

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2019

N° : 72

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE
Diplôme d'État
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR
ARFEUILLE Gaëlle
Née le 12/03/1990 à Clermont-Ferrand

**Caractérisation de l'hypotension artérielle systémique induite par
l'installation en position dite de chaise de plage pour la chirurgie
de l'épaule sous anesthésie générale**

Président de thèse : Monsieur **POTTECHER Julien**, Professeur

Directeur de thèse : Monsieur **NOLL Éric**, Docteur

1
FACULTÉ DE MÉDECINE
(U.F.R. des Sciences Médicales)



- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** M. GOICHOT Bernard
- **Doyens honoraires : (1976-1983)** M. DORNER Marc
- (1983-1989) M. MANTZ Jean-Marie
- (1989-1994) M. VINCENDON Guy
- (1994-2001) M. GERLINGER Pierre
- (3.10.01-7.02.11) M. LUDÉS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. BITSCH Samuel

Edition MAI 2019
Année universitaire 2018-2019

**HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)**
Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



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
DOLLFUS Hélène

Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

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

PO191

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0188	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 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	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépat-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUUX Rémy P0008	NRP6 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	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BODIN Frédéric P0187	NRP6 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
Mme BOEHM-BURGER Nelly P0016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique

NHC = Nouvel Hôpital Civil HC = Hôpital Civil HP = Hôpital de Hautepierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RPô CS	• 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)
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameeddine P0173	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie- Pierre P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Illkirch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRPô NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
DEBRY Christian P0049	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RPô 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	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Matthieu P0188	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick		• 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	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0068	RPô 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	NRPô 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

NOM 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 Haute-pierre	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
HERBRECHT Raoul P0074	RP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	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
JAUHLAC Benoît 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		• 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
KEMPF Jean-François P0083	RP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
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
KOPFERSCHMITT Jacques P0086	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
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 Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Haute-pierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence		• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
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
LANGER Bruno P0091	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
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 Haute-pierre	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-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF GABRIEL		• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie: transfusion
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD -Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Haute-pierre	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)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MASSARD Gilbert P0100	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHELIN Carole P0101	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
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 - Ophtalmologie / 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
NISAND Israël P0113	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale ; option gynécologie-Obstétrique
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
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie 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		• 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
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
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'Hépto-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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
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)
SAUDER Philippe P0142	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
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
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
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	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 - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01	Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0164	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02	Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
----------------	-----	--	--

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

Pô : Pôle

RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

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

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

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

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

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

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

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

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépato-digestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01	Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRPô CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	55.02	Ophtalmologie
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur		

MO112 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)			
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud 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		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03 Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005 (Dispo → 31.12.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
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
BONNEMAINS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
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-YOUCHEF 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	45.01 Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dispo->15.08.18)	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)
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
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)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA 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
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01 Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
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
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 Hautepierre	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)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
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 Hautepierre	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 Hautepierre et NHC	44.03	Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	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)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01	Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
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)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
PFUFF 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)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana 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
RIEDEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
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		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / NHC	44.03	Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SABOU Alina 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 SAMAMA Brigitte M0062		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SCHNEIDER Anne M0107		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	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 Hautepierre	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 Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie 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 Hautepierre	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 BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pr RASMUSSEN Anne	P0186	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

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03 Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	------------------------------------

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 Ass. KOPP Michel	P0167	Médecine générale (depuis le 01.09.2001, renouvelé jusqu'au 31.08.2016)

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

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
---------------------	-------	--------------------------------------

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)
Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr 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)
Dr SANSELME Anne-Elisabeth		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	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANCQ Hervé	NRP6 CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dre GAUGLER Elise	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRP6 Resp	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRP6 CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRP6 NCS Resp	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- 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 STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)

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	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépto-gastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	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 Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSZTEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GAY Gérard (Hépto-gastro-entérologie) / 01.09.13	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	

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 Graffenstaden 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 Éric Noll, pour tout ce travail effectué ensemble. Merci pour ton enthousiasme contagieux, ton soutien à chacune des étapes, ta patience et ta bienveillance dans les moments difficiles, tes réponses à toutes heures. Ce travail avec toi ne m'a pas seulement permis d'écrire une thèse mais a éveillé ma curiosité et mon intérêt pour la recherche, j'espère pouvoir poursuivre avec toi la suite de ce travail.

A Monsieur le Professeur Pottecher, pour avoir accepté de présider ce jury de thèse. Merci pour le soutien à mes débuts en réanimation chirurgicale, pour les déchocages complexes, pour nos discussions pendant les gardes, pour les conseils avisés qui me servent encore. J'espère avoir l'occasion de bénéficier encore de ce savoir.

A Monsieur le Professeur Diemunsch, votre présence à ce jury est un honneur. Merci pour votre soutien et votre engagement dans notre formation continue, votre enthousiasme et votre appui pour soutenir nos projets.

A Monsieur le Professeur Clavert, qui me fait l'honneur de faire partie de ce jury. Merci pour votre collaboration et votre intérêt dans ce travail. C'est toujours un plaisir de travailler en équipe.

A Monsieur le Professeur Clauss, d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Merci pour votre expertise et votre soutien avec le comité d'éthique.

A Monsieur le Docteur Sauleau, pour toutes les solutions apportées. Merci de votre implication dans ce travail pour répondre à nos demandes et mener à bien ce projet. J'espère que notre collaboration va se poursuivre.

Aux élèves infirmiers et infirmières anesthésiques, merci pour votre aide précieuse à ce recueil de données.

A mes pairs et collègues :

Merci à l'équipe d'anesthésie de Mulhouse pour ce premier stage permettant une entrée en matière dans les meilleures conditions imaginables.

Merci aux équipes de Hautepierre, CCOM, CMCO (médecins et infirmières) pour tout ce qu'ils m'ont appris et pour les bons moments partagés en garde. Je ne peux pas citer tout le monde mais ils se reconnaîtront, merci pour votre soutien, notamment cette année !!

Merci à l'équipe de réanimation médicale de Mulhouse, riche de savoir-faire et pour les rencontres faites là-bas !

Merci à l'équipe du T1 pour votre accueil et votre confiance dès les premiers jours.

Merci à l'équipe de Hautepierre sans frontières, qui m'a accueilli les bras ouverts et a partagé son expérience incroyable. J'ai appris tant de choses et ces premières missions sont inoubliables. Merci à Jerem pour la première mission (à nos coups de chaud), à Sophie et Charles pour la deuxième (nous avons su accorder nos violons ^^), à Barth qui nous a mis le pied à l'étrier et à toute l'équipe de Labé (qui donne un sens à tout ça et me fournit en tongs pour l'année !)

A tous mes co-internes (anesth et chir !!) pour les moments en stage et surtout ceux en dehors (les « filles de la réachir », les « warrior de la réa med », et jusqu'aux dernières rencontres au T1). On se sera soutenu/supporté jusqu'au bout Laporte !!

A ma grande famille

A mes parents, sans qui rien n'aurait été possible. Je ne pourrais, jamais assez, vous remercier pour votre soutien sans faille et tout ce que vous m'inspire : le goût du travail bien fait, l'autonomie, la persévérance, la débrouille, le courage, le sens des responsabilités, l'empathie, le partage et tout votre amour, inconditionnel. Je vous admire.

A mes Sisters de cœur !!! Céline, ma deuxième maman. Ta douceur, ta patience, ton intelligence et ton dévouement envers ta famille sont un exemple pour moi. Merci aussi pour nos deux adorables nièces, pour leurs sourires et leurs rires qui me manquent si souvent. **Audrey**, ma meilleure amie, parfois même mon reflet. Ta détermination, ton soutien permanent malgré la distance, ta disponibilité, ton écoute et tant d'autres qualités m'ont permis de ne pas lâcher prise et de vouloir devenir meilleure. Tu es, depuis le début cette aventure médicale, impliquée à fond avec moi et je t'en suis infiniment reconnaissante. A nos vacances !!

A mes grands-parents, ceux déjà partis et ceux encore présents, tout particulièrement à mémé Nine. Les valeurs que tu nous as transmises sont si précieuses. Ta foi inébranlable et ta générosité sans limites me laisse toujours sans voix. Bien que ce soit grâce à toi si aujourd'hui je la travaille dans une chorale.

A mes tatas, qui sont parfois aussi des grandes sœurs !!

Aux cousins, cousines pour tous ces moments passés et à présent de retrouvailles, nos vies évoluent beaucoup mais notre plaisir à se retrouver est toujours le même, que du bonheur de vous avoir. A mes filleul(e)s qui grandissent trop vite et à leurs parents pour leur confiance en moi. A Fabien, toujours dans nos cœurs.

A Raphaël, depuis les débuts sur les bancs de la fac tu me supportes dans tous les sens du terme !! Tu as été présent dans les épreuves et dans les bons moments, merci infiniment pour ton soutien et ta patience.

A Armance, les choses ont bien changé depuis notre premier arc-en-ciel (il y a plus de 10ans !) mais notre amitié est intacte, merci pour ton humour, ton soutien et toutes ses soirées.

A Jean, 15 ans sont passées, on se voit toujours aussi peu mais on se comprends toujours aussi bien...

A mes BBF, pour ce premier stage d'externat et l'amitié qui s'en est suivie.

A ma petite famille strasbourgeoise

Merci aux amis des premiers jours (les files de la coloc) de Mulhouse à Strasbourg en passant par Colmar, à tous ceux rencontrés au fil de la route à l'hôpital et en dehors.

Merci à la chorale de gospel dont les voix douces et bienveillantes sont un rayon de soleil les samedis de répétition (merci particulier à Tatijo et Thierry).

Merci à la team du Krav pour m'autoriser à me défouler avec/sur eux, ma bouffée d'oxygène.

Et un merci aux pompiers d'avoir sonné à la porte un jour et sans qui l'idée de faire médecine ne me serait jamais venue !

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.

Admise 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.

Respectueuse et reconnaissante 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 restée fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Abréviations

CDP : chaise de plage

VVP : voie veineuse périphérique

ALR : anesthésie loco-régionale

BIS : bloc interscalénique

SCM : sterno-cléido-mastoïdien

SBJ : syndrome de Bezold Jarrish

PA : pression artérielle systémique

AIVOC : anesthésie intraveineuse à objectif de concentration

HTAP : hypertension artérielle pulmonaire

BISTM : *bispectral index*

SE : *state entropy*

RE : *response entropy*

PSI : *patient state index*

VES : volume d'éjection systolique

VG : ventricule gauche

PiCCOTM : pulse index continuous cardiac output

PEP : pression expiratoire positive

PAM : pression artérielle moyenne

PAS : pression artérielle systolique

PAD : pression artérielle diastolique

AVC : accident vasculaire cérébral

CPI : compression pneumatique intermittente

ACM : artère cérébrale moyenne

PPC : pression de perfusion cérébrale

ETO : échographie trans-oesophagienne

ASA : *american society of anesthesiology*

hypoTA : hypotension artérielle systémique

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

HTA : hypertension artérielle

SSPI : salle de surveillance post-opératoire

IEC : inhibiteur de l'enzyme de conversion

ARA2 : antagoniste des récepteurs de l'angiotensine2

CHU : centre hospitalier universitaire

IMC : indice de masse corporel

SvjO2 : saturation veineuse jugulaire en oxygène

SctO2 : saturation transcutanée en oxygène

NIRS : *near infrared spectroscopy*

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	25
2	GENERALITES.....	26
2.1	LA CHIRURGIE DE L'EPAULE.....	26
2.1.1	<i>Anatomie.....</i>	26
2.1.2	<i>Chirurgie.....</i>	27
2.1.3	<i>Position CDP.....</i>	28
2.1.4	<i>Effets hémodynamiques de la position CDP.....</i>	29
2.2	L'ANESTHESIE POUR LA CHIRURGIE DE L'EPAULE.....	30
2.2.1	<i>L'anesthésie loco-régionale (ALR) pour la chirurgie de l'épaule.....</i>	31
2.2.1.1	Le bloc interscalénique (BIS).....	31
2.2.1.2	Alternative : le bloc supra claviculaire (analgésique).....	33
2.2.1.3	Conséquences hémodynamiques.....	34
2.2.2	<i>Anesthésie générale.....</i>	36
2.2.2.1	Définition.....	36
2.2.2.2	Les agents anesthésiques et leurs effets hémodynamiques.....	36
2.2.2.3	Monitoring de l'anesthésie.....	39
2.2.2.4	Effets hémodynamiques de la ventilation.....	41
2.3	HYPOTENSION ARTERIELLE SYSTEMIQUE EN PEROPERATOIRE.....	42
2.3.1	<i>Généralités.....</i>	42
2.3.1.1	La méthode de mesure.....	42
2.3.1.2	Définition de l'hypotension artérielle systémique.....	43
2.3.2	<i>Les conséquences de l'hypotension en chirurgie générale.....</i>	44
2.4	PARTICULARITES DE L'HYPOTENSION EN POSITION CHAISE DE PLAGE.....	47
2.4.1	<i>Effet du site de mesure.....</i>	47
2.4.2	<i>Délai entre installation en CDP et survenue d'hypotension.....</i>	49
2.4.3	<i>Incidence observée de l'hypotension artérielle systémique induite par l'installation en CDP.....</i>	49
2.4.4	<i>Morbidité induite par l'hypotension artérielle systémique peropératoire.....</i>	50

3	MATERIEL ET METHODES.....	54
3.1	OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	54
3.1.1	<i>Objectif principal</i>	54
3.1.2	<i>Objectifs secondaires</i>	54
3.2	POPULATION ETUDIEE	54
3.3	CRITERES D'EVALUATION	55
3.3.1	<i>Critère d'évaluation principal</i>	55
3.3.2	<i>Critères d'évaluation secondaires</i>	55
3.4	DEROULEMENT DE L'ETUDE	55
3.5	DONNEES COLLECTEES	58
3.6	STATISTIQUES	60
4	RESULTATS	61
4.1	DONNEES DEMOGRAPHIQUES	61
4.2	RESULTATS CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL.....	63
4.3	RESULTATS CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES.....	64
5	DISCUSSION	68
6	CONCLUSION.....	81
7	ANNEXES.....	83
	ANNEXE 1 : AVIS FAVORABLE DU COMITE D'ETHIQUE	83
	ANNEXE 2 : FEUILLE DE RECUEIL.....	84
8	BIBLIOGRAPHIE	85
9	DECLARATION SUR L'HONNEUR	94

Table des figures

Figure 1 : représentation des amplitudes de l'épaule	27
Figure 2 : position décubitus latéral et position « chaise de plage » (9)	28
Figure 3 : territoire d'analgésie (site ultra blocs) et BIS par voie de Winnie (20).....	31
Figure 4 : visualisation échographique du plexus brachial (site iALR).....	32
Figure 5 : bloc supra claviculaire (site iALR).....	34
Figure 6 : syndrome de Bézold Jarrisch (31)	35
Figure 7 : résumé des effets hémodynamique des agents hypnotiques (35)	37
Figure 8 : effets hémodynamiques de la ventilation mécanique (55)	42
Figure 9 : représentation graphique de l'odds ratio pour la défaillance rénale, les complications cardiaques et lésions myocardiques en fonction du temps passé en dessous d'une pression artérielle moyenne à 55mmHg (69)	46
Figure 10 : courbe de Kaplan Meier de la mortalité toute cause pour une PAM inférieure à 100mmHg (à gauche) et PAM à 70mmHg (à droite) (74)	47
Figure 11: estimation des pressions en fonction de la hauteur de mesure (31).....	48
Figure 12 : courbe d'autorégulation du débit sanguin en fonction de la pression artérielle moyenne chez les patients normotendus et hypertendus (34).....	53
Figure 13 : les différents angles de la position CDP	57
Figure 14 : rapporteur d'angle utilisé dans notre étude	58
Figure 15 : indications chirurgicale.....	62

Figure 16 : représentation graphique de la pression artérielle moyenne (PAM) en mmHg, en fonction du temps (en min)	63
---	----

Tables des tableaux

Tableau I : caractéristiques démographiques des patients (exprimés en moyenne, médiane et intervalle de crédibilité à 95%)	62
Tableau II : complications post-opératoires en fonction de la présence ou non d'une hypoTA	64
Tableau III : caractéristiques des patients hypoTA+ et hypoTA-	66
Tableau IV : type de chirurgie en fonction de la présence ou non d'une hypoTA	67

1 Introduction

La chirurgie de l'épaule est une des chirurgies les plus pratiquées, notamment aux Etats-Unis où deux tiers sont effectuées en position dite « chaise de plage » (1). Si l'anesthésie générale est en soit pourvoyeuse d'hypotension artérielle systémique (2) la position en chaise de plage (CDP) peut aggraver cette hypotension. Des conséquences dramatiques liées à une hypotension artérielle systémique intra-opératoire telles que des ischémies cérébrales ont déjà été reportées. L'amélioration de la prise en charge hémodynamique des patients opérés en position dite « chaise de plage » est donc un enjeu majeur.

Malgré une amélioration constante des techniques chirurgicale et anesthésique, l'hypotension artérielle peropératoire reste une question centrale dans la prise en charge des patients devant subir une chirurgie de l'épaule.

La possibilité de cibler les patients les plus à risque de présenter une hypotension artérielle systémique induite par la mise en position de CDP et la caractérisation des circonstances de survenue de cette hypotension seraient une étape fondamentale pour diminuer l'impact de ces complications.

Le but de ce travail est de décrire l'incidence d'hypotension artérielle systémique faisant suites à l'installation en position dite chaise de plage, de caractériser la population présentant cette hypotension artérielle et d'évaluer sa morbi-mortalité précoce.

2 Généralités

2.1 La chirurgie de l'épaule

2.1.1 Anatomie

L'épaule est l'articulation la plus complexe du corps humain. Elle est suspendue, peu emboîtée et composée de trois os (humérus, clavicule et scapula), de nombreux muscles (deltoïde, grand rond, grand dorsal, grand pectoral et muscles de la coiffe) et d'une bourse sous acromiale.

Ce n'est pas une, mais 3 articulations et deux espaces de glissement qui composent l'épaule : l'articulation scapulo-humérale, l'articulation acromio-claviculaire, l'articulation sternoclaviculaire, l'espace sous acromio-deltoïdien et l'espace scapulo-thoracique.

Grâce à ce complexe articulaire, des amplitudes importantes sont possibles dans les différents plans via des mouvements de : rotation (interne : 95°; externe : 80°), antépulsion (180), rétropulsion (50°), abduction (180°), adduction (30°) et de façon associée dans le plan horizontal (-30° jusqu'à 140°) (figure 1) (3).

L'épaule est donc une des articulations les plus mobiles du corps humain, ce qui en fait aussi une des plus vulnérables d'instabilité (luxation) et autres pathologies (osseuses, ligamentaires, musculaires...). Le traitement de celles-ci réside souvent dans une prise en charge chirurgicale.

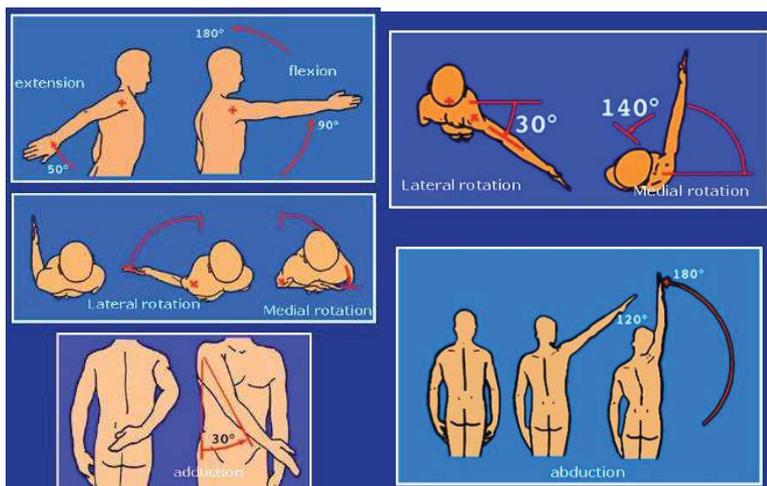


Figure 1: représentation des amplitudes de l'épaule (Lerat-orthopédie.com)

2.1.2 Chirurgie

La chirurgie de l'épaule est une chirurgie relativement récente par rapport à celle des autres articulations. Elle est née au début du 20^{ème} siècle avec des premières publications datant de 1920 mais c'est après les années 1980 que cette chirurgie a connu une réelle évolution, devenant une spécialité à part entière (4). C'est notamment grâce à l'arrivée de l'arthroscopie que cette spécialité s'est développée avec des indications de plus en plus nombreuses comprenant : les réparations de coiffe de rotateurs, l'instabilité de l'épaule, la prothèse totale d'épaule (normale ou inversée), l'ostéosynthèse humérale. Pendant longtemps, afin d'avoir un champ opératoire exsangue, le chirurgien exigeait parfois une hypotension artérielle « contrôlée ». Fort heureusement, ce type de pratique est à présent proscrite devant les progrès de la chirurgie notamment par l'administration d'adrénaline dans les poches d'arthroscopie (5).

L'arthroscopie est une technique mini-invasive, permettant d'atteindre les zones à traiter directement en diminuant le risque de lésions nerveuses ou musculaires et permettant une meilleure convalescence(6). Cette technique a d'ailleurs été concomitante à l'avènement de

l'ambulatoire en chirurgie de l'épaule. La chirurgie arthroscopique se pratique dans deux positions : en décubitus latéral ou en position dite « chaise de plage » (CDP) (figure 2). Depuis la première description de cette position CDP (7), elle est devenue une référence avec plus de 2/3 des chirurgies pratiquées dans cette position aux Etats Unis (8).

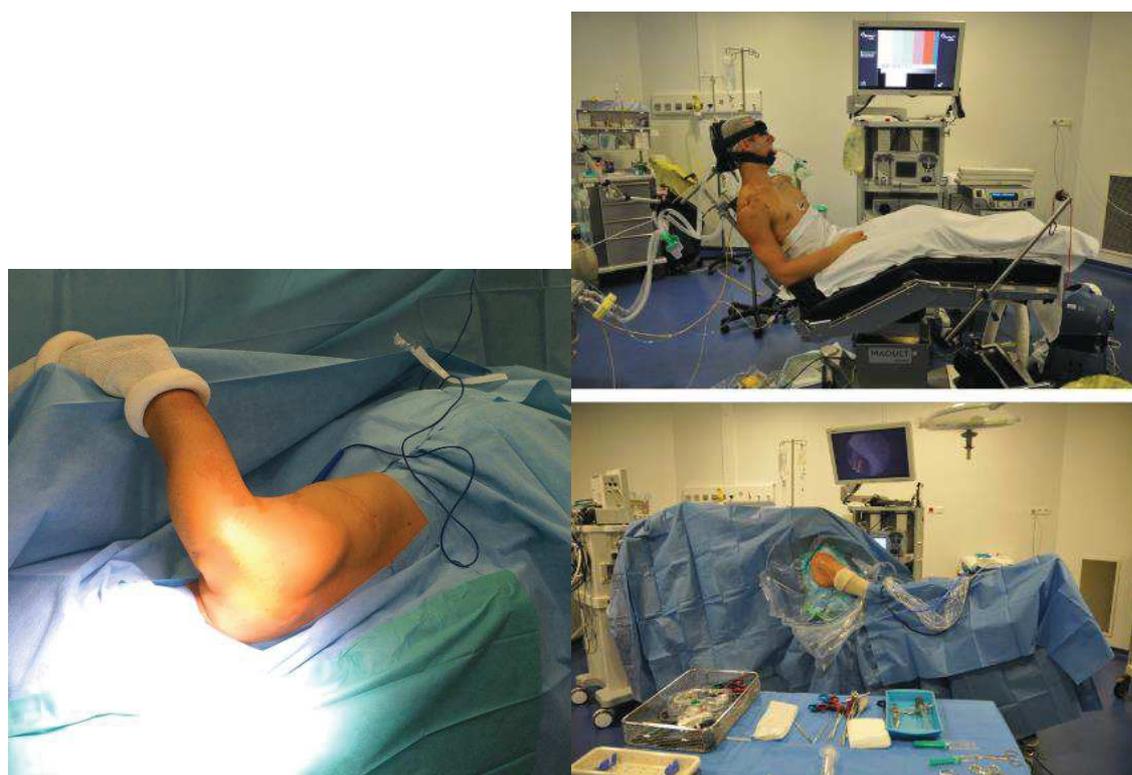


Figure 2 : position décubitus latéral et position « chaise de plage » (9)

2.1.3 Position CDP

La position CDP possède plusieurs avantages pour le chirurgien et le patient : une position plus anatomique de l'épaule, une moindre exposition au risque d'étirement du plexus brachial, une meilleure mobilisation du bras, un accès à l'articulation plus direct et une moindre tension sur la capsule articulaire (10). Elle donne également une meilleure visibilité intra-articulaire à l'opérateur et évite le repositionnement du patient en cas de conversion à ciel ouvert (11). Enfin,

elle permet un meilleur enseignement aux jeunes chirurgiens pour repérer les différentes structures anatomiques (12).

Avant la mise en position CDP, il faut effectuer une fixation de la tête dans une têtère pour éviter tout étirement nerveux et toute lésion rachidienne cervicale. On effectue ensuite une flexion du tronc du patient allant de 30° jusqu'à 90°. Les membres inférieurs sont légèrement fléchis en les plaçant sur un coussin (afin de libérer les creux poplités) et les talons sont protégés par des mousses. Un appui bras est placé du côté non opéré où se trouve, en général, la voie veineuse périphérique (VVP) et le brassard à tension. Le patient est translaté du côté opéré pour dégager l'épaule et le bras est alors pendant. Ceci permet une rotation de celui-ci pendant l'opération et un accès aux différentes structures de l'articulation.

2.1.4 Effets hémodynamiques de la position CDP

Lors de la mise en position CDP, le système vasculaire va être soumis aux effets de la pesanteur avec une variation de la répartition de la masse sanguine qui peut être plus ou moins brutale. Deux systèmes circulatoires vont devoir s'adapter à la pesanteur : un système à haute pression (artériel) et un système à basse pression (veineux). Grâce au système neurovégétatif, réactif, le système artériel résiste mieux aux variations de postures chez le sujet éveillé.

A l'inverse, le système veineux est très influencé par les variations posturales du fait d'une haute capacitance (75% de la masse sanguine) à faible pression entraînant une diminution du retour veineux par séquestration dans les membres inférieurs de 400 à 800ml de sang (hypovolémie relative) (13). En position assise, on assiste également à une augmentation de la pression abdominale ce qui accentue la diminution du retour veineux induite par la proclivité. Cette diminution de retour veineux va s'accompagner d'une inhibition du tonus

parasympathique via le baroréflexe et d'une activation du tonus sympathique sous forme de réponse humorale adrénergique. La résultante est une tachycardie réflexe avec augmentation des résistances vasculaires artérielles (augmentation de la postcharge) et une veinokonstriction pour optimiser le retour veineux (14,15). Entre la baisse de la précharge (baisse du retour veineux) et l'augmentation de la postcharge (par vasoconstriction artérielle réflexe), la baisse du débit cardiaque est quasiment inévitable d'autant plus si le patient est hypovolémique(16).

A ses effets hémodynamiques, s'ajoutent les conséquences en termes de perfusion et d'oxygénation tissulaire cérébrale. En position CDP, il a été démontré une baisse de la saturation en oxygène de façon significative comparé au décubitus latéral chez des sujets sains éveillés (17).

L'administration des médicaments de l'anesthésie générale ou locorégionale peut avoir un effet favorisant de la survenue d'une hypotension artérielle (14). L'anesthésie, avec ses différentes techniques, doit donc proposer des solutions pour répondre au challenge de cette chirurgie en position CDP tout en assurant le confort et la sécurité du patient.

2.2 L'anesthésie pour la chirurgie de l'épaule

Afin d'assurer l'anesthésie, l'analgésie per et post-opératoire et de diminuer l'utilisation de morphinique, une anesthésie loco-régionale est effectuée dans l'immense majorité des cas de chirurgie de l'épaule. En effet, dans la prise en charge multimodale de la douleur, l'anesthésie loco-régionale a une place centrale dans la chirurgie de l'épaule et se décline de différentes façons (18).

2.2.1 L'anesthésie loco-régionale (ALR) pour la chirurgie de l'épaule

2.2.1.1 *Le bloc interscalénique (BIS)*

Technique

Le bloc interscalénique consiste en l'injection d'anesthésique local au niveau du plexus brachial et plus précisément ses branches issues des racines de C5, C6, voire C7. Celle-ci permet une analgésie voire une anesthésie (selon les produits et concentrations utilisées) de tout le territoire suivant de l'épaule aux doigts (figure3) et constitue le bloc de choix en chirurgie de l'épaule(18).

Il a été décrit par Winnie en 1970 avec une voie d'abord permettant d'atteindre C6. Les repères anatomiques sont le sterno-cléido-mastoïdien (SCM), la veine jugulaire externe et le bord supérieur de la clavicule (figure 3). Ces trois éléments forment un triangle et le sommet de celui-ci (horizontale du cartilage cricoïde) constitue le point de ponction (19).

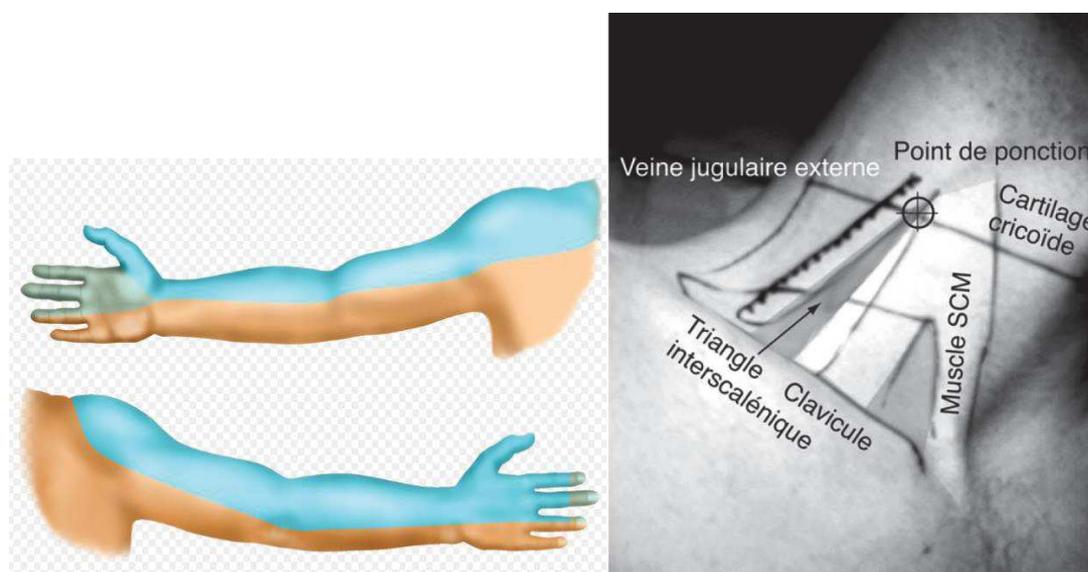


Figure 3 : territoire d'analgésie (site ultra blocs) et BIS par voie de Winnie (20)

Avec l'avènement de l'échographie, ce bloc n'est plus pratiqué selon les repères anatomiques mais échographiques avec un abord postéro-latéral le plus fréquemment. La neurostimulation, référence avant l'échographie, était pendant longtemps indispensable pour analyser la réponse musculaire. Elle est à présent utilisée en « sentinelle » afin de palier à une visibilité imprécise des structures nerveuses. Les structures nerveuses se trouvent entre le scalène moyen (en postérieur), le scalène antérieur (en avant), le SCM (supérieur) et l'artère vertébrale (en inférieur) (figure 4). L'apport de l'échographie avec la visualisation du trajet de l'aiguille et des structures a permis une diminution des doses et volumes d'anesthésiques locaux injectés avec une efficacité similaire, assurant ainsi une meilleure sécurité.

Les anesthésiques locaux utilisés pour ce bloc sont variés : ropivacaïne, lévobupivacaïne, xylocaïne adrénalinée.

Cette technique permet également la mise en place d'un cathéter pour une analgésie post-opératoire, notamment chez les patients ne pouvant recevoir certains antalgiques (intolérance ou contre-indication) ou certaines chirurgies très algique (prothèse totale, fracture humérale, chirurgie à ciel ouvert) (21).



Figure 4 : visualisation échographique du plexus brachial (site iALR) (SA : scalène antérieur ; JI : jugulaire interne ; CI : carotide interne)

Complications

Malgré une baisse de volume injecté depuis l'arrivée de l'échographie, l'extension des anesthésiques locaux jusqu'au nerf phrénique avec parésie de celui-ci peut survenir. Cette parésie fait discuter l'indication du bloc chez l'insuffisant respiratoire chronique ou en cas de pathologie respiratoire aiguë controlatérale (14). Plus rarement, on observe également une paralysie de la corde vocale homolatérale par extension des anesthésiques au niveau du nerf récurrent.

On peut également observer des complications neurologiques tel que le syndrome de Claude Bernard Horner (par proximité avec la chaîne sympathique cervicale). Des injections épidurales (22), anesthésie spinale (23) et neuropathie (par injection intra neural) ont été décrites (24).

2.2.1.2 *Alternative : le bloc supra claviculaire (analgésique)*

Abandonné dans le passé suite au risque important de pneumothorax, il connaît un regain d'intérêt avec la sécurité qu'apporte l'échoguidage (25,26), une possible épargne phrénique (27) associée à une sécurité au niveau neurologique (Figure 5).

Les deux blocs sont donc similaires, en terme de sécurité et d'efficacité (28,29).

La chirurgie de l'épaule est une chirurgie très douloureuse en post-opératoire et nécessite toujours une ALR. Malgré les risques respiratoires avancés, une absence d'ALR a montré une consommation importante d'opiacé en post-opératoire, qui est tout autant à risque de dépression respiratoire.



Figure 5 : bloc supra claviculaire (site iALR) (A : artère sus claviculaire ; 1 : plexus brachial ; 2 : ombre de la première côte ; 3 : plèvre)

2.2.1.3 Conséquences hémodynamiques

Les blocs (interscalénique ou supra-claviculaire) ont peu de retentissement hémodynamique seuls comparés à l'anesthésie générale (30). En revanche, associés à la position CDP, il a été mis en évidence une majoration de l'incidence du syndrome de Bézold Jarrisch (SBJ). Ce syndrome est incomplètement compris mais quelques hypothèses semblent cohérentes.

Le SBJ serait déclenché par une activation de récepteurs cardiaques en réponses à des stimuli chimique ou mécanique (médié par le système parasympathique) qui se manifeste par une bradycardie et une hypotension. Il serait déclenché par la baisse brutale du retour veineux (en position assise) qui active le système parasympathique via les mécanorécepteurs de la paroi du ventricule gauche(14). Il y aurait alors une hypertonie vagale avec bradycardie et hypotension.

A cela, s'ajouterait l'effet bêta de l'adrénaline absorbée (soit associée aux anesthésiques locaux soit présente dans les poches d'irrigation d'arthroscopie) avec augmentation de la contractilité myocardique sur un cœur vide (figure 6)(31). Allesio décrit dans une étude où l'ALR est pratiquée seule (sans anesthésie générale complémentaire) jusqu'à 20% d'apparition de ce

syndrome (32). Des tentatives de prévention par bêtabloquants ont été évaluées (33) mais sans preuves suffisantes en faveur voire une certaine dangerosité (1). Cependant la preuve de l'implication de ce réflexe n'est pas faite.

L'ALR permet une anesthésie et surtout une analgésie en post-opératoire mais pas un relâchement musculaire suffisant. Les chirurgies sont de plus en plus complexes et peuvent être longues avec une installation parfois inconfortable pour le patient. Elle nécessite un relâchement total de l'épaule et un patient complètement immobile (34). En conséquence, pour le confort du chirurgien et surtout du patient ainsi que pour sa sécurité, une anesthésie générale est très souvent associée à l'ALR.

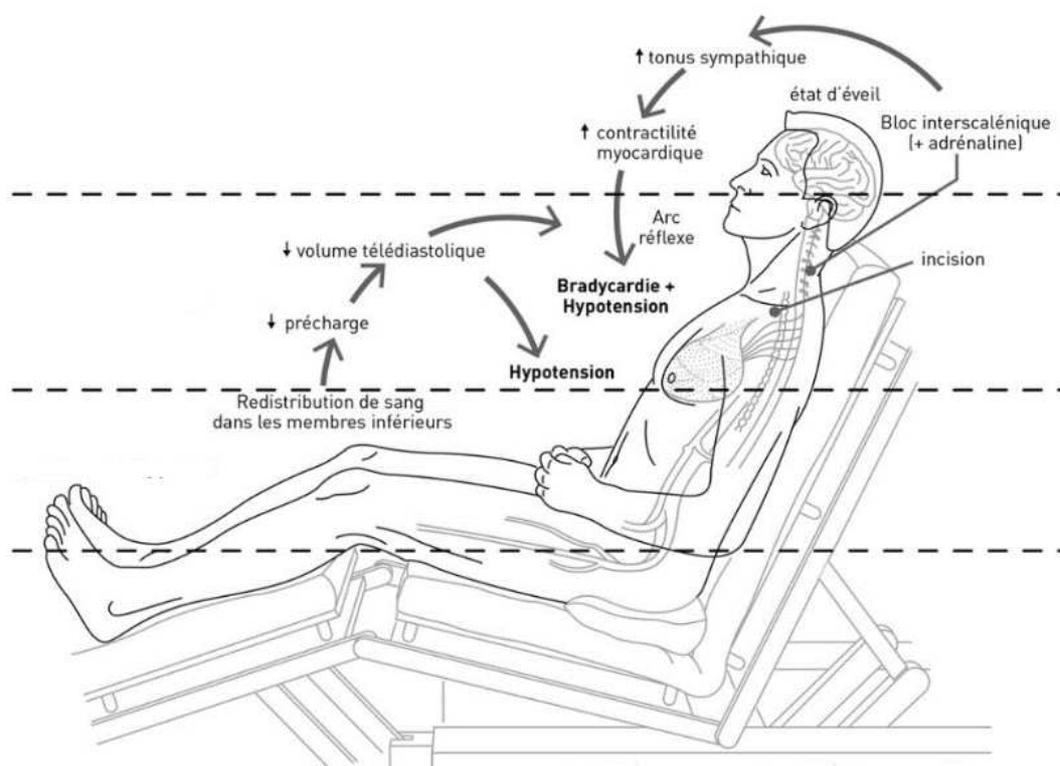


Figure 6 : syndrome de Bézold Jarrisch (31)

2.2.2 Anesthésie générale

2.2.2.1 *Définition*

L'anesthésie générale est la technique de référence dans de nombreux cas, permettant de réaliser tous les actes chirurgicaux ou interventionnels. Elle consiste en une administration de médicaments dont l'effet recherché est la perte de conscience, l'amnésie, l'absence de mouvement et le relâchement musculaire. Parmi ces médicaments se trouvent les agents hypnotiques (administrés soit par voie inhalée soit par voie intraveineuse), les morphiniques et les curares. Pour tous ces agents, il y a une relation dose-effet mais aussi une synergie de l'effet hypnotique. L'adjonction de morphinique aux hypnotiques diminue donc les besoins de ces derniers.

2.2.2.2 *Les agents anesthésiques et leurs effets hémodynamiques*

Tous les agents anesthésiques ont des effets directs et indirects sur l'état hémodynamique du patient, proportionnels à la dose utilisée. L'effet direct inotrope négatif des agents est le premier évoqué *in vitro* mais semble être peu intense *in vivo*. L'effet principal est dû à une dépression sympathique centrale avec une altération des baroréflexes qui agissent sur la précharge et la postcharge. Ces différents effets concourent à la baisse du débit cardiaque et par conséquent à la baisse de la pression artérielle systémique (PA)(35).

Cette dépression est maximale avec le thiopental (très peu utilisée à l'heure actuelle), modérée avec le propofol (agent très fréquemment utilisé) et enfin moins marquée avec les halogénés. Il est à noter que l'effet hémodynamique est quasi nul avec l'étomidate (maintien de l'activité sympathique et des baroréflexes) (36). La kétamine, à l'inverse, induit une stimulation sympathique (figure 7).

Nous allons détailler les effets hémodynamiques globaux des hypnotiques les plus fréquemment utilisés lors de l'anesthésie générale pour chirurgie de l'épaule : le propofol et les halogénés.

Effets hémodynamiques des agents intraveineux

Substance	Précharge	PA	PAP	Fréquence	Contractilité
Midazolam	↓↓	↓↓	↓	↑	↓
Etomidate	-	↑	-	↑	-
Propofol	↓↓↓	↓↓↓	↓	↓	↓
Kétamine	↑	↑↑↑	↑↑↑	↑↑	↓↓*
Thiopental	↓↓	↓↓↓	↑	↑↑	↓↓↓
Fentanyl	±	↓	↓↓	↓	-
Sufentanil	±	↓↓	↓↓	↓↓	-
Rémifentanil	±	↓↓	↓↓	↓↓↓	↓

* : effet direct sur le cœur in vitro, surcompensée par la stimulation sympathique centrale in vivo.
PA : pression artérielle systémique. PAP : pression artérielle pulmonaire.

Figure 7 : résumé des effets hémodynamique des agents hypnotiques (35)

Effet du propofol

Le propofol est une molécule fréquemment utilisée pour l'induction et le maintien de l'hypnose durant l'anesthésie générale. Le propofol utilisé en mode AIVOC (anesthésie intraveineuse à objectif de concentration) permet une meilleure stabilité de la profondeur de l'anesthésie, une meilleure adaptation en fonction des besoins du patient (37) mais sans diminuer les doses ou la stabilité hémodynamique (38) de celui-ci. En effet, on observe une baisse de la précharge avec l'utilisation du propofol. Celle-ci s'explique par un effet direct de vasodilatation veineuse centrale qui induit une baisse du volume d'éjection systolique. Il existe également une baisse de la post charge par baisse des résistances artérielles systémiques (vasodilatation artérielle). Pour la précharge comme pour la postcharge, l'effet est d'autant plus marqué que le patient est

en hypovolémie (39). Enfin, si l'action inotrope négative n'est pas majoritaire, elle est toutefois présente avec une baisse de la contractilité myocardique de 10%, particulièrement significative chez le sujet âgé et dans l'insuffisance ventriculaire (le ventricule droit étant plus sensible) (40). Par inhibition du baroréflexe, il n'est pas constaté de tachycardie compensatrice significative. Le propofol provoque donc à la fois une baisse de la précharge, de la post charge et de la contractilité myocardique. Il s'en suit inexorablement une baisse de la PAS jusqu'à 40% (pour une administration de 2,5mg/kg) (41).

Effets des agents halogénés

Les agents halogénés actuellement utilisés pour réaliser l'hypnose nécessaire à une anesthésie générale sont le desflurane et le sévoflurane. Ces deux agents ont les mêmes effets d'un point de vue hémodynamique (42).

Contrairement aux agents intraveineux, ils n'altèrent pas la précharge (35). Ils diminuent la postcharge (par vasodilatation artérielle) de façon plus significative pour le sévoflurane que le desflurane et inhibent les barorécepteurs (de façon plus importante pour le desflurane). Ils possèdent un effet cardio-dépresseur par effet inotrope négatif dose-dépendant (action sur les canaux calciques au niveau myocardique). Il peut également être observé une baisse de la compliance ventriculaire. Ces effets sont évidemment plus marqués lorsqu'une pathologie ventriculaire est présente. Tous les halogénés possèdent un effet protecteur contre les lésions ischémiques myocardiques (ils sont vasodilatateurs coronariens et réduisent le métabolisme cardiaque), raisons pour laquelle ils sont utilisés en chirurgie cardiaque (pour le pré et le post-conditionnement) (35). Ils font partie des recommandations américaines(43).

L'utilisation de desflurane permet de maintenir le débit cardiaque et la pression artérielle par la stimulation sympathique, avec augmentation des résistances vasculaires systémiques

(44,45). En revanche, on observe aussi une augmentation des résistances vasculaires pulmonaires donc des pressions artérielles pulmonaires. Celles-ci peuvent être péjoratives chez les patients atteints d'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) ou d'insuffisance ventriculaire droite (46).

Le sévoflurane, à l'inverse, provoque une diminution du tonus sympathique avec bradycardie et baisse des résistances artérielles mais de façon modeste (47). Il est l'agent de choix pour les patients ayant une cardiopathie ischémique ou une valvulopathie sténosante (chez qui la tachycardie et l'augmentation de la postcharge sont à éviter).

Les agents volatils sont responsables, au niveau cérébral, d'une vasodilatation avec augmentation de débit sanguin cérébral et une altération de l'autorégulation de celui-ci à forte dose (raison pour laquelle ils sont proscrits en cas d'hypertension intracrânienne) (48). Ils sont donc peu utilisés dans certaines spécialités comme la neurochirurgie.

Quel que soit le mode d'administration et l'agent administré, il existe des moyens de monitoring de la profondeur de cette anesthésie pour s'assurer de l'adéquation de la posologie d'hypnotique avec le niveau de dépression corticale recherché.

2.2.2.3 Monitoring de l'anesthésie

Ils reposent sur l'analyse des ondes de l'encéphalogramme (49). Les agents hypnotiques modifient le tracé EEG de façon dose-dépendante. On évalue ainsi la synchronisation du tracé EEG qui est corrélé à la profondeur de l'anesthésie. L'activité EMG est soustraite, considérée comme artéfact.

Le plus ancien dispositif est l'index bi spectral (BISTM) avec une échelle allant de 0 (tracé plat) à 100 (patient éveillé). Le degré d'hypnose sans risque de mémorisation se trouve entre 40 et

60. La corrélation du BIS avec l'imprégnation hypnotique, bien que non linéaire, est étroite, contrairement aux morphiniques dont la sensibilité est très faible (le BIS ne permet pas de prédire une réaction aux stimuli douloureux).

Il existe également un autre dispositif de monitoring, l'entropie spectrale, qui affiche deux paramètres :

- l'entropie basale (SE) qui analyse les mêmes fréquences que le BIS
- l'entropie réactionnelle (RE) qui analyse des fréquences plus élevées, supposée analyser l'analgésie.

Ces deux paramètres varient de 0 à 100 et une valeur de SE autour de 50 assurerait une absence de mémorisation.

Enfin de façon très récente, est apparu l'indice d'état du patient (ou *patient state index*, PSITM) dont la zone optimale serait entre 25 et 50 (50).

Lors d'une anesthésie générale avec un niveau de perte de conscience nécessaire à la réalisation d'une chirurgie de l'épaule, une dépression respiratoire est observée. Le recours à une intubation trachéale est indispensable afin de protéger les voies aériennes supérieures (diminuer le risque d'inhalation). L'intubation alors réalisée va permettre la mise en route de la ventilation mécanique, nécessaire pour maintenir une oxygénation des tissus. Cette ventilation mécanique a des effets propres sur l'hémodynamique du patient.

2.2.2.4 Effets hémodynamiques de la ventilation

En ventilation spontanée, le retour veineux est favorisé par une pression négative intrathoracique lors de l'inspiration.

Durant la ventilation mécanique, sans participation diaphragmatique du patient, le régime de pression est inversé par rapport au cycle ventilatoire spontané (51). On observe une diminution de retour veineux à l'inspiration due à l'augmentation de la pression dans l'oreillette droite (compressions des veines caves) par élévation de la pression intrathoracique. Le volume d'éjection systolique (VES) du ventricule droit est alors diminué et rapidement le VES du ventricule gauche (VG) l'est également (relation d'interdépendance des ventricules). Parallèlement, lors de la phase inspiratoire, on observe une diminution de la post charge du ventricule gauche, permettant une augmentation du VES du VG. De plus, la majoration de la post charge du ventricule droit permet une chasse du lit vasculaire pulmonaire, augmentant ainsi la précharge du ventricule gauche (figure 8). C'est ainsi que les variations de la pression artérielle durant les cycles respiratoires en ventilation contrôlée ont été mises à profit pour évaluer l'état volémique et la précharge dépendance via les différents monitorages utilisés en pratique quotidienne (VES, débit cardiaque, résistances vasculaires systémiques, pression pulsée).

A cette inversion de régime de pression, s'ajoute la pression expiratoire positive (PEP) qui majore les effets hémodynamiques de la ventilation mécanique (de façon proportionnelle à son niveau) (52,53). La baisse du débit cardiaque et du débit coronarien est similaire jusqu'à 10mmHg de PEP. A partir d'un niveau de 15mmHg, le débit coronarien baisse par diminution de la pression de perfusion coronarienne. La PEP entraîne également une baisse de débit sanguin rénal, hépatique et portal (54).

Effets hémodynamiques de la ventilation.

Ventilation spontanée

Inspiration ↗ Pression négative intrathoracique
 ↗ Retour veineux
 ↘ PA < 5 mmHg (volontaire sain)
 Épanchement péricardique : dépression inspiratoire
 du pouls

Pression positive intermittente (inversion des régimes de pression)

Insufflation ↗ Pression pleurale
 ↗ POD, compression des veines caves
 ↗ Postcharge du VD
 ↗ Précharge du VG, ↘ postcharge du VG
 ↘ VES du VD

Expiration ↘ VES du VG

PA : pression artérielle ; POD : pression de l'oreillette droite ; VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; VES : volume d'éjection systolique.

Figure 8 : effets hémodynamiques de la ventilation mécanique (55)

⇒ L'anesthésie générale, quels que soient les agents utilisés, leur mode d'administration (ajusté grâce au monitoring de l'hypnose) et la ventilation mécanique nécessairement associée provoque une baisse de la pression artérielle systémique, également appelée hypotension artérielle systémique.

2.3 Hypotension artérielle systémique en peropératoire

2.3.1 Généralités

2.3.1.1 La méthode de mesure

Le monitoring de la pression artérielle est fréquemment réalisé de façon non invasive par mesure oscillométrique. Cette mesure (ancienne) consiste en la transmission des variations pulsatiles à l'artère brachiale et à l'enregistrement des oscillations maximales qui correspondent à la PAM (pression artérielle moyenne). La PAS (pression artérielle systolique) et la PAD (pression artérielle diastolique) sont en fait des données extrapolées par la suite selon des algorithmes peu connus (soit par des calculs avec dérivés, soit par ratio selon les constructeurs)

(56). Cette technique est la méthode de référence en anesthésie au bloc opératoire. La PAM est alors calculée selon la formule suivante : $2/3 \text{ PAD} + 1/3 \text{ PAS}$.

2.3.1.2 Définition de l'hypotension artérielle systémique

La pression artérielle est la pression exercée sur la paroi des vaisseaux par le sang (Définition Larousse). Si la définition de la pression artérielle est consensuelle, celle de sa limite basse durant une intervention chirurgicale est très variable selon les études avec 140 définitions dans 130 études. On peut ainsi se fonder sur un seuil strict de pression artérielle systolique, moyenne, diastolique ou une baisse en pourcentage par rapport à la pression artérielle initiale du patient.

Définition basée sur la pression artérielle systolique (ou maximale)

Dans l'étude d'Aguirre, l'hypotension artérielle contrôlée est encore pratiquée et une PAS entre 80 et 100mmHg est considérée comme une hypotension (57). Une PAS inférieure à 90mmHg est largement retenue dans d'autres études (58).

Une baisse de la PAS par rapport à la pression de référence du patient permet une meilleure adaptation à celui-ci. Mais là encore, le pourcentage de baisse n'est pas le même selon les études allant de 10% à 30% (59). La majorité des études retient le seuil de 20% de baisse de la pression artérielle systolique par rapport à la pression initiale du patient (60–62).

Définition basée sur la pression artérielle moyenne (PAM)

Elle est la pression motrice du débit sanguin dans le système cardiovasculaire. C'est la pression de perfusion des organes, quasiment constante de l'aorte aux artères périphériques (56). Elle est ainsi l'objectif hémodynamique lors de la réanimation des états de choc (objectif supérieur à 65mmHg dans l'état de choc septique par exemple) (63). Dans les études concernant

la chirurgie en position CDP, les auteurs fixent la limite basse entre 50 (64) et 70mmHg (65), un certain nombre étant à 60mmHg (17,66).

Certaines études portant sur cette problématique ont d'ailleurs retenu plusieurs définitions d'hypotension (67) afin d'en étudier les conséquences.

2.3.2 Les conséquences de l'hypotension en chirurgie générale

L'hypotension artérielle peropératoire est maintenant connue comme facteur de risque à part entière de défaillance d'organe et de mortalité.

La défaillance rénale est présente pour des seuils de PAM <55 voire 60mmHg, même avec une faible augmentation de la créatinine. En effet, Walsh et al ont inclus plus de 27000 patients opérés d'une chirurgie non cardiaque, en prenant soin d'exclure les défaillances rénales préexistantes et ont retrouvé 7.2% de défaillances rénales (classification AKI (68)). Celles-ci étaient présente pour des PAM inférieures à 60mmHg, avec augmentation du risque de défaillance rénal corrélée à la durée de cette hypotension (69). Une autre grande cohorte (plus de 50000 patients) a retrouvé lors de chirurgie majeure, une prévalence de 39% de défaillance rénale avec augmentation du risque de mortalité à J90 de 6,5% (contre 4.4% chez les patients n'ayant pas développé de défaillance rénale)(70). La défaillance rénale postopératoire est un facteur indépendant de mortalité et d'augmentation de durée d'hospitalisation (70).

La défaillance cardiaque a également été mise en évidence avec l'augmentation des troponines (supérieurs au seuil de 0.04 µg/l) en post opératoire pour des PAM inférieurs à 55mmHg par Walsh et al (69). Une cohorte multicentrique incluant plus de 21800 patients a

recherché une corrélation entre cette augmentation des troponines (hypersensibles) et la mortalité à 30 jours pour des chirurgies non cardiaques, avec mesure des troponines pendant 3 jours post-opératoire, chez les patients de 45 ans ou plus. L'analyse multivariée a d'abord montré une augmentation de la mortalité à J30 quel que soit le taux de troponines (supérieurs 20ng/L jusqu'à plus de 1000ng/L) mais a aussi montré une augmentation croissante de cette mortalité avec celle des troponines. De plus, une troponine supérieure à 20ng/L ou une augmentation de 5ng/L sans signes d'ischémie myocardique était aussi associée à une augmentation de la mortalité.

Les augmentations de la troponine (même sans signe d'ischémie myocardique) sont donc associées à une augmentation de la mortalité à 30 jours (72). Une étude prospective, multicentrique sur plus de 3300 patients opérés de chirurgie non cardiaque (modérée et majeure) a retrouvé 4.3% d'évènement cardiaque et cérébral majeur. Ceux-ci comprenaient : arrêt cardiaque sans décès, infarctus, insuffisance cardiaque, arythmie, angine de poitrine, AVC (accident vasculaire cérébral) ischémique ou hémorragique, décès d'origine cardiaque et cérébrale. L'analyse multivariée de différents critères a mis en évidence la présence d'une hypotension artérielle peropératoire comme facteur de risque indépendant de la survenue de ces évènements (73).

La mortalité à 30 jours est donc augmentée dès la présence d'une PAM peropératoire en dessous de 55 voire 60mmHg et ce risque augmente avec la durée de cette hypotension artérielle(69). En effet pour une PAM inférieure à 55mmHg, il a été retrouvé une corrélation entre la durée de l'hypotension artérielle et la survenue de défaillance d'organe (cardiaque et rénale) comme le montre la figure 9. Une étude portant sur une cohorte de 1700 patients (pour toute chirurgie avec tous types d'anesthésie), a étudié la

mortalité pour différents seuils de PAS allant de 100 à 70mmHg et a trouvé une augmentation de la mortalité à 1 an quel que soit ce seuil, comme le résumant les courbes si dessous (figure 10) (74). Enfin une autre étude prospective sur plus de 1000 patients trouve après analyse multivariée une association entre la mortalité et la présence d'hypotension artérielle (PAS inférieur à 80mmHg), ainsi qu'avec la profondeur d'anesthésie (BIS inférieur à 45) (75).

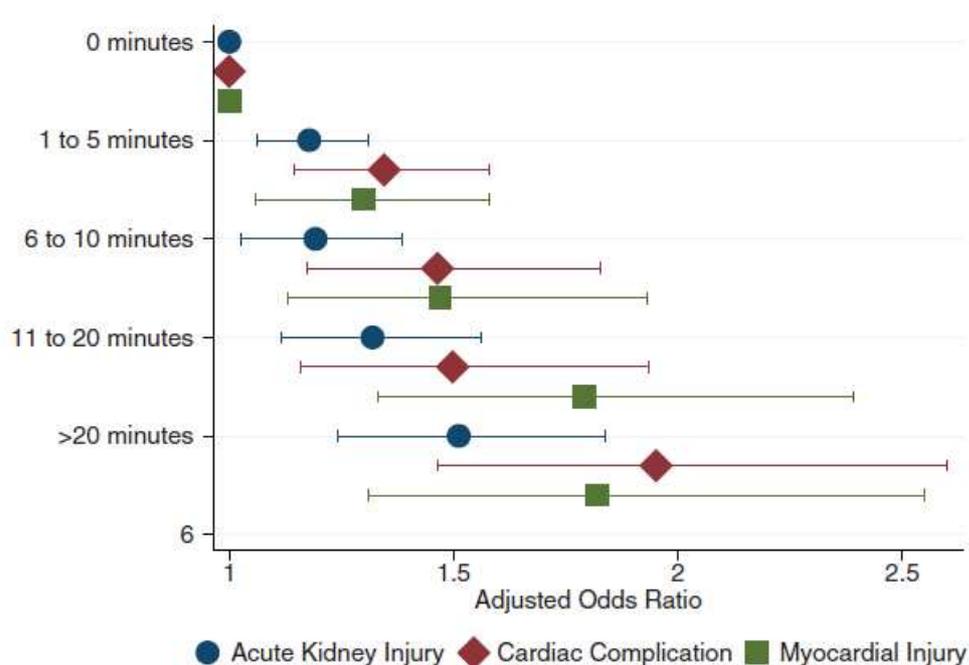


Figure 9 : représentation graphique de l'odds ratio pour la défaillance rénale, les complications cardiaques et lésions myocardiques en fonction du temps passé en dessous d'une pression artérielle moyenne à 55mmHg (69)

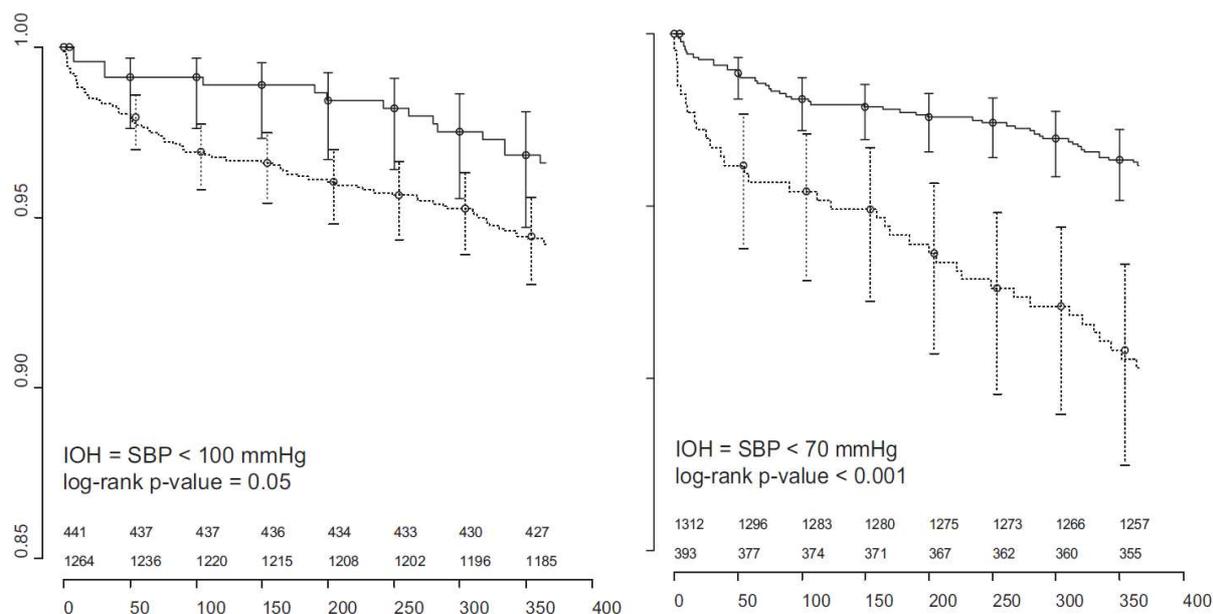


Figure 10 : courbe de Kaplan Meier de la mortalité toute cause pour une PAM inférieure à 100mmHg (à gauche) et PAM à 70mmHg (à droite) (74)

L'anesthésie générale et l'installation en CDP peuvent être individuellement pourvoyeuses d'hypotension artérielle systémique, l'association des deux ne fait qu'augmenter ce risque. La mise en position CDP pour la chirurgie de l'épaule chez un patient sous anesthésie générale et locorégionale a donc des enjeux hémodynamiques importants.

2.4 Particularités de l'hypotension en position chaise de plage

2.4.1 Effet du site de mesure

Avant toute anesthésie, le tensiomètre est placé sur le bras du patient, opposé à la chirurgie. En décubitus dorsal (pendant la réalisation de l'anesthésie générale et régionale), ce brassard est au même niveau que le cœur, le rein et le cerveau (organes nobles). Par la suite,

l'installation en CDP modifie cet état de fait. La position de brassard est alors à un niveau inférieur du cœur et à un niveau très inférieur du cerveau (figure 10). Il est décrit qu'un ajustement de 1,3 mmHg par 1cm de décalage vertical entre le site de mesure et le site d'intérêt est nécessaire. La PA mesurée n'est alors plus un reflet du cœur mais encore moins du cerveau. Il faut donc être très prudent dans l'interprétation des résultats. Certains auteurs ont utilisé des mesures de pressions artérielles invasives avec placement du capteur au niveau du conduit auditif externe pour pallier ce manque de précision (61) mais il n'est pas réalisable en pratique courante de mesurer des pressions invasives et c'est le brassard de tension qui reste le monitoring le plus fréquent.

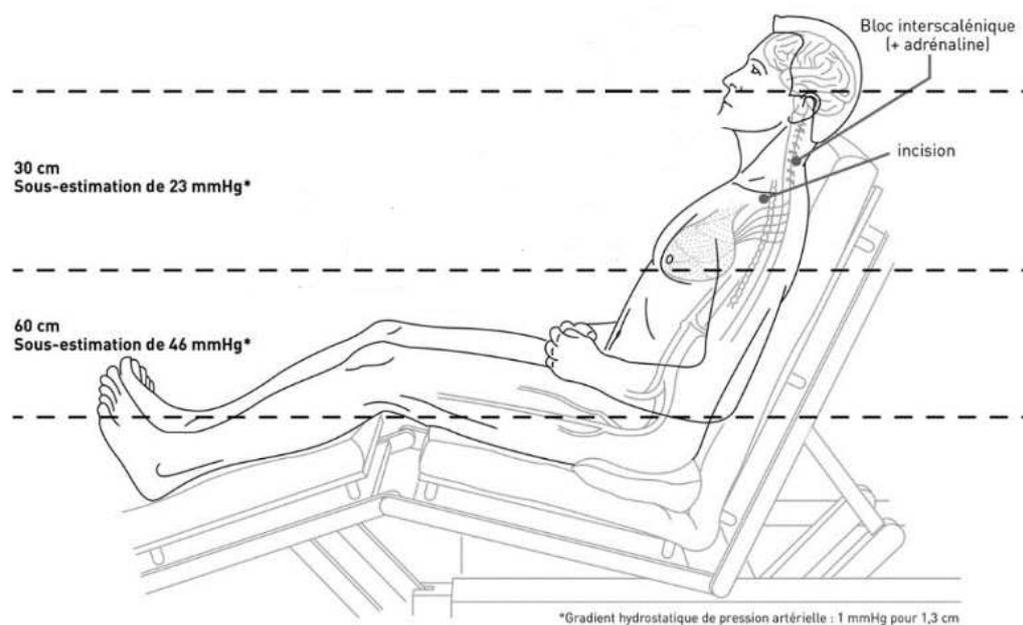


Figure 11: estimation des pressions en fonction de la hauteur de mesure (31)

2.4.2 Délai entre installation en CDP et survenue d'hypotension

L'anesthésie générale peut provoquer une hypotension artérielle initiale (notamment à l'induction), qui est généralement rapidement résolutive (administration de vasopresseurs ou de remplissage vasculaire, ajustement de la profondeur d'anesthésie). La mise en position CDP est souvent un autre moment de vague hémodynamique (pour les raisons expliquées précédemment). En revanche, la baisse de pression artérielle n'est pas toujours immédiate. Il a été décrit des délais de 6 min après mise en position CDP avant l'apparition d'une hypotension artérielle (76). La vigilance est donc importante dans les suites de l'installation en CDP mais aussi tout au long de l'intervention avec des baisses de pression constatées tout au long de la chirurgie

2.4.3 Incidence observée de l'hypotension artérielle systémique induite par l'installation en CDP

En dehors des études où l'hypotension artérielle contrôlée était pratiquée (77), la survenue d'hypotension artérielle est très variable selon les études. Malgré des définitions différentes observées dans toute la littérature (comme décrits précédemment), la plupart des études convergent vers un même choix de définition : la baisse de la PAM (soit en valeur absolue soit en pourcentage de baisse de la PAM de référence). Concernant les incidences de cette baisse, les études divergent.

Ainsi, on retrouve une incidence à 30% dans l'étude de Kwak, qui compare les patients ayant des CPI (compressions pneumatiques intermittentes) à ceux n'en ayant pas. C'est une petite population de 50 patients, ASA1 qui est étudiée et divisée en deux groupes. Après mise

en position CDP à 70°, seuls 30% des patients portant des CPI ont une hypoTA contrairement au groupe contrôle (64%) avec une différence significative (78).

Dans une autre étude, observationnelle, portant sur des patients opérés de chirurgie de l'épaule en ambulatoire (4169 patients sous ALR) 47% d'hypoTA est retrouvée(67). Une autre étude retrouve une incidence d'hypoTA à 48% pour la chirurgie orthopédique avec prise de tension au brassard, 51% pour la chirurgie orthopédique avec mesure invasive et 52% pour la neurochirurgie avec mesure invasive et capteur de pression au niveau du cerveau (l'hypotension notable étant définie par une baisse de 40% de la pression artérielle systolique initiale) (79). Enfin, une dernière étude prospective comparant anesthésie générale et sédation retrouve jusqu'à 85% d'hypoTA chez les patients sous anesthésie générale (PAM inférieure à 70mmHg) (65). La grande disparité de ces résultats s'explique par la diversité des populations étudiées, le type d'anesthésie, les méthodes de mesure et les pratiques propres à chaque centre.

Toutes ces données sont anciennes (les plus récentes datant de 2013) et internationales mais peu proviennent d'études françaises, où la chirurgie de l'épaule est pourtant très développée. En revanche on assiste à une augmentation d'études s'intéressant à la circulation et à l'oxygénation cérébrale, en raison des nombreuses conséquences de ces hypotensions.

2.4.4 Morbidité induite par l'hypotension artérielle systémique peropératoire

Si les conséquences en chirurgie générale ont majoritairement été démontrées au niveau rénal et cardiaque, c'est également au niveau cérébral que les inquiétudes se portent pour les patients en CDP.

En effet, sous anesthésie générale, la mise en position CDP provoque plusieurs modifications notamment, une baisse des vitesses dans l'ACM (artère cérébrale moyenne) de 22% (59) par diminution des résistances vasculaires et une baisse de l'autorégulation cérébrale (80). Celle-ci n'est d'ailleurs plus effective en dessous d'un certain seuil de PAM (propre à chaque patient) et la vascularisation cérébrale est alors compromise. Un enregistrement électroencéphalographique a montré chez 6% des patients qui étaient en hypotension (PAM<42% de la valeur de référence) des signes d'ischémies cérébrales (pour lesquelles un traitement a été mis en place permettant d'éviter l'installation de ces lésions de façon définitive). Il y a donc une baisse de la pression de perfusion cérébrale (PPC) observée en position CDP avec des conséquences définitives.

Les premiers cas d'accidents ischémiques cérébraux décrits remontent à 2004 (81). Les patients sont âgés de 47 à 57 ans, tous opérés en position chaise de plage, sans antécédents particuliers exceptés pour un patient ayant fait un infarctus du myocarde 2 ans avant la chirurgie. Des ischémies cérébrales sont constatées à l'imagerie cérébrale post-opératoire (devant une absence de réveil et de réponse). Deux patients restent en coma végétatif, un autre est devenu hémiparétique et la dernière patiente est retrouvée en état de mort encéphalique (dès la fin de la chirurgie), chez qui le brassard à tension était placé au mollet.

Plus récemment, une série française de 3 nouveaux cas a été publiée (31). Elle fait état d'un patient avec des infarctus corticaux bilatéraux et symétriques avec récupération neurologique incomplète (confusion, troubles de la mémoire et de la concentration, déficit sensitivo-moteur fluctuant). Un foramen ovale perméable a été secondairement retrouvé chez ce patient à l'échographie transoesophagienne (ETO). Un autre patient, avec hypotension peropératoire, bradycardie et asystolie de moins de 10 sec en début d'intervention (sans vagues hémodynamiques par la suite) se réveille avec un glasgow à 7. L'imagerie cérébrale montre un

œdème diffus avec hypodensité des deux hémisphères ; le patient reste dans un coma végétatif. Enfin le dernier cas décrit est celui d'un patient sans antécédents majeurs, qui reçoit une ALR et une anesthésie générale sans trouble hémodynamique constaté au cours de la chirurgie (PA : 90/50mmHg) mais apparition de lésions ischémiques à J9 avec cliniquement un coma végétatif pauci relationnel et apparition de mouvements anormaux, sans évolution notable. Ces trois patients étaient âgés de 54 à 58 ans avec un score ASA (*American Society of Anesthesiology*) à 1. Un cas de cécité (82), un cas d'hémiplégie (chez un patient porteur d'une symétrie congénitale du cercle de Willis) (83), 3 cas de tétraparésie (84) ont également été décrits. Les cas présentés sont des patients jeunes (moins de 65 ans), sans antécédents particuliers, ASA 1, sous anesthésie générale.

Alors qu'une série de 4000 patients sous ALR et sédation ne retrouve aucun accident (67), la société américaine de chirurgie de l'épaule et du coude, qui effectue jusqu'à 209 000 interventions annuelles en position CDP, a rapporté 8 cas d'accidents cérébraux (85).

Ces accidents s'expliquent par une hypoperfusion cérébrale (manque d'oxygénation du tissu cérébral), avec probable perte de l'autorégulation (en dessous d'un certain seuil propre à chaque patient), conséquence directe d'une hypotension artérielle systémique (hypoTA) (figure 12).

La fréquence exacte des hypoTA systémiques faisant suite à l'installation chirurgicale en position CDP n'est pas connue précisément. De plus les caractéristiques de la population des patients les plus à risque d'hypoTA ne sont pas clairement déterminées.

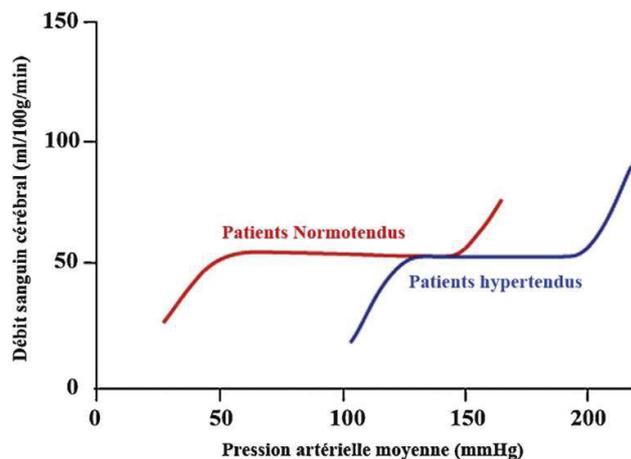


Figure 12 : courbe d'autorégulation du débit sanguin en fonction de la pression artérielle moyenne chez les patients normotendus et hypertendus (34)

Du fait de ces conséquences néfastes parfois tragiques à court et long terme, l'hypotension artérielle systémique peropératoire doit être recherchée et traitée le plus rapidement possible. L'objectif principal de notre travail était de caractériser l'incidence de l'hypotension artérielle systémique dans les suites immédiates de la mise en position dite de chaise de plage. Les objectifs secondaires étaient de caractériser la population présentant une hypotension artérielle et d'évaluer sa morbidité précoce.

3 Matériel et méthodes

Notre étude a reçu un avis favorable du Comité d’Ethique de la Faculté de Médecine et des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (le 12 Janvier 2018, FC/dossier 2018-1) et classée comme non-interventionnelle (annexe n°1). Pour chaque patient la non-opposition à la recherche non interventionnelle était recueillie par écrit. Cette étude prospective, non-interventionnelle, monocentrique s’est déroulée au Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main du 12 Janvier 2018 au 31 octobre 2018 aux hôpitaux universitaires de Strasbourg.

3.1 Objectifs de l’étude

3.1.1 Objectif principal

L’objectif principal de l’étude était de décrire la fréquence de survenue de l’hypotension artérielle systémique induite par l’installation chirurgicale en position de chaise de plage.

3.1.2 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient d’identifier des facteurs de risque d’hypotension artérielle systémique induite par l’installation chirurgicale en position de chaise de plage et de caractériser la morbi-mortalité induite par l’hypotension artérielle liée à l’installation en position de chaise de plage.

3.2 Population étudiée

La population étudiée regroupait tout patient devant être opéré de l’épaule en position CDP sous anesthésie générale et ayant exprimé leur non-opposition à la recherche non-

interventionnelle. Les critères de non-inclusion étaient les patients mineurs et les patients ne pouvant exprimer leur non-opposition.

3.3 Critères d'évaluation

3.3.1 Critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal était la pression artérielle systémique moyenne mesurée par un brassard à tension placé niveau du membre supérieur du coté non opéré.

3.3.2 Critères d'évaluation secondaires

Les critères d'évaluation secondaires étaient :

- Mortalité à J28
- Complications post-opératoires à J28
- Admission et durée de séjour en unité de soins continus à J28
- Admission et durée de séjour en réanimation à J28
- Angle représenté par le tronc et les membres inférieurs
- Angle représenté par les membres inférieurs et l'horizontale
- Entropie dans les suites immédiates de mise en position CDP
- Remplissage vasculaire et vasopresseurs per installation en CDP

3.4 Déroulement de l'étude

La prise en charge médicale et chirurgicale restait totalement libre aux praticiens en charge du patient. Notre étude a été faite dans un centre qui comprenait des salles d'induction où

l'anesthésie générale et loco-régionale étaient effectuées. Le patient était ensuite transféré dans la salle du bloc opératoire où était réalisée l'installation en position CDP. Dans le cadre des soins courants, le choix entre anesthésie inhalatoire ou intraveineuse était laissé libre à l'équipe en charge du patient. Le recours au monitoring de la profondeur d'anesthésie était laissé libre aux praticiens. (entropie, General Electric®). L'ALR pratiquée habituellement était le bloc interscalénique avec mise en place d'un cathéter selon le choix du praticien, par exemple lorsque le patient ne pouvait recevoir d'anti-inflammatoire non stéroïdien.

L'installation en position CDP pour les chirurgies de l'épaule dans notre centre s'effectue de la manière la suivante :

- fixation de la tête dans une têtère prévue à cet effet (en Trendelenbourg)
- inclinaison de la partie supérieure de la table opératoire (avec ou sans position intermédiaire)
- surélévation des membres inférieurs par rapport à la partie inférieure de la table d'opération par un coussin placé sous les genoux.

Ainsi, plusieurs angles d'inclinaison représentaient un intérêt de mesure à nos yeux (variant selon l'indication opératoire). L'angle 1 était celui du tronc avec les membres inférieurs et l'angle 2 celui des membres inférieurs avec la ligne l'horizontale. L'angle 3 était celui d'intérêt (l'angle « CDP ») et celui rapporté dans les autres études (86) , obtenu en soustrayant l'angle 1 et 2 à 180° (figure 13).

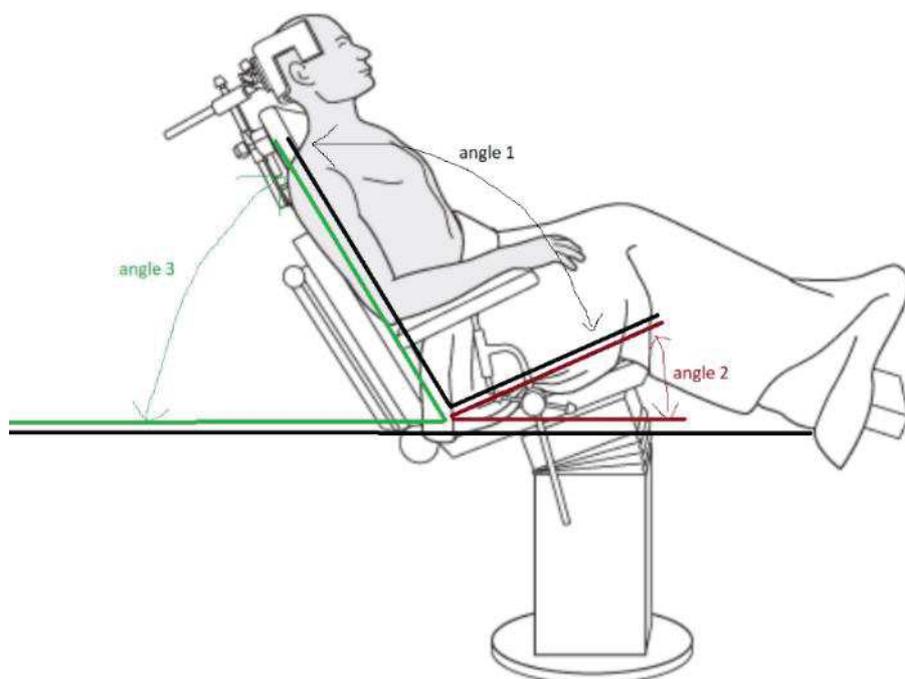


Figure 13 : les différents angles de la position CDP

La fréquence de prise de constantes, la position du brassard, la mise en place d'un monitoring de la profondeur d'anesthésie et les possibles pauses lors de l'installation étaient laissées à l'appréciation du personnel médical et soignant responsable du patient. Notre présence se voulait la plus discrète possible afin de ne pas influencer les prises en charge et d'évaluer la pratique courante.

En per-opératoire, le recueil s'effectuait immédiatement avant installation et pendant les 10 minutes suivant celle-ci et comprenait :

- les constantes reportées sur le scope (fréquence cardiaque, pression artérielle systolique/diastolique/moyenne)

- les éventuelles mesures correctrices d'hypotension artérielle effectuées (vasopresseurs et remplissage vasculaire)
- l'angle 1 et 2 mesuré à l'aide d'un rapporteur avec niveau à bulles (figure 14)
- la profondeur d'anesthésie via le monitoring de l'entropie (quand celle-ci était mise en place).



Figure 14 : rapporteur d'angle utilisé dans notre étude

3.5 Données collectées

Pour chaque patient, étaient collectées les données :

- démographiques telles que : âge, sexe, poids, taille, ASA, antécédents (antécédents cardio-vasculaire, diabète, hypertension artérielle (HTA), AVC et traitement anti-hypertenseur) ;
- la tension artérielle de référence (prise en consultation d'anesthésie ou première tension artérielle au bloc opératoire avant anesthésie générale) ;
- liées à la chirurgie : type d'intervention et durée de la chirurgie ;

- liés à l'anesthésie : type d'anesthésie (maintien de l'anesthésie générale par voie veineuse ou inhalatoire), présence ou non d'une anesthésie loco-régionale complémentaire, nécessité d'introduire un traitement vasopresseurs (type et dose) ou d'effectuer un remplissage vasculaire (type et quantité de solutés) avant l'installation en position assise, durée de séjour en salle de surveillance post-opératoire (SSPI) ;
- les complications éventuelles (vasculaire, respiratoire, neurologique et infectieuse), l'hospitalisation en soins intensifs et/ou en réanimation (ainsi que la durée de celle-ci le cas échéant) ;
- la mortalité à J28.

Les antécédents cardio-vasculaires comprenaient les arythmies, cardiopathie ischémique (infarctus du myocarde, angor) maladie artérielle périphérique (artériopathie oblitérante des membres inférieurs, athérome carotidien). Les traitements anti-hypertenseurs retenus comme tels étaient : bêtabloquant, inhibiteur calcique, anti alpha 1, diurétique, inhibiteur de l'enzyme de conversion (IEC), antagoniste des récepteurs de l'angiotensine2 (ARA2).

Les données démographiques se trouvaient sur la feuille d'anesthésie, consultée avant l'installation du patient. Les durées de séjour en SSPI étaient retrouvées sur le registre rempli manuellement par les infirmières du réveil. Le logiciel Qbloc per-opératoire permettait de calculer la durée de chirurgie (allant de l'installation chirurgicale à la sortie de salle). Le logiciel DxCare donnait accès aux éventuelles hospitalisations en soins intensifs et/ou en réanimation avec le courrier des médecins (expliquant les raisons de cette hospitalisation et les complications post-opératoires). Les visites de contrôle chez le chirurgien à 6 semaines de l'intervention permettaient de vérifier l'absence de mortalité à J28. Toutes les informations

ainsi recueillies étaient répertoriées sur une feuille (annexe 2) et conservées avec une photocopie de la non opposition du patient dans un classeur.

Dans notre étude, une hypoTA était définie par une baisse de 30% de la tension artérielle systémique moyenne par rapport à la tension de référence ou une mesure de tension artérielle systémique moyenne inférieure à 60mmHg. Les patients ont alors été classés en deux groupes : hypoTA+ ou hypoTA- s'ils avaient ou non répondu à la définition de l'hypoTA dans les 10 minutes suivant la mise en position CDP. Afin d'avoir une vision plus étendue et au vu des différentes définitions retrouvées dans la littérature, nous avons également observé l'incidence d'une PAM < 70mmHg et/ou d'une PAM inférieure à 20% de la PAM de référence.

3.6 Statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées selon les techniques bayésiennes. Le résumé des distributions *a posteriori* consiste en la médiane et l'intervalle de crédibilité symétrique à 95%. Pour différents paramètres, la probabilité de supériorité à un certain seuil a été calculée et une signification clinique retenue pour des probabilités à moins de 2,5% ou à plus de 97,5%.

4 Résultats

4.1 Données démographiques

De Janvier 2018 au 31 Octobre 2018, 200 patients ont été inclus au centre hospitalo-universitaire (CHU) de Strasbourg. Une seule patiente avait eu une prise de tension avec le brassard placé au niveau du mollet. Les caractéristiques démographiques des patients sont résumées dans le tableau I. On peut constater que la population de notre étude, est jeune avec une moyenne d'âge à 55 ans (médiane : 55,6 ; intervalle de crédibilité [53,4 ; 57,9]) et en surpoids avec un indice de masse corporel (IMC) à 27,6 en moyenne (médiane 27,8 ; intervalle de crédibilité [26,8 ; 28,4]).

Tous les patients inclus étaient sous anesthésie générale. Tous les patients ont bénéficié d'une ALR, à l'exception de trois patients, et de deux patients dont les données sont manquantes. Quand l'ALR était pratiquée, la majorité des patients recevait une injection simple (82,5%) et seul 35 patients ont nécessité la mise en place d'un cathéter dans l'espace interscalénique.

Les indications de chirurgie de l'épaule étaient variées et sont présentées dans le diagramme ci-joint (figure 15). (Le terme « autre » regroupe les chirurgies du labrum, du biceps, des arthrites...)

	Moyenne observée (%)	Médiane (%)	Intervalle de crédibilité à 95%
Sexe (féminin)	46,50	44,06	[39,69 ; 53,54]
ASA I	29,15	29,15	[23,05 ; 35,69]
ASA II	53,27	53,23	[46,29 ; 59,90]
ASA III	17,58	17,62	[12,86 ; 23,33]
HTA	36,00	36,02	[29,60 ; 42,78]
Diabète	10,00	10,04	[6,39 ; 14,74]
AVC	9,50	9,53	[6,01 ; 14,09]
Antécédents cardiovasculaires ¹	18,00	18,07	[13,17 ; 23,82]
Traitement anti-hypertenseur ²	37,50	37,57	[30,96 ; 44,34]

Tableau I : caractéristiques démographiques des patients (exprimés en moyenne, médiane et intervalle de crédibilité à 95%)

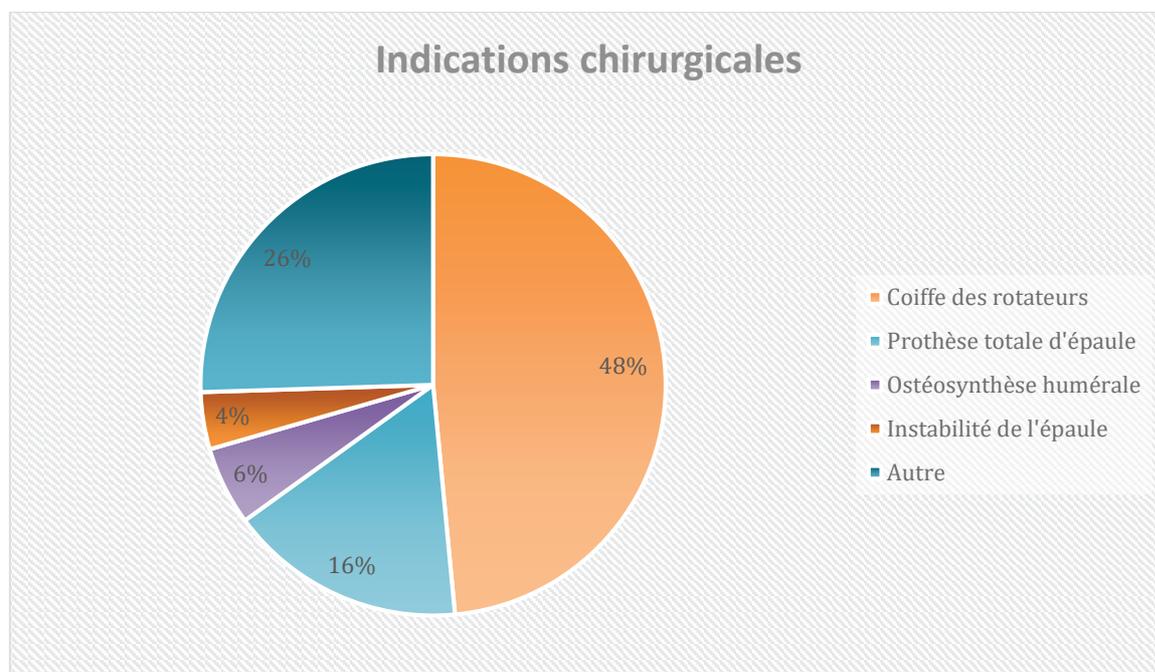


Figure 15 : indications chirurgicales

4.2 Résultats critère de jugement principal

10 patients (5%) ont répondu à la définition d'hypoTA immédiatement avant la mise en position CDP. 95 patients (48%) ont présenté une hypoTA dans les 10 minutes suivant l'installation en CDP (estimation bayésienne à 45% (IC95% [41-55]). Avec la définition plus restrictive (baisse de 20% de la PAM de référence ou $PAM < 70 \text{ mmHg}$), le nombre de patients atteignait 145 soit 72,5%.

La baisse de la tension dans les suites immédiates de la mise en position CDP en fonction du temps est représentée sur la figure 16. On observe une baisse de la pression artérielle en moyenne à 3 minutes puis à 7 minutes après l'installation. Le groupe ne présentant pas d'hypoTA, au contraire augmente sa PAM à 1 et 4 minutes avant de décroître à 6 minutes.

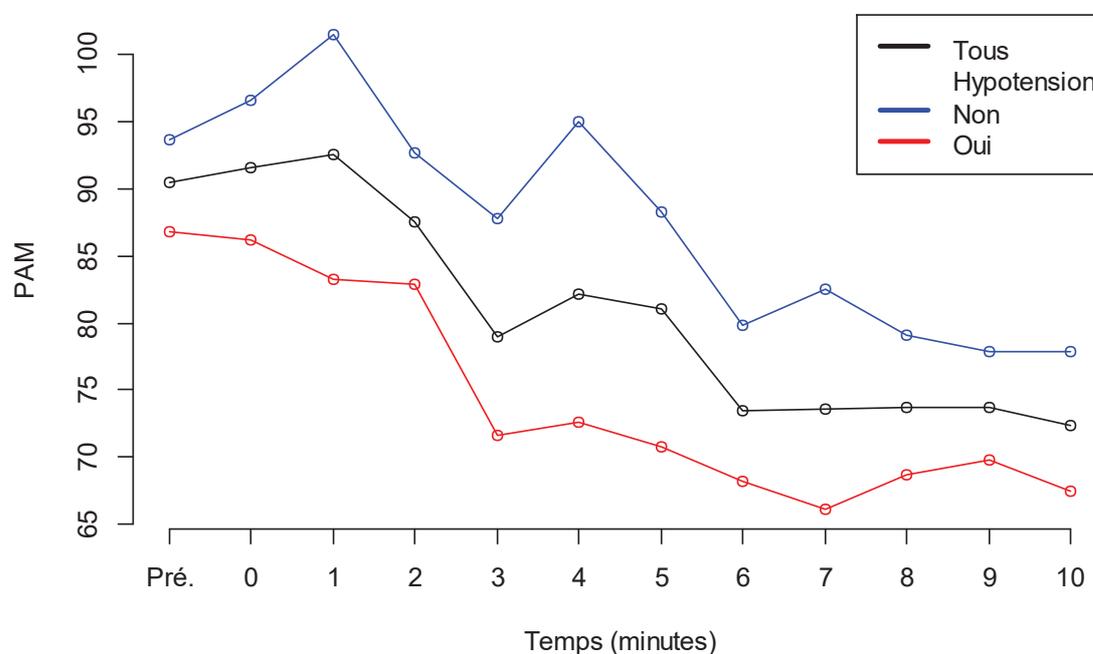


Figure 16 : représentation graphique de la pression artérielle moyenne (PAM) en mmHg, en fonction du temps (en min)

4.3 Résultats critères de jugement secondaires

Après obtention de ces résultats, les patients ont été classés en deux groupes : hypoTA+ ou hypoTA- s'ils avaient ou non répondu à la définition de l'hypoTA dans les 10 minutes suivant la mise en position CDP.

La mortalité précoce, à J28, était nulle dans les deux groupes, avec 4 patients dont les données étaient manquantes et 2 patients ayant consulté à J19 et J14 (sans consultation par la suite retrouvée). Le nombre de patients hospitalisés aux soins était de 20 avec une moyenne de durée de séjour aux soins de 2,2 jours. Le nombre et la durée d'hospitalisation aux soins en post-opératoire étaient similaires dans les deux groupes.

Concernant les complications en post-opératoires, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les deux groupes que ce soit pour les complications cardio-vasculaire, neurologique, respiratoire ou infectieuse (Tableau II).

		hypoTA+ (médiane et intervalle), %	hypoTA – (médiane et intervalle), %	Probabilité de supériorité
Cardio vasculaire	Estimation bayésienne (IC 95%)	3,0 [0,3 ; 6,1]	1,4 [0,3 ; 4,9]	0,614
	Fréquence observée	3,2	1,0	
Respiratoire	Estimation bayésienne (IC 95%)	3,2 [1 ; 7,6]	2,4 [0,5 ; 6,6]	0,349
	Fréquence observée	3,2	2,9	
Neurologique	Estimation bayésienne (IC 95%)	0,4 [0,0 ; 2,8]	2,1 [0,5 ; 5,8]	0,081
	Fréquence observée	1,1	2	
Infectieuse	Estimation bayésienne (IC 95%)	0,5 [0,0 ; 3,15]	2,9 [0,9 ; 7,1]	0,051
	Fréquence observée	1,1	2,9	

Tableau II : complications post-opératoires en fonction de la présence ou non d'une hypoTA

Afin de trouver des facteurs prédictifs à la survenue de cette hypotension, nous avons analysé les caractéristiques démographiques en fonction des groupes (tableau 3). On constate que les patients du groupe hypoTA+ étaient plus âgés avec une proportion plus élevée de classe ASA2 et une moindre proportion de classe ASA1. Il existe également une tendance, en fréquence, de antécédents cardio-vasculaires et d'antécédents d'hypertension artérielle, supérieure dans le groupe de patients hypoTA+ par rapport au groupe de patients hypoTA-, sans pour autant atteindre le seuil de significativité.

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes concernant l'angle « CDP » avec un angle observé à 51,19 dans le groupe hypoTA- versus 49,77 dans le groupe hypoTA+ (probabilité de différence à 0.183 [intervalle de crédibilité à 95%]).

L'angle est dépendant de la chirurgie. Malgré l'absence de différence concernant l'angle, on retrouve tout de même une différence de fréquence entre les chirurgies (tableau IV). La plus grande est la différence de fréquence de survenue d'hypoTA en pourcentage pour la chirurgie de l'ostéosynthèse humérale par rapport aux chirurgies « autres ». Cette différence est estimée à 43.96 [10.87 ; 69.432], avec une probabilité de 0.995 d'être positive.

		hypoTA +	hypoTA -	Probabilité de supériorité
Age (années)	Estimation bayésienne (IC 95%)	60 [56 ; 63]	52 [49 ; 55]	0,999
	Moyenne observée	60	52	
IMC (Kg/m²)	Estimation bayésienne (IC 95%)	28 [27 ; 29]	27 [26 ; 29]	0,684
	Moyenne observée	28	27	
Femme (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	47 [38 ; 57]	46 [36 ; 55]	0,594
	Moyenne observée	47	46	
ASA classe I	Estimation bayésienne (IC 95%)	19 [12 ; 27]	38 [29 ; 47]	0,002
	Moyenne observée	19	38	
ASA classe II	Estimation bayésienne (IC 95%)	62 [52 ; 71]	46 [37 ; 56]	0,99
	Moyenne observée	62	46	
ASA classe III	Estimation bayésienne (IC 95%)	19 [12 ; 28]	16 [10 ; 24]	0,744
	Moyenne observée	19	16	
ATCD d'hypertension (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	41 [31 ; 51]	32 [23 ; 41]	0,914
	Moyenne observée	41	31	
Diabète (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	10 [5 ; 17]	10 [5 ; 16]	0,512
	Moyenne observée	11	10	
ATCD AVC (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	10 [5 ; 17]	9 [4 ; 15]	0,604
	Moyenne observée	11	9	
ATCD cardio-vasculaire (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	22 [14 ; 31]	15 [9 ; 22]	0,905
	Moyenne observée	22	14	
Traitement anti-hypertenseur (%)	Estimation bayésienne (IC 95%)	42 [32 ; 52]	33 [25 ; 43]	0,888
	Moyenne observée	42	33	

Tableau III : caractéristiques des patients hypoTA+ et hypoTA-

Sur 200 patients, seuls 39 patients ont reçu un entretien anesthésique par agents volatils. L'anesthésie inhalatoire n'est pas identifiée comme un facteur associé à une hypoTA (probabilité de supériorité à 0.71).

Le monitoring par entropie n'était pas présent pour 64 patients. Pour les patients monitorés, on observait, en moyenne, une entropie à 52,9 chez les patients hypoTA- contre 48,82 chez les patients hypoTA+ (probabilité de supériorité à 0.066 [intervalle de crédibilité à 95%]).

		hypoTA+ (médiane et intervalle), %	hypoTA - (médiane et intervalle), %
Coiffe des rotateurs	Estimation bayésienne (IC 95%)	55,7 [43,5 ; 61,8]	47,2 [38,2 ; 56,5]
	Fréquence observée	52,6	47,4
Prothèse totale d'épaule	Estimation bayésienne (IC 95%)	57,7 [40,5 ; 73,4]	42,3 [26,5 ; 59,5]
	Fréquence observée	57,6	42,2
Ostéosynthèse humérale	Estimation bayésienne (IC 95%)	75,8 [46,9 ; 93,4]	24,2 [6,63 ; 53,1]
	Fréquence observée	72,7	27,3
Instabilité et luxation	Estimation bayésienne (IC 95%)	34,7 [10,3 ; 67,8]	65,2 [32,2 ; 89,6]
	Fréquence observée	37,5	62,5
Autre	Estimation bayésienne (IC 95%)	27,4 [16,2 ; 39,6]	72,6 [60,4 ; 83,8]
	Fréquence observée	27,4	72,5

Tableau IV : type de chirurgie en fonction de la présence ou non d'une hypoTA

5 Discussion

Concernant l'objectif principal, notre étude a permis de montrer une incidence élevée de survenue d'hypotension artérielle systémique dans les suites de la mise en position CDP, de 48 à 73% selon que l'on considère une définition libérale ou restrictive de l'hypotension artérielle.

Grâce à une analyse comparée des groupes ayant ou n'ayant pas présenté une hypotension artérielle systémique, nous avons pu mettre en évidence des facteurs associés de façon significative à la survenue de cette hypoTA tels que l'âge et le statut ASA. Nous avons également retrouvé des tendances à une association entre hypotension artérielle systémique et les antécédents d'HTA et antécédents cardiovasculaires.

Notre étude n'a pas montré de différence entre ces groupes concernant les complications post-opératoires et la mortalité à 28 jours était nulle.

Le délai moyen de survenue d'hypoTA dans les suites immédiates de l'installation en position CDP était de 3 minutes puis une autre baisse était constatée en moyenne à 7 minutes.

La mesure de la profondeur d'anesthésie était effectuée par entropie. Celle-ci était mesurée pour la majorité des patients avec une valeur moins élevée pour les patients du groupe hypoTA+ que pour les patients du groupe hypoTA- (48,8 et 52,3 respectivement), de façon non significative.

Notre étude a retrouvé une fréquence de survenue d'hypoTA plus importante chez les patients opérés pour une ostéosynthèse humérale (avec 72% d'hypoTA) que chez les patients opérés pour d'« autres » chirurgies (27%). Nous n'avons pas pu montrer l'influence de l'angle CDP (angle 3) sur la survenue d'hypoTA (cet angle est souvent en fonction du type de chirurgie).

L'incidence de survenue d'hypoTA dans notre étude est corrélée à certaines études. L'une d'entre elle, prospective, porte notamment une attention particulière à l'oxygénation cérébrale mesurée avec la saturation jugulaire veineuse (SvjO₂) et la mesure de la saturation transcutanée (SctO₂) par *near-infrared spectroscopy* (NIRS). L'incidence d'hypoTA est de 71% (dans le groupe avec anesthésie au propofol). La population étudiée est petite (36 patients), sans antécédents majeurs (ASA 1 ou 2) et les patients prenant des anti-hypertenseurs tels que les ARA2 sont exclus (61). Notre population est donc différente. Une autre étude, rétrospective, avec un grand nombre de patients inclus (plus de 5000) retrouve des incidences entre 48 et 52% selon le type de chirurgie (neurochirurgie ou orthopédie), le moyen de mesure (invasif ou non) et le site (au niveau cardiaque ou au niveau cérébral). La définition de la baisse de PAM est en revanche une baisse de 40% par rapport à la PAM de référence (79).

Dans d'autres études, cette incidence est différente avec des hypotension moins fréquentes (patient portant des CPI) (78) ou plus importante avec la définition restrictive (66).

Nous avons pu retrouver des facteurs associés, de façon significative, à la survenue de cette hypotension (ASA, âge). Un autre facteur, l'HTA, était aussi associé à la survenue d'hypoTA, sans significativité dans notre étude. Cette tendance est toutefois concordante à la littérature (87). Une étude a montré une incidence plus élevée de survenue d'hypoTA chez des patients prenant des anti-hypertenseurs (88). Une autre étude (sur 5177 patients) retrouve une survenue d'hypoTA plus fréquente et des épisodes d'hypoTA de durée plus importante chez les patients ayant une HTA préexistante (79).

La diminution de la PA survenait rapidement après l'installation en CDP mais pas de façon immédiate avec une première baisse à 3 minutes et une seconde baisse à 7min. Un autre auteur a observé ce délai avant la survenue d'hypoTA, entre 7 et 8 minutes après l'installation en CDP. La prise de PA dans cette étude était effectuée toutes les minutes pendant les 15 minutes suivant

l'installation. Cette étude a aussi retrouvé une baisse de la PAM pendant 20 minutes après la mise en position CDP (61).

Concernant les complications postopératoires et la mortalité à J28, aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux groupes. Ceci peut s'expliquer par une faible incidence des complications pour ce type de chirurgie (fonctionnelle). En effet, une grande cohorte (15014 patients) rapporte seulement 0.37% de complications (diverses) chez des patients en CDP sous bloc interscalénique et sédation, sans anesthésie générale (84). Quant aux complications neurologiques dramatiques décrites dans la littérature, elles sont heureusement encore plus rares et certaines séries, notamment nord-américaine (portant sur plus de 170 000 patients) ne rapporte que 0.0291% d'incidents cérébraux, mais tous en position CDP (85). Un seul cas d'ischémie cérébrale en décubitus latéral a été publié à notre connaissance (89).

Afin de trouver des axes d'améliorations de prise en charge des patients, nous avons également recherché une corrélation avec le type d'anesthésie (intraveineux ou inhalé) sans retrouver de différence significative. D'autres études retrouvent une survenue d'hypoTA moins importante avec l'anesthésie inhalatoire (61,90). Concernant le monitoring de la profondeur d'anesthésie, on observait une tendance envers une entropie plus basse chez les patients présentant une hypoTA. L'entropie reflète la profondeur d'anesthésie et fonctionne par analyse de l'activité encéphalographique (celle-ci étant influencée par la perfusion cérébrale). Cette tendance pourrait s'expliquer de deux façons :

- l'entropie moins élevée serait due à l'anesthésie (qui était plus importante dans ce groupe) et par l'action vasoplégique des anesthésiques, il a été constaté plus d'hypoTA

- la vasoplégie des anesthésiants, intensifié par la mise en position a provoqué une hypoperfusion cérébrale avec baisse de l'activité encéphalographique donc de l'entropie (91,92).

L'interprétation de l'entropie est donc difficile et la différence entre les deux groupes est faible.

Enfin, les patients opérés pour une fracture de l'humérus avaient une tendance à une hypoTA plus élevée (72%). Les fractures de l'humérus étant pourvoyeuses d'hématomes importants, l'hypovolémie relative à cette spoliation sanguine serait une explication à la survenue de cette hypoTA. Une autre explication pourrait résider dans l'angle nécessaire à cette chirurgie, plus important que pour une chirurgie réparatrice de la coiffe des rotateurs. Hélas, nous n'avons pas pu montrer de différence de survenue d'hypoTA en fonction de l'angle de la table car les angles étaient finalement peu différents entre les groupes (51 et 49). Les études, ayant montré des différences significatives de baisse de PA, comparaient des écarts d'angles plus importants. Triplet et al ont retrouvé une baisse de la tension artérielle non invasive et invasive (avec le capteur eu niveau du conduit auditif externe) significative entre 0° et 30° et entre 30° et 70° d'angle de CDP (93). Une autre étude a mesuré l'effet des différents angles sur la saturation cérébrale en oxygène et montre aussi une baisse significative de cette saturation entre les angles 0° et 80° mais aussi dans les positions intermédiaires entre 0° et 30°, entre 30° et 45° et entre 45° et 60° (86).

Parmi les limites de l'étude on peut retenir les points suivants.

La fréquence de la prise de tension artérielle était laissée libre au personnel médical et certaines hypotensions artérielles peuvent être passées inaperçues car non enregistrées. Mais c'est en cela, un reflet des pratiques courantes. En effet, il s'agit d'une étude observationnelle avec une

absence totale d'intervention de la part des investigateurs permettant ainsi une approche de la réalité quotidienne du bloc opératoire.

A l'inverse, même si notre présence se faisait la plus discrète possible, le simple fait d'être présent pour le recueil de données, peut avoir eu une influence sur la fréquence de prise de pression artérielle, la rapidité de mise en position CDP, la rapidité de correction d'une hypoTA, la mise en place d'un monitoring de la profondeur d'anesthésie. Cette influence est difficilement quantifiable.

Concernant les facteurs associés à l'hypoTA, nous n'avons pas enregistré les traitements anti-hypertenseurs donnés la veille et le matin de l'intervention. En effet, il est recommandé d'arrêter les IEC et ARA2 12h avant une chirurgie (sauf prescription dans le cadre de l'insuffisance cardiaque), de suspendre les diurétiques et de poursuivre les bêtabloquants le matin de l'intervention (94). Il n'a pas été relevé, dans notre étude, si ces recommandations avaient été suivies par les praticiens et les patients. En conséquence, il est difficile d'évaluer si la prise des traitements anti-hypertenseurs en prémédication a eu une influence sur la survenue de l'hypotension artérielle dans les suites immédiates de la mise en position CDP. L'objet de l'étude ne portait pas précisément sur ce point, bien qu'il soit intéressant pour d'autres travaux complémentaires.

Les doses des agents hypnotiques utilisées au moment de l'installation en position CDP (débit de propofol ou MAC pour les agents halogénés) n'ont pas été recueillies. Il n'a pas été fait de distinction entre les agents volatils au vu de leur faible utilisation dans notre centre. Nous n'avons pas non plus enregistré le type et la dose de morphiniques utilisées (qui est pourtant potentialisateur des effets hypotenseurs des hypnotiques).

L'anesthésie avec entretien intraveineux par propofol n'a pas été retrouvé comme facteur associé à la survenue d'hypoTA dans notre étude. Cette absence de différence s'explique probablement par une utilisation d'halogénés peu importante dans notre centre ne permettant pas une puissance suffisante pour évaluer cette association.

Concernant le bloc interscalénique, il est pratiqué sous échographie mais les mélanges éventuels d'anesthésiques locaux et les doses utilisées sont standardisés entre les différents anesthésistes. Il y a donc peu de différence de pratique entre anesthésistes et en conséquence peu de différence de bloc entre les patients.

Il n'a pas été retrouvé de différence entre les deux groupes concernant les complications postopératoire au regard de la faible incidence de ces complications. Il faudrait un nombre de patients très important pour conclure à ce sujet (notre étude manque probablement de puissance pour ces critères).

Notre étude porte sur un échantillon de la population issue d'un seul centre en Alsace dans un hôpital public universitaire, l'extrapolation de ces résultats à la population générale française opérée de l'épaule doit donc être prudente au vu de la population et des pratiques (anesthésique et chirurgicale) qui peuvent différer. En revanche, les critères d'exclusion étaient peu nombreux (absence de consentement et mineur) permettant d'obtenir un échantillon de population représentatif de notre centre, quel que soit le statut ASA ou les antécédents du patient. De même, tous les types de chirurgie ont été inclus, permettant d'avoir tous les types d'angle de la position CDP. Il s'agit une étude prospective incluant un nombre de patients important, avec aucune exclusion et dont le recueil de données a été effectué par un nombre restreint de personnes (4 personnes), avec une explication initiale sur la méthode de mesure des angles et les données à recueillir, afin d'uniformiser les valeurs enregistrées.

Notre étude a retrouvé des facteurs associés à la survenue de cette hypoTA tels que l'âge et le statut ASA.

Pour une anesthésie générale en décubitus dorsal (sans position CDP), des facteurs de risque d'hypotension artérielle ont déjà été identifiés en fonction du statut ASA des patients. Ainsi pour les patients ASA 1 et 2, le risque est plus élevé après 50 ans, avec utilisation de propofol et utilisation de midazolam à l'induction. Concernant les classes ASA 3 et 4, un âge supérieur à 50 ans et l'utilisation de propofol sont toujours un facteur de risque mais à cela, s'ajoute le sexe masculin, la prise de bêtabloquant et la prise de traitement substitutif pour la thyroïde (90). Peu de données concernant la spécificité de la position CDP sous anesthésie générale sont retrouvées dans la littérature mais elles semblent concordantes à notre étude. Par exemple, Trentman a décrit la survenue d'hypotension artérielle plus nombreuse chez les patients prenant des anti-hypertenseurs (IEC et ARA2) mais ces patients étaient aussi plus âgés, avec un IMC plus élevé que les patients ne présentant pas d'hypoTA. Après une analyse avec ajustement (âge et IMC), la différence n'était plus significative (88). Une autre étude (sur 5177 patients) a montré une incidence d'hypoTA plus élevée chez les patients ayant une HTA préexistante, avec une durée de cette hypoTA plus importante (79). Ainsi le traitement anti-hypertenseur ne serait qu'un facteur confondant et c'est bien l'HTA qui serait un facteur associé. Notre étude montre un lien non significatif, probablement par manque de puissance entre la survenue d'hypoTA et l'antécédent d'HTA. Elle montre en revanche une association avec l'âge et le statut ASA. La présence d'une HTA, avec un traitement associé classant automatiquement les patients en classe ASA2, serait un facteur de risque associé. Ce risque d'HTA étant d'autant plus important que l'âge du patient est élevé. Il pourrait être utile d'établir un score de risque de survenue d'hypoTA en fonction des données démographiques et des antécédents du patient, comme cela a été déjà fait dans d'autres domaines (95). L'évaluation hémodynamique per-opératoire pourrait s'ajouter à ce score pour un screening adapté à chaque patient.

Notre étude confirme l'importance d'optimiser l'hémodynamique des patients opérés en position CDP.

Plusieurs techniques d'évaluation hémodynamique existent dont la thermodilution pulmonaire permettant une évaluation de l'index cardiaque, de l'eau intra et extra-thoracique, du volume d'éjection systolique... C'est cette technique qu'ont choisi Buhre et al pour mesurer les effets de la position CDP sous anesthésie générale (16). Tous les patients inclus recevaient 7ml/Kg de cristalloïde et 7ml/Kg de colloïde avant induction. La thermodilution était effectuée (avec des bolus de 20ml) après stabilisation hémodynamique post-induction et après mise en position assise à 45°. On constate alors une baisse de la PAM significative ainsi que de la pression dans l'oreillette droite. Ceci s'explique par une baisse de 14% du volume sanguin intrathoracique, une baisse du VES de 17% et de l'index cardiaque de 24%. Les auteurs retrouvent une corrélation entre le VES indexé et le volume sanguin intrathoracique.

Une autre étude (96), utilisant l'analyse du contour de l'onde de pouls (Vigileo™/Flo-Trac™) explore les données hémodynamiques de 40 patients ASA1 après une mise en position CDP à 70°. Ils retrouvent comme facteurs prédictifs de survenue d'hypoTA (PAM inférieur à 60mmHg ou diminution de 20% de la valeur de base) : la valeur du VES indexé et l'index cardiaque avant induction ainsi que la variation du volume systolique après induction et avant mise en position CDP (sous anesthésie générale inhalatoire par sévoflurane).

Ces études montrent donc l'influence de la précharge dans la survenue de l'hypoTA mais aussi de la performance cardiaque avant induction (dépendant de sa contractilité, de la post charge, de la fréquence cardiaque).

Ces études ont permis de mettre en lumière un problème de remplissage vasculaire mais aussi de performance cardiaque globale. Néanmoins, en pratique courante, nous ne pouvons pas

évaluer tous nos patients de manière si invasive avec pose de cathéter artériel. Une alternative résiderait donc dans l'évaluation du statut volémique du patient par analyse de la variabilité de la veine cave inférieure en échographie. Cette technique a déjà été proposée récemment (2016) par Zhang et son équipe (87), avec une évaluation du diamètre de la veine cave inférieure et de son pourcentage de collapsibilité chez des patients en ventilation spontanée, avant induction pour tout type de chirurgie. Ils retrouvent une corrélation forte entre l'index de collapsibilité et la survenue d'hypoTA. Une analyse en sous-groupe affine encore les critères avec un cut-off de collapsibilité à 43% pour les patients n'ayant pas de maladie cardiovasculaire (sensibilité à 93.3% et une spécificité à 81,5%). Pour les patients ayant un antécédent de maladie cardiovasculaire, le cut-off est à 38% avec une sensibilité de 85,2% et une spécificité de 81,5%. Après un ajustement sur l'âge, le statut ASA, les antécédents cardiovasculaires et la PAM de base, la collapsibilité de la veine cave inférieure reste un facteur prédictif indépendant de survenue d'hypotension (alors que le diamètre seul de la veine cave inférieure ne l'est pas). Cette technique est simple à réaliser pour tout personnel médical formé (et les médecins sont de plus en plus formés à l'échographie). Ce serait un apport considérable pour l'évaluation du statut volémique pré-induction en ventilation spontanée et pré installation en position CDP sous ventilation mécanique. De façon pratique, d'une part le geste n'est pas invasif et d'autre part l'échographe est déjà présent en salle pour effectuer l'ALR donc cela ne nécessiterait pas une surcharge importante de travail et de temps pour effectuer la mesure. La détection de cette collapsibilité signant la précharge dépendance, permettrait de cibler les patients nécessitant un remplissage vasculaire avant l'installation chirurgicale en position CDP.

Parmi les éléments d'optimisation hémodynamique, l'optimisation volémique est un point important. Afin de diminuer cette précharge dépendance, par limitation de la séquestration sanguine vers les membres inférieurs, une stratégie pourrait être la mise en place de compressions pneumatiques intermittentes (CPI) au bloc opératoire. Cela a été prouvé en

chirurgie coelioscopique avec une meilleure oxygénation cérébrale dans le groupe portant des CPI (97). Une étude en chirurgie de l'épaule en position CDP, sous anesthésie générale, a montré une différence dans la survenue d'hypoTA de façon significative (et une moindre baisse de l'oxygénation cérébrale mesurée par NIRS) (66). Le même auteur a publié une autre étude montrant déjà le bénéfice de cette technique sur le volume d'éjection systolique, l'index cardiaque et la PAM (tous plus élevés dans le groupe ayant les CPI) (78). Ces études sont de faible puissance (66 et 50 patients) et les patients ont un maintien de l'anesthésie par sévoflurane (qui est de moins en moins utilisé). Il faudrait donc plus de preuves (population plus grande et anesthésie intraveineuse) mais le raisonnement physiopathologique est en faveur de cette technique (qui ne comporte que peu de complications ou contre-indications).

Dans la survenue d'hypoTA systémique, la précharge dépendance a été prouvée mais la vasoplégie due à l'anesthésie générale également.

Une autre stratégie de prévention serait donc la lutte contre cette vasoplégie par perfusion préventive de drogues vasopressives avant la mise en position CDP. L'arginine vasopressive par exemple, en perfusion avant l'installation en CDP a montré une baisse de survenue d'hypotension artérielle de façon significative (62). En revanche, il a été observé une baisse de SvjO₂ (non significative) et une baisse de la saturation en oxygène cérébrale (mesurée par NIRS) de façon significative dans le groupe traité par arginine. Elle n'est donc probablement pas un moyen de prévention optimal.

De la même façon, une perfusion de phényléphrine en continue a prouvé une moindre survenue d'hypoTA après mise en position CDP par augmentation des résistances vasculaires systémiques. Cependant, il a aussi été démontré une baisse de la saturation en oxygène cérébrale dans le groupe recevant de la phényléphrine (augmentation de la vitesse dans l'ACM) (98). Aucune recommandation n'est formulée à ce jour.

Les vasopresseurs tels que la noradrénaline sont fréquemment utilisés en pratique courante pour maintenir des niveaux de tensions artérielle systémique acceptables.

L'hypoTA systémique est responsable d'une hypoperfusion cérébrale dont on connaît peu les mécanismes notamment l'influence de la position chaise de plage sous anesthésie générale. Les lésions cérébrales ischémiques sont la résultante d'une inadéquation entre les besoins et les apports en oxygène (défaut d'oxygénation tissulaire cérébrale), due à cette hypoperfusion cérébrale mais aussi à sa durée. Certains auteurs ont tenté d'explorer par différents moyens la perfusion cérébrale, afin de prévenir ces lésions. La littérature est vaste et parfois controversée à ce sujet mais des pistes d'explorations sont toutefois à connaître.

Plusieurs moyens de monitoring de la perfusion cérébrale pourraient avoir un intérêt dans la prise en charge des patients opérés en position CDP. Certains auteurs ont choisi le doppler transcrânien avec mesure de la vitesse de l'artère cérébrale moyenne (ACM) sous anesthésie générale lors de la mise en position CDP : une baisse de 12 à 22% de la vitesse moyenne a été retrouvée (59,99) sans changement des autres paramètres (capnie, saturation, PAM, fréquence cardiaque) pouvant influencer ces vitesses. Le flux de l'ACM serait donc diminué. Mais une autre étude (mesurant le flux dans la carotide interne) ne retrouve pas cette différence, que ce soit sous anesthésie générale ou sous sédation, pour la position décubitus latéral ou pour la position CDP (100). Il est à noter que les mesures de vitesse effectuées au niveau de la carotide interne sont extrapolées comme reflet du flux cérébral total dans cette dernière étude. Le problème de cette interprétation est l'absence de prise en compte de la survenue d'un possible vasospasme cérébral, d'une asymétrie des flux cérébraux avec participation plus importante d'un côté par rapport à l'autre (qui serait responsable d'ischémie focale). La mesure du flux de l'ACM par doppler transcrânien est donc plus proche de la réalité que la mesure du flux carotidien. Bien que ce soit le plus performant pour refléter la circulation cérébrale (sensibilité

et spécificité à 81 et 92% respectivement) (101), le doppler transcrânien n'est pas une mesure très reproductible entre opérateur et n'est pas aisé à réaliser en continu en peropératoire. D'autant plus qu'il n'est réalisable que du côté opposé à l'opération. Il ne constitue donc pas un monitoring standard à proposer.

D'autres auteurs se sont intéressés à la mesure de la saturation veineuse en oxygène au niveau jugulaire (SvjO₂) pour apprécier l'adéquation apport/besoin. Ce monitoring nécessite un acte invasif et ne peut être effectué en pratique courante, surtout pour des chirurgies fonctionnelles chez de jeunes patients. Cependant, ce monitoring a été mis en place avec un monitoring de saturation transcutanée par NIRS, moins invasif, pour déterminer s'il y avait ou non une corrélation entre les deux, les résultats apportés par cette étude ne sont pas dépourvus d'intérêt. Il y a notamment une comparaison entre l'utilisation du sévoflurane (avec protoxyde d'azote) et l'utilisation du propofol (avec rémifentanil) sur la valeur de SvjO₂ (61). Tout d'abord la baisse de la PAM était plus importante chez les patients sous sévoflurane et protoxyde, puis la mise en position CDP a fait baisser la SvjO₂ dans les deux groupes mais avec une baisse plus importante dans le groupe propofol/rémifentanil et une moindre proportion de patients ayant une SvjO₂ <50%. Hélas, la corrélation entre le SvjO₂ et la SctO₂ est faible. L'étude manque probablement de puissance (40 patients) car d'autres études ont au contraire montré une corrélation entre le NIRS et l'oxygénation régionale cérébrale (à l'état stable) (102,103). Bien que cet outil puisse subir des artéfacts par la circulation extra-crânienne et avoir ses limites (104), il reste un monitoring non invasif donc plus adapté pour les populations de la chirurgie de l'épaule. Utilisé en peropératoire, certaines équipes ont ainsi trouvé une fréquence à 80% de baisse de désaturation cérébrale sous anesthésie générale en CDP (60,105). La corrélation entre la survenue d'une hypotension artérielle systémique et la présence d'une désaturation cérébrale sur le NIRS a déjà été démontrée (77). Les désaturations cérébrales considérées comme significatives sont de l'ordre de 20% de la valeur de référence ou des valeurs absolues

inférieures à 55% (17,57,58). Alors que ce monitoring apparaît comme une des solutions, la littérature reste controversée quant à la corrélation entre la désaturation relevée par le NIRS en per-opératoire et le déclin cognitif postopératoire. Des preuves ont été apportées pour la chirurgie cardiaque (pontage coronarien) et abdominale majeure chez les patients âgés, avec un déclin cognitif post-opératoire pour ceux qui avaient expérimenté la désaturation peropératoire (106–108). En revanche, pour les chirurgies de l'épaule, alors qu'une étude ne montre pas de lien entre les désaturations cérébrales per-opératoire et le déclin cognitif en post-opératoires (109), une autre retrouve une meilleure évaluation neurologique (test visuel, de concentration et de rapidité) chez les patients n'ayant pas expérimenté de désaturation peropératoire (110).

Cet outil pourrait être intéressant notamment pour les patients âgés mais ils sont peu nombreux en chirurgie de l'épaule. Des preuves supplémentaires sont nécessaires pour élargir son indication à notre population.

La prévention de la baisse de la perfusion cérébrale au décours d'une chirurgie de l'épaule en position CDP passe donc par l'évaluation de la PPC à partir de la PA mesurée au bras en tenant compte du gradient hydrostatique. Plusieurs mesures complémentaires importantes doivent être associées : installation correcte du patient sur la table d'opération (avec notamment absence de compression au niveau cervical et positionnement adéquat de la tête), traitement rapide de l'hypotension posturale avec abstention de toute hypotension délibérée et correction d'une éventuelle hypovolémie et d'une vasoplégie préalable à la mise en position CDP.

Le résumé de ce travail a été accepté au congrès de la SFAR 2019.

6 Conclusion

Cette étude prospective, monocentrique effectuée du 1^{er} Janvier 2018 au 31 Octobre 2018 aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg avait pour objectif d'évaluer l'incidence de survenue d'hypotension artérielle systémique induite par l'installation en position dite de chaise de plage pour la chirurgie de l'épaule, de caractériser la population présentant une hypotension afin de dégager des facteurs prédictifs de celle-ci et d'analyser la morbidité précoce. A l'exception de 3 patients, tous les patients avaient une anesthésie loco-régionale en complément de l'anesthésie générale que ce soit un BIS en injection unique ou un cathéter interscalénique.

La définition de l'hypotension artérielle (hypoTA) dans notre étude était une baisse de la PAM en dessous de 60mmHg ou une baisse de 30% de la PAM de référence propre à chaque patient, avant induction anesthésique, mesurée par un brassard à tension placé sur le bras controlatéral de la lésion opérée. Notre étude, incluant 200 patients, a permis de montrer une incidence de survenue d'hypotension artérielle de 48% (estimation bayésienne à 45% (IC95% [41-55])). Cette incidence est en accord avec les données retrouvées dans la littérature actuelle (77,79). Au vu des conséquences dramatiques déjà observées chez des patients jeunes, sans antécédents, opérés pour une chirurgie fonctionnelle, nous avons également analysé notre population avec une définition plus restrictive de l'hypoTA (baisse de 20 % de la PAM ou PAM < 70 mmHg) et on retrouvait alors 72,5% des patients.

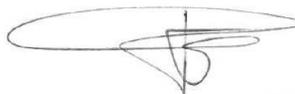
On a observé chez les patients du groupe hypoTA+, une baisse de la PA dès le 3^{ème} minute et jusqu'à la 7^{ème} minute avant stabilisation.

Les patients hypoTA+ étaient significativement plus âgés, avec une proportion moindre de classe ASA1 et plus élevée de classe ASA2 que dans le groupe hypoTA-. Il existe une tendance dans le groupe de patients hypoTA+ à une fréquence de traitements cardio-vasculaires et

d'antécédent d'hypertension artérielle supérieure au groupe de patients hypoTA-, sans pour autant atteindre le seuil de significativité. Il n'y avait pas de différence concernant les complications postopératoires entre les deux groupes et la mortalité à J28 était nulle dans les deux groupes.

Nous avons également évalué l'influence de l'angle (déterminé par le type de chirurgie effectuée) dans la survenue de cette hypotension et aucune différence entre les groupes n'a été retrouvée.

Notre étude a permis d'apporter un regard sur nos pratiques afin de trouver des axes d'amélioration dans la prise en charge de nos patients. Le screening des patients avant l'anesthésie (âge, ASA, antécédents cardiovasculaires) est une première approche. L'évaluation hémodynamique après induction anesthésique et avant la mise en position pourrait être une autre piste (pour déterminer la nécessité de restaurer une volémie ou une vasoconstriction) afin d'éviter ces nombreuses chutes tensionnelles aux conséquences parfois définitives bien que rares.



VU

Strasbourg, le 09/05/2019

Le président du Jury de Thèse

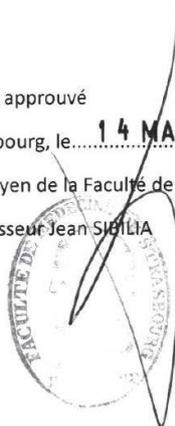
Professeur Julien Pottecher

VU et approuvé

Strasbourg, le 14 MAI 2019

Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA



Professeur Julien POTTECHER
 P.U. - P.H.
 HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG
 Hôpital de Hautepierre
 Unité de Réanimation Chirurgicale
 Tél : 03 88 12 70 95 - Secr. : 03 88 12 70 75
 Email : julien.pottecher@chru-strasbourg.fr
 N° RPPS : 1000163156 2

7 Annexes

7.1 Annexe 1 : avis favorable du comité d'éthique

COMITE D'ETHIQUE

des Facultés de Médecine, d'Odontologie,
de Pharmacie, des Ecoles d'Infirmières, de
Kinésithérapie, de Maïeutique et des Hôpitaux

Strasbourg, le 12 janvier 2018

Nos réf : FC/dossier 2018-1

Pr Noll et Pr Diemunsch

Jean SIBILIA

Doyen

Chers collègues

Affaire suivie par
Anne-Marie KASPROWICZ
NHC
Tél. : (33) 03 69 55 08 79
Anne-marie.medina@chru-
strasbourg.fr

Nous vous remercions d'avoir soumis au Comité d'Ethique votre protocole intitulé « **Caractérisation de l'hypotension artérielle systémique induite par l'installation en position chirurgicale dite de chaise de plage** ».

Après en avoir largement débattu, le comité d'éthique donne un avis favorable à votre étude.

En vous remerciant et en restant à votre disposition, bien cordialement.

Horaires d'ouverture :

- du lundi au vendredi
de 08h00 à 12h00
de 13h00 à 16h00

Pr François Clauss

7.2 Annexe 2 : feuille de recueil

NIP :		Date intervention : ___/___/___
Date de naissance : ___/___/___		ATCD CARDIO-VASCULAIRE : OUI / NON HTA : OUI / NON DIABETE : OUI / NON AVC : OUI / NON TTT anti hypertenseur : OUI / NON
Age :	Sexe : M / F ASA :	
Non opposition du patient vérifiée <input type="checkbox"/>		
Contact téléphonique :		
		Poids : Kg Taille : cm TA de référence S/D(m) :

Données peropératoires : Intervention : COIFFE ROTATEURS / INSTABILITE EPAULE / OSTEOSYNTHESE HUMERUS / PTE/ AUTRE AG : pas d'AG / IV / Halogénés ALR : pas d'ALR / BIS / autre Utilisation de vasopresseurs avant installation en chaise de plage : oui / non Utilisation de solutés de remplissage vasculaire avant installation en chaise de plage : - cristalloïdes : _____ ml - colloïdes : _____ ml
--

Mesures tensionnelles dans les 10 min suivant la mise en Chaise Plage (Mesure 1)	Heure	Fc	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	Angle 1	Angle 2	Fluid Challenge (ml)	Vasopresseur Dose (mg)	Entropie RE	Entropie SE
Immédiatement avant BCP											
Mesure 1											
Mesure 2											
Mesure 3											
Mesure 4											
Mesure 5											
Mesure 6											
Mesure 7											
Mesure 8											
Mesure 9											
Mesure 10											

Angle 1 : Angle représenté par le tronc et les membres inférieurs Angle 2 : Angle représenté par les membres inférieurs et l'horizontale

Durée en SSPI : min Durée chirurgie : min (installation – sortie salle) Contact téléphonique/informatique à J28 : OUI / NON Patient vivant à J 28 : OUI / NON Complication médicale durant 28 J (cardiovasculaire, respiratoire, neurologique, rénale, autre) : OUI / NON Admission en soins continus ou réa à J28 OUI / NON si, oui DUREE : (j)

8 Bibliographie

1. Murphy GS, Greenberg SB, Szokol JW. Safety of Beach Chair Position Shoulder Surgery: A Review of the Current Literature. *Anesth Analg*. 3 avr 2019;
2. Masson E. Hypotension peropératoire [Internet]. EM-Consulte. [cité 23 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/744717/hypotension-peroperatoire>
3. Orthopédie | Polycopié national du collège des enseignants
 Cours de Médecine en Ligne [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.fascicules.fr/polycopies-orthopedie-20.html>
4. Haute Autorité de Santé - Chirurgie de l'épaule [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2570189/fr/chirurgie-de-l-epaule
5. van Montfoort DO, van Kampen PM, Huijsmans PE. Epinephrine Diluted Saline-Irrigation Fluid in Arthroscopic Shoulder Surgery: A Significant Improvement of Clarity of Visual Field and Shortening of Total Operation Time. A Randomized Controlled Trial. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. mars 2016;32(3):436-44.
6. Netgen. Arthroscopie de l'épaule :indications et résultats [Internet]. *Revue Médicale Suisse*. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2000/RMS-2322/20913>
7. Skyhar MJ, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, O'Brien SJ. Shoulder arthroscopy with the patient in the beach-chair position. *Arthroscopy*. 1 janv 1988;4(4):256-9.
8. Li X, Eichinger JK, Hartshorn T, Zhou H, Matzkin EG, Warner JP. A comparison of the lateral decubitus and beach-chair positions for shoulder surgery: advantages and complications. *J Am Acad Orthop Surg*. janv 2015;23(1):18-28.
9. Elsevier. Arthroscopie de l'épaule : installation et voies d'abord [Internet]. Elsevier Connect. [cité 23 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/chirurgie/arthroscopie-de-lepaule-installation-et-voies-dabord>
10. Gelber PE, Reina F, Caceres E, Monllau JC. A comparison of risk between the lateral decubitus and the beach-chair position when establishing an anteroinferior shoulder portal: a cadaveric study. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. mai 2007;23(5):522-8.
11. Wakim E, Beaufils P. [Arthroscopy of the shoulder with the patient in beach-chair position]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1991;77(8):577-80.
12. Higgins JD, Frank RM, Hamamoto JT, Provencher MT, Romeo AA, Verma NN. Shoulder Arthroscopy in the Beach Chair Position. *Arthrosc Tech*. 1 août 2017;6(4):e1153-8.
13. Masson E. Complications des positions opératoires [Internet]. EM-Consulte. [cité 11 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/207606/complications-des-positions-operatoires>

14. Dalens B. Traité d'anesthésie générale. :2840.
15. Dalrymple DG, Macgowan SW, Macleod GF. CARDIORESPIRATORY EFFECTS OF THE SITTING POSITION IN NEUROSURGERY. *Br J Anaesth.* nov 1979;51(11):1079-82.
16. Buhre W, Weyland A, Buhre K, Kazmaier S, Mursch K, Schmidt M, et al. Effects of the sitting position on the distribution of blood volume in patients undergoing neurosurgical procedures. *Br J Anaesth.* mars 2000;84(3):354-7.
17. Meex I, Vundelinckx J, Buyse K, Deburggraeve F, De Naeyer S, Desloovere V, et al. Cerebral tissue oxygen saturation values in volunteers and patients in the lateral decubitus and beach chair positions: a prospective observational study. *Can J Anesth Can Anesth.* 1 mai 2016;63(5):537-43.
18. Carles M, Beloeil H, Bloc S, Nouette-Gaulain K, Aveline C, Cabaton J, et al. Anesthésie loco-régionale périnerveuse (ALR-PN). *Anesth Réanimation.* mai 2019;5(3):208-17.
19. Winnie AP, Collins VJ. The Subclavian Perivascular Technique of Brachial Plexus Anesthesia. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 1 mai 1964;25(3):353-63.
20. Zetlaoui P-J, Choquet O. Techniques d'anesthésie locorégionale du membre supérieur. *Datatraitesan36-57404* [Internet]. 17 janv 2013 [cité 30 mai 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/768472#N108C1>
21. Gaertner. Bloc interscalénique du pléxus brachial [Internet]. i-ALR. 2014 [cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.i-alr.com/bloc-interscalenique-du-plexus-brachial/>
22. Mahoudeau G, Gaertner E, Launoy A, Ocquidant P, Loewenthal A. Bloc interscalénique : cathétérisation accidentelle de l'espace péri-dural. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 1 janv 1995;14(5):738-441.
23. Norris D, Klahsen A, Milne B. Delayed bilateral spinal anaesthesia following interscalene brachial plexus block. *Can J Anaesth.* 1 mars 1996;43(3):303-5.
24. Barutell C, Vidal F, Raich M, Montero A. A neurological complication following interscalene brachial plexus block. *Anaesthesia.* 1980;35(4):365-7.
25. Abell DJ, Barrington MJ. Pneumothorax After Ultrasound-Guided Supraclavicular Block: Presenting Features, Risk, and Related Training. *Reg Anesth Pain Med.* 1 mars 2014;39(2):164-7.
26. Kakazu C, Tokhner V, Li J, Ou R, Simmons E. In the new era of ultrasound guidance: is pneumothorax from supraclavicular block a rare complication of the past? *Br J Anaesth.* 1 juill 2014;113(1):190-1.
27. Sadowski M, Tułaza B, Łysenko L. Renaissance of supraclavicular brachial plexus block. *Anesthesiol Intensive Ther.* 2014;46(1):37-41.
28. Liu S, Gordon M, Shaw P, Wilfred S, Shetty T, YaDeau J. A Prospective Clinical Registry of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia for Ambulatory Shoulder Surgery. *Anesth Analg.* 1 sept 2010;111(3):617-23.

29. Ryu T, Kil BT, Kim JH. Comparison Between Ultrasound-Guided Supraclavicular and Interscalene Brachial Plexus Blocks in Patients Undergoing Arthroscopic Shoulder Surgery. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 9 oct 2015 [cité 11 mai 2019];94(40). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4616738/>
30. Ozzeybek D, Oztekin S, Mavioglu O, Karaege G, Ozkardeşler S, Ozkan M, et al. Comparison of the Haemodynamic Effects of Interscalene Block Combined with General Anaesthesia and Interscalene Block Alone for Shoulder Surgery. *J Int Med Res*. oct 2003;31(5):428-33.
31. Villevieille T, Delaunay L, Gentili M, Benhamou D. Chirurgie arthroscopique de l'épaule et complications ischémiques cérébrales. *Ann Fr Anesth Réanimation*. nov 2012;31(11):914-8.
32. D'alessio JG, Weller RS, Rosenblum M. Activation of the Bezold-jarisch Reflex in the Sitting Position for Shoulder Arthroscopy Using Interscalene Block. *Anesth Analg*. 1 juin 1995;80(6):1158-62.
33. Liguori GA, Kahn RL, Gordon J, Gordon MA, Urban MK. The use of metoprolol and glycopyrrolate to prevent hypotensive/bradycardic events during shoulder arthroscopy in the sitting position under interscalene block. *Anesth Analg*. déc 1998;87(6):1320-5.
34. Delaunay L, Plantet F, Villevieille T. Anesthésie et analgésie pour la chirurgie de l'épaule. :17.
35. PAC - Précis d'anesthésie cardiaque [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.pac4.ch/chapitre4/Effethemodynagentane.html>
36. Azari DM, Cork RC. Comparative myocardial depressive effects of propofol and thiopental. *Anesth Analg*. août 1993;77(2):324-9.
37. Sukumar V, Radhakrishnan A, Keshavan VH. Effect site concentration of propofol at induction and recovery of anaesthesia - A correlative dose-response study. *Indian J Anaesth*. avr 2018;62(4):263-8.
38. Li M, Xu C, Wang X, Zhang L, Guo X. [A comparison of target controlled versus manually controlled infusion of propofol in elderly patients]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 8 mars 2011;91(9):600-3.
39. Muzi M, Berens RA, Kampine JP, Ebert TJ. Venodilation contributes to propofol-mediated hypotension in humans. *Anesth Analg*. juin 1992;74(6):877-83.
40. Hall RI, Murphy JT, Landymore R, Pollak PT, Doak G, Murray M. Myocardial metabolic and hemodynamic changes during propofol anesthesia for cardiac surgery in patients with reduced ventricular function. *Anesth Analg*. oct 1993;77(4):680-9.
41. Robinson BJ, Ebert TJ, O'Brien TJ, Colinco MD, Muzi M. Mechanisms whereby Propofol Mediates Peripheral Vasodilation in Humans Sympathoinhibition or Direct Vascular Relaxation? *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol*. 1 janv 1997;86(1):64-72.
42. Jason A. Campagna, M.D., Ph.D., Keith W. Miller, D.Phil., and Stuart A. Forman, M.D., Ph.D. Mechanisms of Actions of Inhaled Anesthetics | *NEJM* [Internet]. [cité 28 avr 2019].

Disponible sur: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra021261?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed

43. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Thorac Cardiovasc Surg.* janv 2012;143(1):4-34.
44. Bovill JG. Anesthesia for Patients with Impaired Ventricular Function. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 1 mars 2003;7(1):49-54.
45. Ebert TJ, Muzi M. Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. A comparison with isoflurane. *Anesthesiology.* sept 1993;79(3):444-53.
46. Ciofolo MJ, Reiz S. Circulatory effects of volatile anesthetic agents. *Minerva Anesthesiol.* mai 1999;65(5):232-8.
47. Conzen PF, Vollmar B, Habazettl H, Frink EJ, Peter K, Messmer K. Systemic and regional hemodynamics of isoflurane and sevoflurane in rats. *Anesth Analg.* janv 1992;74(1):79-88.
48. Masson E. Anesthésiques halogénés [Internet]. EM-Consulte. [cité 27 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/31088/anesthésiques-halogenes>
49. Billard V. Monitoring de la profondeur de l'anesthésie. :6.
50. Masimo - Surveillance de la sédation [Internet]. [cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.masimo.fr/technology/brain-monitoring/sedation/>
51. Michard F. Changes in Arterial Pressure during Mechanical Ventilation. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 1 août 2005;103(2):419-28.
52. Jardin F, Farcot J-C, Boisante L, Curien N, Margairaz A, Bourdarias J-P. Influence of Positive End-Expiratory Pressure on Left Ventricular Performance. *N Engl J Med.* 12 févr 1981;304(7):387-92.
53. Huemer G, Kolev N, Kurz A, Zimpfer M. Influence of positive end-expiratory pressure on right and left ventricular performance assessed by Doppler two-dimensional echocardiography. *Chest.* juill 1994;106(1):67-73.
54. Bonnet F, Richard C, Glaser P, Lafay M, Guesde R. Changes in hepatic flow induced by continuous positive pressure ventilation in critically ill patients. *Crit Care Med.* nov 1982;10(11):703-5.
55. Lamia B, Molano L-C, Muir J-F, Cuvelier A. Interactions cœur-poumons au cours de la ventilation mécanique. *Rev Mal Respir.* déc 2016;33(10):865-76.
56. Ehrmann S, Lakhil K, Boulain T. Pression artérielle non invasive : principes et indications aux urgences et en réanimation. *Réanimation.* avr 2009;18(3):267-73.
57. Aguirre JA, Etzensperger F, Brada M, Guzzella S, Saporito A, Blumenthal S, et al. The beach chair position for shoulder surgery in intravenous general anesthesia and controlled

- hypotension: Impact on cerebral oxygenation, cerebral blood flow and neurobehavioral outcome. *J Clin Anesth.* 1 mars 2019;53:40-8.
58. Cox RM, Jamgochian GC, Nicholson K, Wong JC, Namdari S, Abboud JA. The effectiveness of cerebral oxygenation monitoring during arthroscopic shoulder surgery in the beach chair position: a randomized blinded study. *J Shoulder Elbow Surg.* avr 2018;27(4):692-700.
 59. Mc Culloch TJ, K Liyanagama. Cerebral perfusion in the beach-chair position : Anaesthesia and Intensive Care Journal [Internet]. [cité 14 juin 2018]. Disponible sur: <https://www.aaic.net.au/document/?D=20090702>
 60. Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, Greenberg SB, Avram MJ, Vender JS, et al. Cerebral Oxygen Desaturation Events Assessed by Near-Infrared Spectroscopy During Shoulder Arthroscopy in the Beach Chair and Lateral Decubitus Positions: *Anesth Analg.* août 2010;111(2):496-505.
 61. Jeong H, Jeong S, Lim HJ, Lee J, Yoo KY. Cerebral Oxygen Saturation Measured by Near-infrared Spectroscopy and Jugular Venous Bulb Oxygen Saturation during Arthroscopic Shoulder Surgery in Beach Chair Position under Sevoflurane-Nitrous Oxide or Propofol-Remifentanil Anesthesia. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 1 mai 2012;116(5):1047-56.
 62. Cho S, Kim S, Jeong C, Jeong C, Chung S, Lee J, et al. Under General Anesthesia Arginine Vasopressin Prevents Hypotension but Impairs Cerebral Oxygenation During Arthroscopic Shoulder Surgery in the Beach Chair Position. *Anesth Analg.* 1 déc 2013;117(6):1436-43.
 63. Coopersmith CM, De Backer D, Deutschman CS, Ferrer R, Lat I, Machado FR, et al. Surviving sepsis campaign: research priorities for sepsis and septic shock. *Intensive Care Med.* sept 2018;44(9):1400-26.
 64. Kim JY, Lee JS, Lee KC, Kim HS, Kim SH, Kwak HJ. The effect of desflurane versus propofol on regional cerebral oxygenation in the sitting position for shoulder arthroscopy. *J Clin Monit Comput.* 1 août 2014;28(4):371-6.
 65. Soeding PF, Wang J, Hoy G, Jarman P, Phillips H, Marks P, et al. The effect of the sitting upright or « beachchair » position on cerebral blood flow during anaesthesia for shoulder surgery. *Anaesth Intensive Care.* mai 2011;39(3):440-8.
 66. Kwak HJ, Lee D, Lee Y-W, Yu G-Y, Shinn HK, Kim JY. The intermittent sequential compression device on the lower extremities attenuates the decrease in regional cerebral oxygen saturation during sitting position under sevoflurane anesthesia. *J Neurosurg Anesthesiol.* janv 2011;23(1):1-5.
 67. Yadeau JT, Casciano M, Liu SS, Edmonds CR, Gordon M, Stanton J, et al. Stroke, Regional Anesthesia in the Sitting Position, and Hypotension: A Review of 4169 Ambulatory Surgery Patients. *Reg Anesth Pain Med.* 1 sept 2011;36(5):430-5.

68. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care Lond Engl.* 2007;11(2):R31.
69. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, et al. Relationship between Intraoperative Mean Arterial Pressure and Clinical Outcomes after Noncardiac Surgery Toward an Empirical Definition of Hypotension. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 1 sept 2013;119(3):507-15.
70. Hobson C, Ozrazgat-Baslanti T, Kuxhausen A, Thottakkara P, Efron PA, Moore FA, et al. COST AND MORTALITY ASSOCIATED WITH POSTOPERATIVE ACUTE KIDNEY INJURY. *Ann Surg.* juin 2015;261(6):1207-14.
71. Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol JASN.* nov 2005;16(11):3365-70.
72. Writing Committee for the VISION Study Investigators, Devereaux PJ, Biccard BM, Sigamani A, Xavier D, Chan MTV, et al. Association of Postoperative High-Sensitivity Troponin Levels With Myocardial Injury and 30-Day Mortality Among Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *JAMA.* 25 avr 2017;317(16):1642-51.
73. Sabaté S, Mases A, Guilera N, Canet J, Castillo J, Orrego C, et al. Incidence and predictors of major perioperative adverse cardiac and cerebrovascular events in non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 1 déc 2011;107(6):879-90.
74. Bijker JB, Klei WA van, Vergouwe Y, Eleveld DJ, Wolfswinkel L van, Moons KGM, et al. Intraoperative Hypotension and 1-Year Mortality after Noncardiac Surgery. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 1 déc 2009;111(6):1217-26.
75. Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg.* janv 2005;100(1):4-10.
76. Salazar D, Sears BW, Aghdasi B, Only A, Francois A, Tonino P, et al. Cerebral desaturation events during shoulder arthroscopy in the beach chair position: patient risk factors and neurocognitive effects. *J Shoulder Elbow Surg.* 1 sept 2013;22(9):1228-35.
77. Yadeau JT, Liu SS, Bang H, Shaw PM, Wilfred SE, Shetty T, et al. Cerebral oximetry desaturation during shoulder surgery performed in a sitting position under regional anesthesia. *Can J Anaesth J Can Anesth.* nov 2011;58(11):986-92.
78. Kwak HJ, Lee JS, Lee DC, Kim HS, Kim JY. The effect of a sequential compression device on hemodynamics in arthroscopic shoulder surgery using beach-chair position. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* juin 2010;26(6):729-33.
79. Pin-on P, Schroeder D, Munis J. The hemodynamic management of 5177 neurosurgical and orthopedic patients who underwent surgery in the sitting or « beach chair » position without incidence of adverse neurologic events. *Anesth Analg.* juin 2013;116(6):1317-24.
80. Laflam A, Joshi B, Brady K, Yenokyan G, Brown C, Everett A, et al. Shoulder Surgery in the Beach Chair Position is Associated with Diminished Cerebral Autoregulation but

- no Differences in Postoperative Cognition or Brain Injury Biomarker Levels Compared with Supine Positioning: The Anesthesia Patient Safety Foundation Beach Chair Study. *Anesth Analg.* janv 2015;120(1):176-85.
81. Pohl A, Cullen DJ. Cerebral ischemia during shoulder surgery in the upright position: a case series. *J Clin Anesth.* 1 sept 2005;17(6):463-9.
 82. Bhatti. Visual loss and ophthalmoplegia after shoulder surgery. [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <https://insights-ovid-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/pubmed?pmid=12598282>
 83. Drummond JC, Lee RR, Howell JP. Focal Cerebral Ischemia After Surgery in the “Beach Chair” Position: The Role of a Congenital Variation of Circle of Willis Anatomy. *Anesth Analg.* juin 2012;114(6):1301-4.
 84. Rohrbaugh M, Kentor ML, Orebaugh SL, Williams B. Outcomes of Shoulder Surgery in the Sitting Position With Interscalene Nerve Block: A Single-Center Series. 1 janv 2013;38(1):28-33.
 85. Friedman DJ, Parnes NZ, Zimmer Z, Higgins LD, Warner JJP. Prevalence of cerebrovascular events during shoulder surgery and association with patient position. *Orthopedics.* avr 2009;32(4).
 86. Songy CE, Siegel ER, Stevens M, Wilkinson JT, Ahmadi S. The effect of the beach-chair position angle on cerebral oxygenation during shoulder surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 1 sept 2017;26(9):1670-5.
 87. Zhang J, Critchley LAH. Inferior Vena Cava Ultrasonography before General Anesthesia Can Predict Hypotension after Induction. *Anesthesiology.* mars 2016;124(3):580-9.
 88. Trentman TL, Fassett SL, Thomas JK, Noble BN, Renfree KJ, Hattrup SJ. More hypotension in patients taking antihypertensives preoperatively during shoulder surgery in the beach chair position. *Can J Anesth Can Anesth.* 24 août 2011;58(11):993.
 89. Zeidan A, Bluwi M, Elshamaa K. Postoperative brain stroke after shoulder arthroscopy in the lateral decubitus position. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc.* févr 2014;23(2):384-6.
 90. Reich DL, Hossain S, Krol M, Baez B, Patel P, Bernstein A, et al. Predictors of hypotension after induction of general anesthesia. *Anesth Analg.* sept 2005;101(3):622-8, table of contents.
 91. Hayashida M, Chinzei M, Komatsu K, Yamamoto H, Tamai H, Orii R, et al. Detection of cerebral hypoperfusion with bispectral index during paediatric cardiac surgery. *BJA Br J Anaesth.* 1 mai 2003;90(5):694-8.
 92. Morimoto Y, Monden Y, Ohtake K, Sakabe T, Hagihira S. The detection of cerebral hypoperfusion with bispectral index monitoring during general anesthesia. *Anesth Analg.* janv 2005;100(1):158-61.
 93. Triplet JJ, Lonetta CM, Everding NG, Moor MA, Levy JC. Association between temporal mean arterial pressure and brachial noninvasive blood pressure during shoulder surgery in

- the beach chair position during general anesthesia. *J Shoulder Elbow Surg.* 1 janv 2015;24(1):127-32.
94. Gestion periopératoire des traitements chroniques et dispositifs médicaux. Preamble. *Ann Fr Anesth Réanimation.* déc 2009;28(12):1035-6.
 95. De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal J-M, Guitton C, et al. Early Identification of Patients at Risk for Difficult Intubation in the Intensive Care Unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 24 janv 2013;187(8):832-9.
 96. Jo YY, Jung WS, Kim HS, Chang YJ, Kwak HJ. Prediction of hypotension in the beach chair position during shoulder arthroscopy using pre-operative hemodynamic variables. *J Clin Monit Comput.* avr 2014;28(2):173-8.
 97. Kurukahvecioglu O, Sare M, Karamercan A, Gunaydin B, Anadol Z, Tezel E. Intermittent pneumatic sequential compression of the lower extremities restores the cerebral oxygen saturation during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1 avr 2008;22(4):907-11.
 98. Soeding PF, Hoy S, Hoy G, Evans M, Royse CF. Effect of phenylephrine on the haemodynamic state and cerebral oxygen saturation during anaesthesia in the upright position. *Br J Anaesth.* 1 août 2013;111(2):229-34.
 99. Hanouz J-L, Fiant A-L, Gérard J-L. Middle cerebral artery blood flow velocity during beach chair position for shoulder surgery under general anesthesia. *J Clin Anesth.* sept 2016;33:31-6.
 100. Soeding P, Wang J, Hoy G, Jarman P, Phillips H, Marks P, et al. The Effect of the Sitting Upright or 'Beachchair' Position on Cerebral Blood Flow during Anaesthesia for Shoulder Surgery. *Anaesth Intensive Care.* 1 mai 2011;39:440-8.
 101. Guay J, Kopp S. Cerebral monitors versus regional anesthesia to detect cerebral ischemia in patients undergoing carotid endarterectomy: a meta-analysis. *Can J Anesth Can Anesth.* 1 mars 2013;60(3):266-79.
 102. Wong FY, Nakamura M, Alexiou T, Brodecky V, Walker AM. Tissue oxygenation index measured using spatially resolved spectroscopy correlates with changes in cerebral blood flow in newborn lambs. *Intensive Care Med.* 1 août 2009;35(8):1464-70.
 103. Rasmussen MB, Eriksen VR, Andresen B, Hyttel-Sørensen S, Greisen G. Quantifying cerebral hypoxia by near-infrared spectroscopy tissue oximetry: the role of arterial-to-venous blood volume ratio. *J Biomed Opt.* 01 2017;22(2):25001.
 104. Murkin JM, Arango M. Near-infrared spectroscopy as an index of brain and tissue oxygenation. *Br J Anaesth.* 1 déc 2009;103:i3-13.
 105. Moerman AT, De Hert SG, Jacobs TF, De Wilde LF, Wouters PF. Cerebral oxygen desaturation during beach chair position. *Eur J Anaesthesiol.* févr 2012;29(2):82-7.
 106. de Tournay-Jetté E, Dupuis G, Bherer L, Deschamps A, Cartier R, Denault A. The relationship between cerebral oxygen saturation changes and postoperative cognitive dysfunction in elderly patients after coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* févr 2011;25(1):95-104.

107. Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, Proietti R, Tufano R, Danelli G, et al. Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia. *Anesth Analg.* sept 2005;101(3):740-7, table of contents.
108. Plachky J, Hofer S, Volkmann M, Martin E, Bardenheuer HJ, Weigand MA. Regional cerebral oxygen saturation is a sensitive marker of cerebral hypoperfusion during orthotopic liver transplantation. *Anesth Analg.* août 2004;99(2):344-9, table of contents.
109. Salazar D, Hazel A, Tauchen AJ, Sears BW, Marra G. Neurocognitive Deficits and Cerebral Desaturation During Shoulder Arthroscopy With Patient in Beach-Chair Position: A Review of the Current Literature. *Am J Orthop Belle Mead NJ.* avr 2016;45(3):E63-68.
110. Aguirre JA, Märzendorfer O, Brada M, Saporito A, Borgeat A, Bühler P. Cerebral oxygenation in the beach chair position for shoulder surgery in regional anesthesia: impact on cerebral blood flow and neurobehavioral outcome. *J Clin Anesth.* déc 2016;35:456-64.

9 Déclaration sur l'honneur

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 : Arfeuille Prénom : Gaëlle

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 6 Mai 2018

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