gauche le Coefficient de Saturation de la Transferrine et sur le côté droit la ferritine (pour rappel : carence martiale si Ferritine < 100 µg/L et CST < 20%)

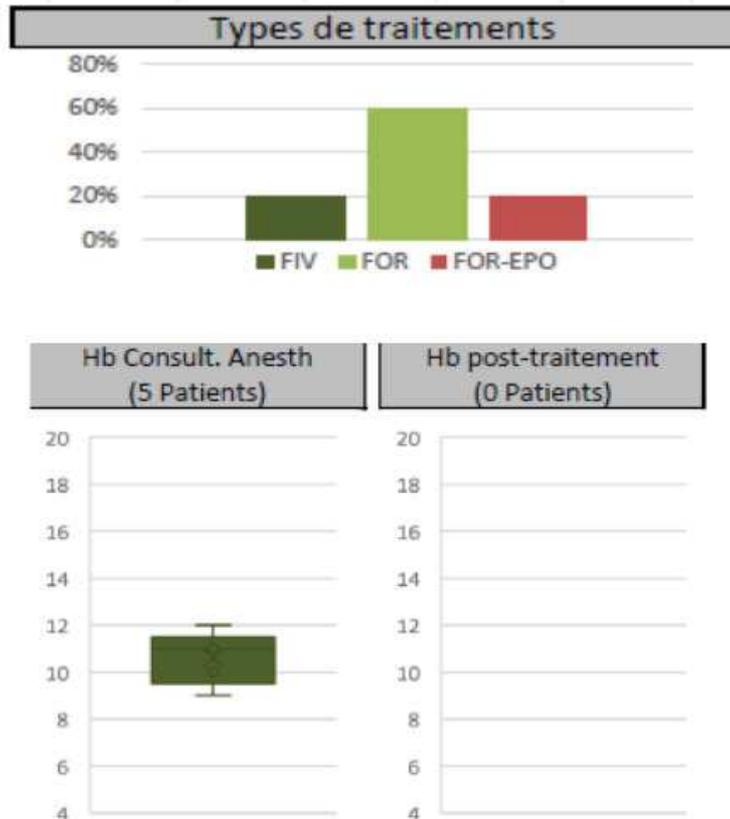


Figure 17 : Analyse du traitement de l'anémie prescrit lors de la consultation d'Anesthésie. La médiane de l'hémoglobine est de 11 g/dl lorsqu'un traitement est initié et on peut voir qu'il y a aucun contrôle de l'hémoglobine après le traitement initié

Pour la pratique peropératoire, l'utilisation de l'Acide Tranexamique est présente dans 85 % des cas avec une dose de 1g qui est instaurée au début de la chirurgie afin de diminuer le saignement peropératoire.

Concernant la transfusion peropératoire, il y a eu **1 patient transfusé durant le geste**. L'Hb avant transfusion était de 9 g/dl et l'Hb post-transfusionnel était de 11 g/dl

En postopératoire, il y a eu **10 patients transfusés soit 10 % de transfusion**. L'Hb médiane avant transfusion était de 7 g/dl et l'Hb post-transfusionnel médiane était de 9,5 g/dl. (Figure 18)

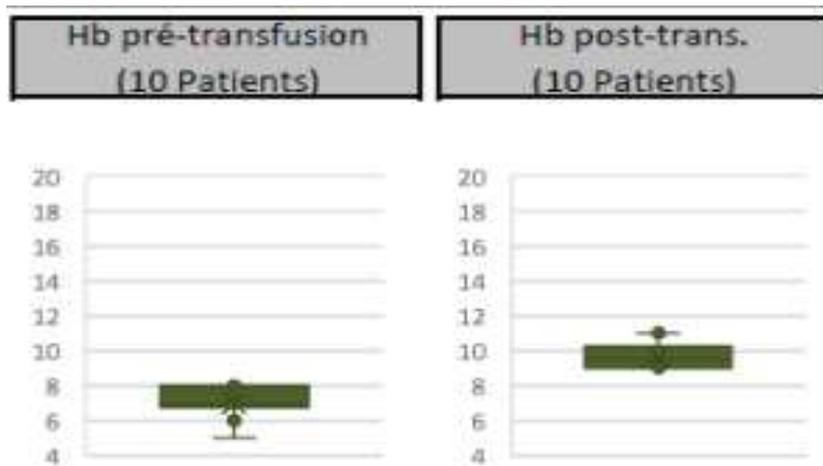


Figure 18 : Niveaux d'Hémoglobine en pré et post-transfusionnel en postopératoire chez les patients transfusés. L'hémoglobine médiane pré-transfusionnelle est de 7 g/dl et l'hémoglobine médiane post-transfusionnelle est de 9,5 g/dl

En postopératoire, seul **3 % des patients bénéficient d'un traitement de fer intraveineux.**

Ce traitement se fait dans la majorité du temps en SSPI.

Pour la sortie de l'Hôpital, **36 % des patients sortent avec un taux d'Hb < 10 g/dl.**

Un suivi était réalisé 30 jours suivant l'intervention :

- **le taux de reprise chirurgicale était de 6 %** (6 patients) dans les 30 jours suivant la 1^{ère} intervention. Parmi ces patients, l'Hb moyenne à la sortie de l'Hôpital était de 10,2 g/dl (2 des 6 patients n'avaient pas de contrôle de l'Hb postopératoire). Sur ces 6 patients, seul 1 patient a été transfusé (transfusion réalisé en peropératoire) soit 16,7% des patients.

- **le nombre de réhospitalisation était de 8 %** (8 patients) dans les 30 jours suivant la 1^{ère} intervention. Parmi ces patients, l'Hb moyenne à la sortie de l'Hôpital était de 10,2 g/dl (3 des 8 patients n'avaient de contrôle de l'Hb postopératoire). Sur ces 8 patients, 3 patients ont été transfusés en postopératoire soit 37,5 % des patients.

- **10 % des patients (10 patients) ont développé une infection dans les 30 jours.** Il y avait 7 infections du site opératoire, 2 infections bronchiques et 1 infection cutanée (dermo-hypodermite). Parmi ces patients, l'Hb moyenne à la sortie de l'Hôpital était de 10,9 g/dl (3 des 10 patients n'avaient pas de contrôle de l'Hb postopératoire). Sur ces 10 patients, 2 patients ont été transfusés (1 en peropératoire et 1 en postopératoire) soit 20 % des patients.

- il y a eu aucun décès dans les 30 jours postopératoires.

La durée moyenne de séjour (DMS) est de 5 jours pour l'ensemble des patients comme le montre la Figure 19. Concernant les patients non-anémiés, la DMS est également de 5 jours et pour les patients non-transfusés durant leur séjour, la DMS est de 4 jours.

Concernant la médiane de la durée de séjour, elle est de 4 jours pour les patients sans anémies et non-transfusés. Elle est par contre de 5 jours pour les patients anémiés et de 7 jours pour les patients transfusés.

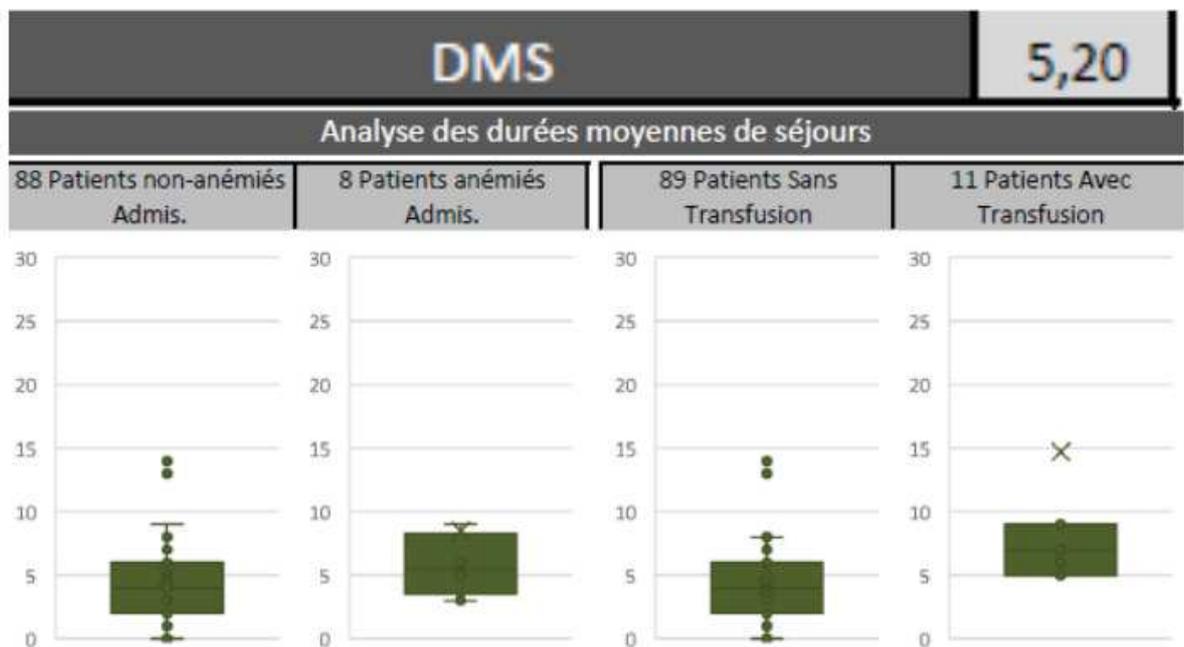


Figure 19 : Evaluation de la durée de moyenne de séjour (DMS) et de la médiane du temps de séjour selon que le patient soit anémié ou non et qu'il soit transfusé ou non

DISCUSSIONS

Tout d'abord, dans la phase préopératoire, une bonne pratique dans le cadre du PBM est le délai moyen entre la consultation d'Anesthésie et l'intervention chirurgicale (26 jours). Ce délai est suffisant pour prendre en charge assez tôt l'anémie préopératoire et la carence martiale.

Pour rappel, lors d'une anémie par carence martiale diagnostiquée en consultation d'Anesthésie, un traitement par fer IV est préconisé car le fer PO nécessite un traitement de plus de 1 mois pour être efficace. Dans notre centre, il se pose encore la question d'où réaliser le traitement de fer IV et comment : une hospitalisation est-il nécessaire ou on pourrait réaliser une perfusion en ambulatoire ? Où réaliser ces perfusions (Unité d'ambulatoire ou service d'hospitalisation) ?

Ce délai permet de réaliser le diagnostic de l'anémie si le bilan martial est normal : carence vitaminique, insuffisance rénale chronique, saignements digestif,...

Dans notre étude, **15 % des patients venant en consultation d'Anesthésie étaient anémiés.**

En regardant une autre étude réalisée sur le PBM et en chirurgie orthopédique (60), le taux de patient anémié en consultation est de 14,1 %. Cette étude observationnelle était réalisée dans 6 pays européens et portait sur 1534 patients devant effectuer une chirurgie programmée (hanche, genou et rachis). Certains centres dans cette étude étaient référents dans le PBM et possédaient une anémie préopératoire moindre que dans les centres non-PBM (8 % vs 18,5%, $p < 0,001$).

Une autre étude observationnelle, rétrospective américaine (21) portant sur 3050 sujets dans 2 hôpitaux et chez des patients devant subir une chirurgie orthopédique programmée a retrouvé une anémie préopératoire dans 17,6 % des cas.

La recherche d'une carence martiale était effectuée dans la grande majorité des cas (82 % des cas). Dans le parcours de soin du patient, lorsqu'il sort de la consultation de chirurgie où l'indication opératoire est posée, une prescription pour un bilan préopératoire est effectuée pour qu'une éventuelle carence martiale soit détectée et corrigée par l'anesthésiste en consultation.

Dans l'étude observationnelle européenne (60), le statut martial n'était vérifié que dans 10 % des cas.

Une majorité des patients anémiés n'ont pas été traités (10 patients sur les 15 soit 64%). Sur les 5 patients traités, 4 ont reçus du fer PO et non IV, ce qui n'est pas conforme aux recommandations du traitement des carences martiales en préopératoire (selon les recommandations ESA de 2017).

Un protocole devrait être mise en place lorsqu'une anémie est détectée. Tout d'abord, le traitement en 1^{er} intention d'une carence martiale devrait être du fer IV. Le problème se pose de l'organisation de ce traitement qui nécessite une perfusion et donc un séjour à l'Hôpital. Cette perfusion IV pourrait être réalisée dans un Hôpital de jour ou dans une unité d'Ambulatoire afin que le patient puisse rentrer chez lui. Si l'anémie est profonde (ex : Hb < 7 g/dl), une hospitalisation s'impose afin de réaliser une transfusion sanguine et de trouver la cause de cette anémie.

Un traitement martial par fer PO peut être réalisé à domicile mais uniquement si l'intervention est prévu dans plus de 1 mois et si le patient tolère bien le traitement (effets indésirables digestifs).

Si la carence martiale est écartée, un traitement par des Agents stimulant l'Erythropoïèse (ASE) comme des injections d'EPO peut être préconisé.

En accord avec les chirurgiens, l'intervention doit être reportée jusqu'à que l'anémie soit corrigée.

Dans l'étude observationnelle européenne (60), l'anémie préopératoire était également peu traitée. Parmi les patients anémiés en préopératoire, seulement 6 % ont reçus du fer PO, 1,8 % du fer IV et 3,2 % ont reçus des ASA comme de l'EPO.

Concernant la pratique du PBM en peropératoire, une bonne pratique est l'utilisation dans la majorité des cas de l'**Acide tranexamique (Exacyl)** afin de diminuer les saignements peropératoires. Par contre, la quantité des saignements n'est jamais renseignée dans la feuille informatisée de surveillance anesthésique dans le logiciel Diane. Ça rentre dans la bonne pratique du PBM afin d'évaluer la quantité de saignements.

Le taux de transfusion dans notre étude est de 11 % (1 patient transfusé en préopératoire et 10 patients transfusés en postopératoire). Une pratique du PBM qui est à améliorer est le fait que nous transfusons minimum 2 poches de CGR et non pas une seule poche de CGR afin de limiter le volume de sang transfusé.

Nous avons étudié les taux de transfusion dans d'autres études portant sur le PBM dans la Littérature. Une étude anglaise (13) a étudié son taux de transfusion dans les chirurgies orthopédiques (arthroplastie de hanche et de genou). Ils ont comparé leurs taux de transfusion au début de l'implantation d'un protocole de PBM en 2009 et ont refait une réévaluation en 2014. Le protocole consistait à la prise en charge de l'anémie préopératoire en consultation en donnant soit du fer PO ou IV soit de l'EPO au patient. Initialement, le taux de transfusion de

CGR était de 23 % pour les PTH et de 6,7% pour les PTG. Il y avait en tout 717 chirurgies et le taux d'anémie préopératoire était de 25%.

En 2014, suite à la bonne gestion de l'anémie préopératoire (22% cette année-là), le taux de transfusion avait chuté à 4,3 % pour les PTH et à 0,5 % pour les PTG ($p<0,001$). La durée médiane du séjour hospitalier est descendu de 6 à 3 jours ($p<0,001$) et le taux de réhospitalisation dans les 90 jours est tombé de 15,3 % à 8,9 % ($p< 0,05$).

D'autres études montrent une baisse du taux de transfusion lors de l'instauration d'un PBM comme une importante étude américaine (61) étudiant 69350 PTH et 139804 PTG allant de 2007 à 2015. Le taux de transfusion pour les PTH avait baissé de 12,7 % à 9% et pour les PTG de 18,2% à 4,4%. Pour finir, une étude australienne (62) retrouve également une baisse du taux de transfusion lors de la mise en place d'un protocole de PBM lors des PTH (taux de transfusion passant de 38,5% en 2009 à 12,5 % en 2015) et des PTG (taux de transfusion passant de 12,4% en 2009 à 2,1% en 2015).

Il serait intéressant d'étudier le taux de transfusion dans notre service après la mise en place d'un PBM avec un protocole pour la gestion de l'anémie préopératoire et de l'épargne sanguine. Nous pourrions observer une baisse du taux de transfusion comme partout où le PBM s'est mis en place.

Le taux de traitement par Fer IV en postopératoire est seulement de 3 % alors que le traitement par Fer IV et le contrôle d'une éventuelle anémie est recommandé à la suite d'une chirurgie avec un saignement supérieur à 500 ml (recommandations ESA 2017). La mise en place de fer IV en SSPI est encore une pratique peu effectuée dans le cadre de la gestion de l'anémie préopératoire.

Dans le cadre du suivi dans les 30 jours suivant la chirurgie, les taux de complications restent faibles (6 % de reprise chirurgicale, 8% de rehospitalisation et 10 % d'infections postopératoires).

Parmi ces patients, une minorité ont été transfusés : 16,7 % des patients ayant eu une reprise chirurgicale, 37,5 % des patients ayant eu une rehospitalisation et 20% des patients ayant eu une infection postopératoire. Nous n'avons pas eu de mortalité dans notre cohorte dans les 30 jours suivant l'intervention.

Concernant les effets potentiellement néfastes des transfusions sanguines comme une augmentation du taux d'infection postopératoire ou l'augmentation de la durée de séjour qui sont résumées dans des études (57-58), une étude rétrospective américaine (63) a étudié 3050 patients ayant nécessité d'une chirurgie orthopédique (genou, hanche, rachis). Il a été trouvé 17,6 % d'anémie préopératoire et parmi ces patients, la mortalité était plus élevée par rapport à ceux sans anémie (10,6 % vs 1,7%, $p < 0,001$). Plus l'anémie était importante, plus la mortalité était élevée (selon la Figure 20). Les niveaux d'anémie étaient définis comme ceci : anémie légère $Hb < 11$ g/dl, anémie modérée Hb entre 9 et 11 g/dl et anémie sévère $Hb < 9$ g/dl.

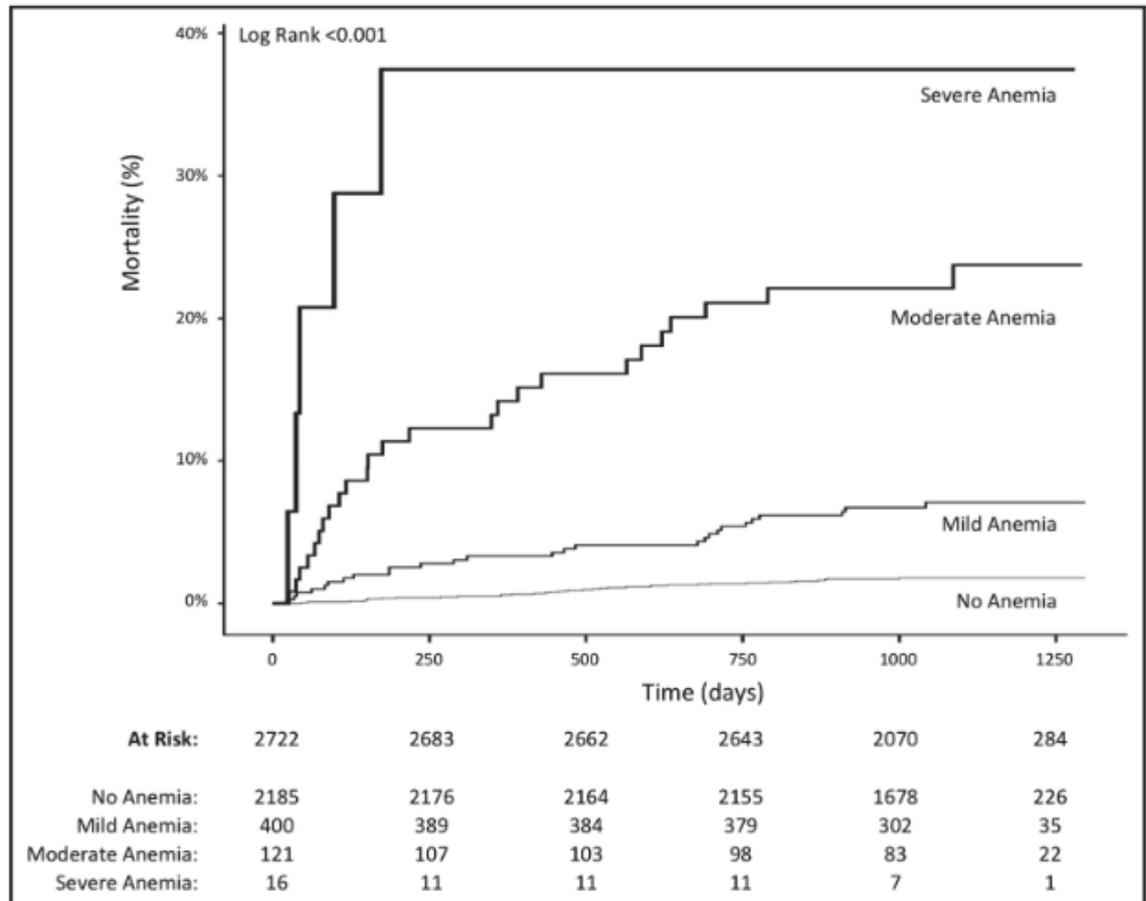


Figure 20 : Mortalité selon l'anémie préopératoire (anémie légère, modérée et sévère) (13)

Le taux de transfusion sanguine était de 25,1 % durant l'hospitalisation. La transfusion de CGR était associée à une mortalité accrue (HR=3,96 ; IC 95% 2,47-6,34) selon la Figure 21. Cette association était atténuée par la sévérité de l'anémie préopératoire comme cela : sans anémie (HR=4,39), anémie modérée (HR=2,27) et anémie sévère (HR=0,81).

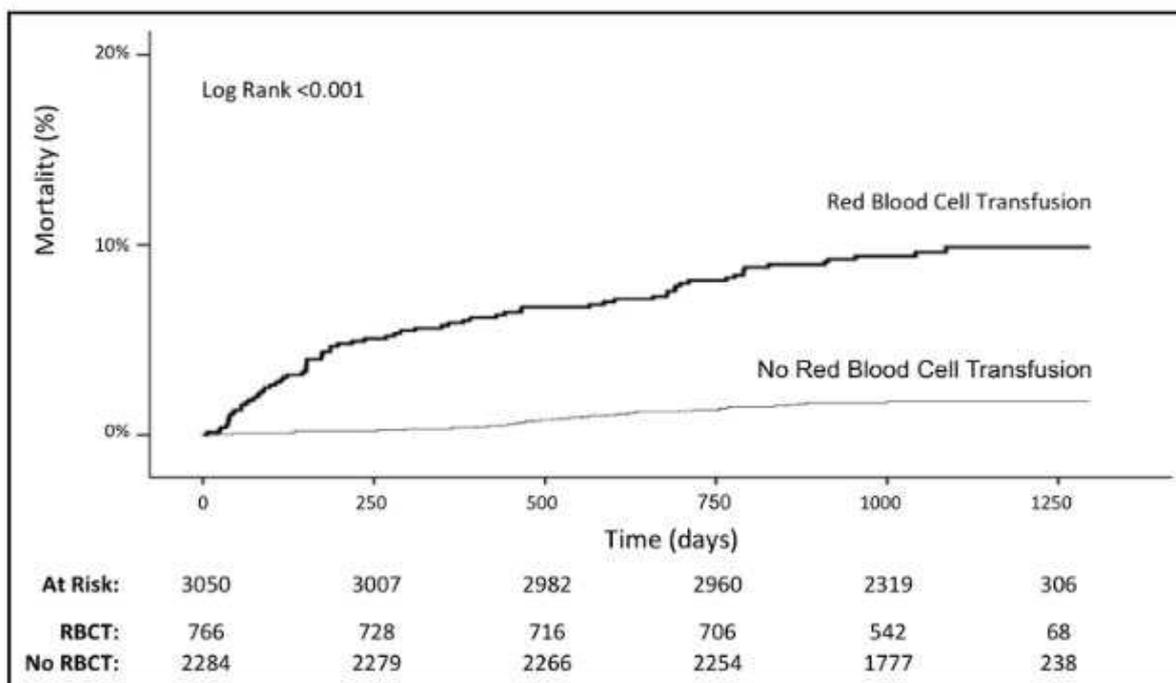


Figure 21 : Mortalité selon la présence d'une transfusion sanguine durant le séjour (13)

Dans notre évaluation du PBM dans le service de chirurgie orthopédique de Haute-pierre, nous avons de bonnes pratiques :

- le délai de la consultation d'Anesthésie avant l'intervention chirurgicale est suffisante afin de pouvoir traiter une anémie préopératoire. Les patients viennent en consultation avec déjà leur bilan sanguin réalisé (NFS + Bilan martial) qui est donné par le secrétariat de Chirurgie Orthopédique après la consultation avec le chirurgien qui décide d'une chirurgie. De ce fait une majorité de patient avait une recherche d'une éventuelle carence martiale.
- l'utilisation quasi-systématique de l'Acide Tranexamique dans le cadre de l'épargne sanguine.
- la prévention de l'hypothermie avec la mise en place dès l'arrivée du patient au bloc opératoire d'une couverture chauffante.

Mais nous avons analysé de nombreux points sur lesquels on pourrait s'améliorer dans le cadre du PBM permettant de diminuer encore plus les taux de transfusion :

- **peu de correction de l'anémie préopératoire.** Et quand un traitement est initié, c'est du fer PO et non du fer IV comme recommandé. Il serait intéressant de pouvoir initier un protocole pour le traitement de l'anémie préopératoire et des carences martiales détectées lors de la consultation d'Anesthésie. Toute anémie par carence martiale devrait nécessiter la mise en place d'un traitement IV par du fer (Vénofer ou Ferinject) mais ce traitement doit être réalisé lors d'une hospitalisation. Le service d'Orthopédie de Hautepierre n'ayant pas de service d'Hôpital de Jour, cette perfusion pourrait être réalisée en Unité d'Ambulatoire.

Si l'anémie ne provient pas d'une carence martiale, un traitement par des ASE comme des injections d'EPO peuvent être initiés. Une thérapie par Vitamine B12 et Folates peut également être prescrite lors de la consultation. Ces traitements peuvent être pris à domicile par le patient.

- **l'absence de renseignement concernant les pertes sanguines dans la consultation d'Anesthésie informatisée.** La connaissance de ces pertes sanguines aurait pu être intéressante afin de voir la quantité de sang perdue lors d'une pose de prothèse totale de hanche, genou ou épaule et pouvoir anticiper selon le taux d'Hb du patient en préopératoire.

- **la faible utilisation du fer IV en postopératoire** et notamment en SSPI. Seulement 3% des patients de la cohorte en ont bénéficiée malgré les nombreuses recommandations. De plus, on peut encore voir un tiers des patients qui sortent de l'Hôpital avec un taux d'Hb faible inférieur à 10 g/dl. La mise en place de fer IV permet de sursoir à la transfusion sanguine qui est de 11 % dans notre cohorte. Ce chiffre reste relativement semblable par rapport à ceux retrouvés dans la littérature. Il serait intéressant d'étudier ce chiffre et voir son évolution après la mise en place d'un réel protocole de PBM avec la baisse totale du taux de transfusion sanguine comme observée dans d'autres études. (37,38)

La médiane de l'Hb avant les transfusions était de 7 g/dl, ce qui peut signifier que chez des patients n'ayant pas de comorbidités cardiovasculaires et selon les recommandations de la

conférence de Francfort avec un taux de transfusion restrictif, certains patients n'auraient pas dû bénéficier d'une transfusion sanguine. Il serait intéressant de mettre en place des seuils de transfusion restrictifs afin de limiter les taux de transfusion. Ces transfusions postopératoire sont réalisées la grande majorité du temps dans le service de chirurgie orthopédique. Une discussion pluridisciplinaire entre anesthésistes et chirurgiens concernant les seuils transfusionnels et leurs limites serait intéressante.

Le but de notre étude observationnelle et descriptive était donc d'évaluer les pratiques du PBM sur une cohorte de 100 patients bénéficiant d'une prose programmée de PTG, PTH et PTE.

Les points forts de l'étude étaient :

- l'informatisation de l'ensemble des données à récupérer permettant l'exhaustivité du recueil et majorant la validité interne de l'étude en évitant des biais de recueil.
- la mise en place d'un protocole du PBM est un enjeu de Santé Public depuis de nombreuses années avec une avance de pays comme l'Australie, l'Angleterre ou encore les Etats-Unis sur le sujet. La mise en place d'un protocole de gestion du capital sanguin est un projet d'établissement des HUS avec également une évaluation en chirurgie cardiaque et en chirurgie gynécologique. Notre étude et évaluation ont donc une validité externe et peuvent avoir un impact dans les pratiques quotidiennes des praticiens.
- nous avons un profil large de patient et représentatif des patients effectuant ce type de chirurgie.

Les points faibles de l'étude étaient :

- notre étude étant purement descriptive et observationnelle ayant pour but de faire un état des lieux du PBM, nous n'avons pas effectué d'analyse statistique pouvant comparer avec d'autres études dans la Littérature.

- certains dossiers où l'on n'avait pas l'ensemble des données des patients ont été enlevés de l'étude pouvant entraîner un biais d'information.

CONCLUSION

Le Patient Blood Management (PBM) consiste en « la gestion de la masse sanguine » du patient et est fondé sur trois grands principes :

- *L'optimisation de la masse sanguine* qui consiste principalement en la détection et le traitement de l'anémie préopératoire en consultation d'anesthésie. Nous avons pu observer qu'un patient anémié devant bénéficier d'une chirurgie programmée à haut risque hémorragique est exposé à un risque accru de mortalité, de morbidité (notamment cardiaque) et à une durée de séjour hospitalier accrue. Un traitement martial préopératoire ou postopératoire s'avère parfois nécessaire pour prévenir l'occurrence de ces événements.
- *La minimisation des pertes sanguines*. Un médicament tel que l'acide tranexamique (Exacyl®) donné en peropératoire permet de diminuer les saignements peropératoires. D'autres mesures comme le réchauffement du patient ou encore le contrôle des saignements par la coagulation chirurgicale permettent également de diminuer ces pertes sanguines.
- *L'optimisation de la tolérance à l'anémie*. Cette partie est particulièrement importante en postopératoire, lorsqu'il est nécessaire de gérer un patient anémié, hypovolémique suite aux saignements.

La mise en œuvre de l'ensemble de ces principes a pour but de limiter les transfusions sanguines au cours de l'hospitalisation du patient ; les transfusions sanguines étant associées à de nombreuses complications (infectieuses, accident hémolytique, surcharge vasculaire...) et à une certaine morbidité (infection postopératoire, accident ischémique, ...). Par ailleurs, les seuils transfusionnels deviennent plus permissifs limitant l'utilisation de la transfusion sanguine.

Ainsi, la transfusion utile et nécessaire dans de nombreuses situations, n'est cependant plus systématique lorsqu'une anémie est détectée dans un contexte opératoire.

De nombreux établissements de Santé en France mettent en place des protocoles de PBM afin de rattraper un certain retard par rapport aux pays Anglo-Saxons comme l'Angleterre, les États-Unis ou encore l'Australie. Au CHU de Strasbourg, certains services ont souhaité évaluer leur pratique dans ce domaine.

Pour ce qui concerne le service de chirurgie orthopédique de Hautepierre, nous avons pu repérer de nombreux points positifs contribuant à une meilleure gestion de la masse sanguine du patient dans le cadre d'arthroplasties du genou, de la hanche et de l'épaule. Tout d'abord, la consultation d'anesthésie est réalisée suffisamment tôt pour traiter une éventuelle anémie ou carence martiale. La prise en charge au bloc opératoire permet ensuite une réduction des pertes sanguines avec l'utilisation fréquente de l'acide tranexamique ainsi que le réchauffement systématique des patients.

Pour ce qui concerne les points à améliorer, citons en premier l'absence de protocole interne au service pour la prise en charge de l'anémie préopératoire ce qui entraîne une absence de prise en charge préemptive, avec des patients arrivant parfois anémiés le jour de l'opération. Il serait intéressant de mettre en place un protocole de traitement de l'anémie par administration intraveineuse de fer réalisée au cours d'une hospitalisation de jour. Il y a ensuite la nécessité de colliger plus précisément sur la feuille d'anesthésie les pertes sanguines peropératoires afin de pouvoir surveiller les patients ayant eu des pertes importantes et de pouvoir débiter dès la salle de surveillance post-interventionnelle un apport martial qui est trop rarement réalisée.

Il serait également intéressant d'optimiser la concertation entre anesthésistes et chirurgiens pour ce qui concerne les seuils transfusionnels en postopératoire, alors que le patient a rejoint son

service. Comme le suggèrent les nouvelles recommandations, des seuils restrictifs de transfusion doivent être plus largement pris en compte.

Toutes ces mesures visent à diminuer le nombre de transfusions durant le séjour hospitalier des patients nécessitant une arthroplastie de genou, hanche et épaule. La diminution du taux de transfusion, observée dans les structures ayant adopté les mesures du PBM, a permis de diminuer parallèlement la morbidité et la durée du séjour hospitalier. Il serait intéressant, après la mise en place de protocoles de PBM, d'évaluer dans notre propre centre leurs résultats en termes de taux de transfusions, de taux de correction des anémies préopératoires, et d'autres indicateurs des bénéfices d'une sensibilisation des équipes à l'épargne transfusionnelle. À ces éléments médicaux viendra s'ajouter l'étude de l'impact économique de l'implémentation d'une stratégie coordonnée de PBM en chirurgie orthopédique.

VU

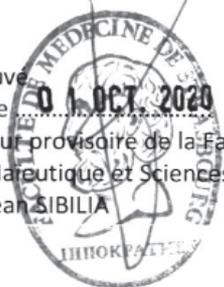
Strasbourg, le 15^e 2020

Le Président du Jury de Thèse

Professeur Pierre DIEMUNSCH

Professeur Pierre DIEMUNSCH
PU-PH - Consultant
Service Anesthésie-Réanimation et Médecine
Péri-Opératoire
HÔPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG
Hôpital de Hautepierre
67098 STRASBOURG CEDEX

VU et approuvé
Strasbourg, le 10 OCT 2020
Administrateur provisoire de la Faculté de
Médecine, Manipulatoire et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBILIA



ANNEXES

Outil Monitoring « PBM » - Fiches navettes

1. PATIENT

Etiquette patient (si possible)

Code séjour anonymisé *	Nom du chirurgien *	Nom de l'anesthésiste *
Date d'admission * : --/--/----	Date de l'intervention * : --/--/----	Date de sortie * : --/--/----

Patient	Traitement en cours*
Age du patient	<i>Préciser si le patient poursuit un de ces traitements jusqu'à la chirurgie et si il a suivi récemment une chimiothérapie</i>
Sexe	Aucun
Poids	Anti-agrégants plaquettaires
Taille	Anti-coagulants
	Bêta-bloquants
	Chimiothérapie
	Anti-agrégants + Anti-coagulants
	Anti-agrégants + Bêta-bloquants
	Anti-coagulants + Bêta-bloquants
	Chimiothérapie + Anti-Coagulants
	Chimiothérapie + Bêta-bloquants
	Anti-agrégants + Anti-coagulants + Bêta-bloquants
	Autre
Durée de séjour en REA* (<i>Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque</i>) Durée de séjour du patient en Réa	Détails du traitement <i>Préciser les molécules du traitement suivi par le patient</i>
	ATCD cardiovasculaires * <i>Le patient a-t-il eu des antécédents cardiovasculaires ?</i>
	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

Une fiche pour chaque patient du service de chirurgie pendant le recueil. * = Champ Obligatoire.

2. PRE-OPERATOIRE

Consultation*

Date de consultation chirurgie : __/__/----

Date de consultation d'anesthésie : __/__/--

Date prévisionnelle de l'intervention* :

--/--/----

Taux d'Hémoglobine*

Taux d'hémoglobine le jour de la consultation d'anesthésie (mettre 0 si non réalisé)

g/dL

Ferritine*

Mesure de Ferritine (mettre 0 si non réalisé)

µg/L

CST*

Coefficient de saturation en fer de la transferrine en % (mettre 0 si non réalisé)

%

Recherche de l'étiologie de l'anémie?*

Oui

Non

Traitement patient (A compléter uniquement si le patient est anémié)

Fer IV

Fer Oral

EPO

Fer IV**A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par Fer IV*

Date du traitement Fer IV* --/--/----

Dose du traitement*

mg

Nb de perfusions pour le traitement Fer IV*

A quel endroit le traitement a-t-il été administré?*

HD	SS	HA	HC	Aut
J	R	D		re

Fer Oral**A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par Fer Oral*

Traitement utilisé pour le Fer Oral*

Durée du traitement Fer Oral*

Posologie du traitement*

mg/jour

EPO**A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par EPO*

Traitement utilisé pour l'EPO*

Date de la première injection EPO*

Dose du traitement*

UI/mL

Nb d'injections pour le traitement EPO*

Taux d'Hémoglobine*

Taux d'hémoglobine à l'issue du traitement (mettre 0 si non réalisé)

g/dL

Date de l'évaluation de l'hémoglobine post-traitement :

--/--/----

Seuil transfusionnel*

Seuil transfusionnel défini pour le patient en PréOp (mettre 0 si non défini)

g/dL

NB : Si vous avez-vous eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.

Une fiche pour chaque patient du service de chirurgie pendant le recueil. * = Champ Obligatoire.

3. PER-OPERATOIRE

Acte CCAM *

Hb - Admission *

Indiquez le taux d'hémoglobine le jour de l'admission en g/dL (mettre 0 si non réalisé)	g/dL
---	------

Durée de l'intervention *

Indiquez la durée de l'intervention en minutes	min
--	-----

Score ASA*

Score ASA (1 à 5 ou NA)	g/dL
-------------------------	------

Euroscore * (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque)

Indiquez l'euroscore V2 en %	%
------------------------------	---

L'intervention a-t-elle nécessité une Circulation Extra-Corporelle ? *

Oui		Non	
-----	--	-----	--

Le chirurgien a-t-il réalisé une chirurgie micro-invasive ? *

Oui		Non	
-----	--	-----	--

Utilisation du Cell-saver

Quantité de sang reperfusée au patient	mL
--	----

Nombre de pertes sanguines *

Nombre de pertes sanguines du patient	
---------------------------------------	--

Remplissage ou Catécholamines ? *

Remplissage		Catécholamines	
-------------	--	----------------	--

Hb - reperfusion *

Indiquez le taux d'hémoglobine à la reperfusion en g/dL (mettre 0 si non réalisé)	g/dL
---	------

Acide tranexamique*

Dose d'acide tranexamique	mg/Kg
---------------------------	-------

Autre Antifibrinolytique ? * (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque)

Oui		Non	
-----	--	-----	--

NB : Si vous avez eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.

Une fiche pour chaque patient du service de chirurgie pendant le recueil. * = Champ Obligatoire.

4. POST-OPERATOIRE

Taux d'Hémoglobine (REA)

REA* (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque) :
Indiquez le taux d'hémoglobine à l'arrivée en Réa en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)

g/dL

Taux d'Hémoglobine (Dernier Taux)

Dernière Date* :
Indiquez la date de la dernière évaluation du taux d'hémoglobine pendant l'hospitalisation

-- / -- / --

Dernier Taux mesuré* :
Indiquez le dernier taux d'hémoglobine connu pendant l'hospitalisation en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)

g/dL

Ferritine

Dernière Date* :
Indiquez la date de la dernière évaluation de la ferritine pendant l'hospitalisation

-- / -- / --

Dernière mesure* :
Indiquez la dernière mesure connue de ferritine pendant l'hospitalisation en µg/L. (mettre 0 si non réalisé)

µg/L

Fer IV PostOp*

Si un traitement de Fer IV a été administré au patient en post opératoire, choisissez le traitement

Traitement utilisé pour le

Fer IV*

Redon*

Indiquez si le patient a eu un redon

Oui

Non

NA

Redon - Quantité*

Indiquez la quantité de sang recueillie dans le Redon en ml

ml

Complication J30*

Indiquez si une complication a été constatée avant J30

Aucune	<input type="checkbox"/>	Chir. Cardiaque - Ischémie digestive	<input type="checkbox"/>
Infection (via px antibiotiques)	<input type="checkbox"/>	Chir. Cardiaque - Réadmission en Réa	<input type="checkbox"/>
AVC	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Reprise chirurgicale J30*

Indiquez si une reprise chirurgicale a eu lieu avant J30

Oui

Non

Réhospitalisation J30*

Indiquez si une réhospitalisation a été nécessaire avant J30

Oui

Non

Mortalité J30*

Indiquez si le patient est décédé avant J30

Oui

Non

NB : Si vous avez-vous eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.

BIBLIOGRAPHIE

(1) : Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology*. 2006;105(6):1087-1097.

(2) : Ghadimi K, Levy JH, Welsby IJ. Perioperative management of the bleeding patient. *Br J Anaesth*. 2016;117 (suppl 3)

(3) : Beal EW, Bagante F, Paredes A, et al. Perioperative use of blood products is associated with risk of morbidity and mortality after surgery. *Am J Surg*. 2019;218(1):62-70.

(4) : Elwood NR, Martin AN, Turrentine FE, Jones RS, Zaydfudim VM. The negative effect of perioperative red blood cell transfusion on morbidity and mortality after major abdominal operations. *Am J Surg*. 2018;216(3):487-491.

(5) : Livre Blanc du Patient Blood Management SFAR (ISBN n° : 978-2-9553002-2-)

(6) : Examens préinterventionnels systématiques (Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 31 (2012) 752–763)

(7) : Kassebaum NJ; GBD 2013 Anemia Collaborators. The Global Burden of Anemia. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2016;30(2):247-308.

(8) : Lasocki S, Krauspe R, von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(3):160-167.

(9) : Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation*. 2007;116(22):2544-2552.

(10) : Goodnough LT, Shander A. Patient blood management [published correction appears in *Anesthesiology*. 2013 Jan;118(1):224]. *Anesthesiology*. 2012;116(6):1367-1376.

(11) : World Health Organization (WHO). WHO GlobalForum for Blood Safety: patient bloodmanagement.

(12) : Lasocki S, Krauspe R, von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(3):160-167.

(13) : Smilowitz NR, Oberweis BS, Nukala S, et al. Association Between Anemia, Bleeding, and Transfusion with Long-term Mortality Following Noncardiac Surgery. *Am J Med*. 2016;129(3):315-23.e2.

(14) : Frew N, Alexander D, Hood J, Acornley A. Impact of a blood management protocol on transfusion rates and outcomes following total hip and knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl*. 2016;98(6):380-386.

(15) : Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, et al. Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA*. 2019;321(10):983–997.

(16) : Clevenger B, Richards T. Pre-operative anaemia. *Anaesthesia*. 2015;70 Suppl 1:20-e8.

(17) : Lasocki S, Krauspe R, von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(3):160-167.

(18) : Goodnough LT, Maniatis A, Earnshaw P, et al. Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines. *Br J Anaesth*. 2011;106(1):13-22.

(19) : Goddard AF, James MW, McIntyre AS, Scott BB; British Society of Gastroenterology. Guidelines for the management of iron deficiency anaemia. *Gut*. 2011;60(10):1309-1316.

(20) : Goodnough LT, Maniatis A, Earnshaw P, et al. Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines. *Br J Anaesth*. 2011;106(1):13-22.

(21) : Muñoz M, Breymann C, García-Erce JA, Gómez-Ramírez S, Comin J, Bisbe E. Efficacy and safety of intravenous iron therapy as an alternative/adjunct to allogeneic blood transfusion. *Vox Sang*. 2008;94(3):172-183.

(22) : Revue *Prescrire*, Avril 2016. Tome 36 N°390. Traitement oral d'une anémie par carence en fer chez les adultes

(23) : Bisb, E., Castillo, J., Sàez, M., Santiveri, X., Ruiz, A. and Munoz, M. (2008), Prevalence of preoperative anemia and hematinic deficiencies in patients scheduled for elective major orthopedic surgery. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*, 10: 166-173.

(24) : Laupacis A, Fergusson D. Erythropoietin to minimize perioperative blood transfusion: a systematic review of randomized trials. The International Study of Peri-operative Transfusion (ISPOT) Investigators. *Transfus Med*. 1998;8(4):309-317.

(25) : Rosencher N, Bellamy L, Chabbouh T, Arnaout L, Ozier Y. Epargne transfusionnelle en chirurgie orthopédique [Blood conservation approaches in orthopedic surgery]. *Transfus Clin Biol*. 2008;15(5):294-302.

(26): Bon usage du fer. COMED AP-HP, juin 2019

(27) : Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl NA, Singh R, Murphy EM. The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg*. 2016;264(1):41-46.

(28) : Bonhomme F, Boehlen F, Clergue F, de Moerloose P. Preoperative hemostatic assessment: a new and simple bleeding questionnaire. Évaluation préopératoire de l'hémostase: un nouveau questionnaire simple sur le saignement. *Can J Anaesth*. 2016;63(9):1007-1015.

(29) : Gestion des Anticoagulants Oraux Directs pour la chirurgie et les actes invasifs programmés : proposition du GIHP, Septembre 2015

(30) : Transfusion de Globules Rouges Homologues : produits, indications, alternatives. Recommandations pour la pratique clinique de l'HAS, Novembre 2014

(31) : Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology*. 2008;108(1):71-77.

(32) : Zufferey P, Merquiol F, Laporte S, et al. Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery?. *Anesthesiology*. 2006;105(5):1034-1046.

(33) : CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32.

(34) : Shakur H, Elbourne D, Gülmezoglu M, et al. The WOMAN Trial (World Maternal Antifibrinolytic Trial): tranexamic acid for the treatment of postpartum haemorrhage: an international randomised, double blind placebo controlled trial. *Trials*. 2010;11:40. Published 2010 Apr 16.

(35) : Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, et al. Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(4):CD001886. Published 2007 Oct 17.

(36) : Wu CC, Ho WM, Cheng SB, et al. Perioperative parenteral tranexamic acid in liver tumor resection: a prospective randomized trial toward a "blood transfusion"-free hepatectomy. *Ann Surg*. 2006;243(2):173-180.

(37) : Cid J, Lozano M. Tranexamic acid reduces allogeneic red cell transfusions in patients undergoing total knee arthroplasty: results of a meta-analysis of randomized controlled trials. *Transfusion*. 2005;45(8):1302-1307.

(38) : Goodnough LT, Shander A. Current status of pharmacologic therapies in patient blood management. *Anesth Analg*. 2013;116(1):15-34.

- (39) : Zufferey P, Merquiol F, Laporte S, Decousus H, Mismetti P, Auboyer C, Samama CM, Molliex S. Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery? *Anesthesiology*. 2006 Nov;105(5):1034-46.
- (40) : Gill JB, Chin Y, Levin A, Feng D. The use of antifibrinolytic agents in spine surgery. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2008 Nov;90(11):2399-407.
- (41) : Crescenzi G, Landoni G, Biondi-Zoccai G, et al. Desmopressin reduces transfusion needs after surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Anesthesiology*. 2008;109(6):1063-1076.
- (42) : Klein AA, Bailey CR, Charlton AJ, et al. Association of Anaesthetists guidelines: cell salvage for peri-operative blood conservation 2018. *Anaesthesia*. 2018;73(9):1141-1150.
- (43) : Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth*. 2012;109(1):55-68.
- (44) : Vuillaume, C & Fuzier, Régis & Magues, J-P & Richez, A-S & Bataille, Benoit & Bonnevalle, P. (2010). [Blood conservation practices in primary total hip and total knee arthroplasty: a French survey]. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*. 96. 242-7.
- (45) : Sturdee SW, Beard DJ, Nandhara G, Sonanis SV. Decreasing the blood transfusion rate in elective hip replacement surgery using an autologous drainage system. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007;89(2):136-139.
- (46) : Bateman ST, Lacroix J, Boven K, et al. Anemia, blood loss, and blood transfusions in North American children in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178(1):26-33.
- (47) : B.Vallet. Effets de la transfusion érythrocytaire sur le transport, la consommation en O₂ et sur la microcirculation. SRLF, 2003.
- (48) : Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-1049.

- (49) : Carson JL, Grossman BJ, Kleinman S, et al. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB*. *Ann Intern Med.* 2012;157(1):49-58.
- (50) : Wells AW, Mounter PJ, Chapman CE, Stainsby D, Wallis JP. Where does blood go? Prospective observational study of red cell transfusion in north England. *BMJ.* 2002;325(7368):803.
- (51) : Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related mortality: the ongoing risks of allogeneic blood transfusion and the available strategies for their prevention. *Blood.* 2009;113(15):3406-3417.
- (52) : L.Nguyen, Y.Ozier. Current risks of blood transfusion. *SRLF (2008)17*, 326—338
- (53) : Kleinman S, Caulfield T, Chan P, et al. Toward an understanding of transfusion-related acute lung injury: statement of a consensus panel. *Transfusion.* 2004;44(12):1774-1789.
- (54) : Silliman CC, Ambruso DR, Boshkov LK. Transfusion-related acute lung injury. *Blood.* 2005;105(6):2266-2273.
- (55) : Looney MR, Gropper MA, Matthay MA. Transfusion-related acute lung injury: a review. *Chest.* 2004;126(1):249-258.
- (56): Schroeder ML. Transfusion-associated graft-versus-host disease. *Br J Haematol.* 2002;117(2):275-287.
- (57) : Goel R, Patel EU, Cushing MM, et al. Association of Perioperative Red Blood Cell Transfusions With Venous Thromboembolism in a North American Registry. *JAMA Surg.* 2018;153(9):826-833.
- (58) : Vamvakas EC, Carven JH. Allogeneic blood transfusion, hospital charges, and length of hospitalization: a study of 487 consecutive patients undergoing colorectal cancer resection. *Arch Pathol Lab Med.* 1998;122(2):145-151.
- (59) : Rapport de l'Hémovigilance de 2017 de l'ANSM

(60) : Lasocki S, Krauspe R, von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(3):160-167.

(61) : Bedard NA, Pugely AJ, Lux NR, Liu SS, Gao Y, Callaghan JJ. Recent Trends in Blood Utilization After Primary Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017;32(3):724-727.

(62) : Liu D, Dan M, Martinez Martos S, Beller E. Blood Management Strategies in Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2016;28(3):179-187.

(63) : Smilowitz NR, Oberweis BS, Nukala S, et al. Association Between Anemia, Bleeding, and Transfusion with Long-term Mortality Following Noncardiac Surgery. *Am J Med.* 2016;129(3):315-23.e2.

Université

de Strasbourg



Faculté
de médecine

DECLARATION SUR L'HONNEUR

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : Bulandorff

Prénom : Thomas

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.

Signature originale :

A Strasbourg, le 26 septembre 2020

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.

RESUME

Le Patient Blood Management (PBM) est une démarche visant à mettre en place une bonne gestion du capital sanguin d'un patient nécessitant une chirurgie programmée. Parmi ce PBM, il y a l'optimisation de la masse sanguine, la limitation du saignement et l'amélioration de la tolérance à l'anémie. Tout ceci dans le but de limiter les transfusions qui peuvent s'avérer être délétère. Le but de notre étude est d'évaluer ces pratiques du PBM dans notre hôpital.

Cette étude observationnelle, descriptive et rétrospective porte sur des patients nécessitant une chirurgie orthopédique à risque hémorragique (prothèse de hanche, genou et épaule). Nous avons analysé dans les logiciels informatisés d'Anesthésie le bilan préopératoire (essentiellement recherche d'une anémie ou carence martiale), les données du peropératoires et du postopératoire, notamment la recherche de transfusion ou de supplémentation ferrique.

Nous avons analysé 100 patients opérés d'une PTG, PTH et PTE au CHU de Strasbourg (Hautepierre). Le délai moyen entre la consultation d'Anesthésie et la chirurgie était de 26 jours. 15 % des patients venant en chirurgie étaient anémiés et la correction de cette anémie n'est pas réalisée dans 64 % des cas. L'Acide Tranexamique était utilisé dans la grande majorité des cas (85 %). Le taux de transfusion sanguine (CGR) était de 11 %. Il y avait une faible utilisation du fer IV en postopératoire (3%).

Dans notre service, afin d'améliorer le PBM, il serait intéressant de développer un protocole de traitement de l'anémie préopératoire et d'abaisser les seuils transfusionnels dans les services. Il serait intéressant de refaire ce travail après la mise en place d'un protocole de PBM.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Anesthésie-Réanimation

MOTS CLES : Patient Blood Management, Transfusion, Anémie, Chirurgie orthopédique, Carence martiale

PRESIDENT : Pr Pierre Diemunsch

ASSESEURS : Pr Eric Noll, Pr Julien Pottecher, Dr Pierre-Olivier Ludes

ADRESSE DE L'AUTEUR : 11, rue des Botteleurs 67000 STRASBOURG