

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2018

N° : 178

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Diplôme d'Etude Spécialisé en Anesthésie et Réanimation

PAR
CHARNALLET Sébastien
Né le 17 janvier 1988 à Saint Germain en Laye

Titre de la Thèse
INCIDENCE ET INTERET
DU DOSAGE DE LA LACTATEMIE CAPILLAIRE
EN SALLE DE SURVEILLANCE POST INTERVENTIONNELLE

Président de thèse : Professeur MERTES Paul-Michel

Directeur de thèse : Docteur JAZAERLI Lina



- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Asseur 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. LUDES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. LE REST François



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

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

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

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

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

PO191

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
ADAM Philippe P0001	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01	Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô 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	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01	Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	NRPô 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	RPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô NCS	• 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	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRPô 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	NRPô 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	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophthalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04	Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / 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
CHAUVIN Michel P0040	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
CHELLY Jameleddine 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 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Ilkirk	42.01	Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier PO193	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 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
Mme DANION-GRILLIAT Anne P0047	S/nb Cons	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service Psychothérapeutique pour Enfants et Adolescents / HC et Hôpital de l'Elsau	49.04	Pédopsychiatrie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô NCS	• 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
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 Ilkirk	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 - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
GOICHOT Bernard P0066	RP0 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	NRP0 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
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01	Rhumatologie
GRUCKER Daniel (1) P0069	S/nb	• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes in vitro / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RP0 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01	Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
HOCHBERGER Jürgen P0076 (Disponibilité 30.04.18)	NRP0 CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité de Gastro-Entérologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / Nouvel Hôpital Civil	52.01	Option : Gastro-entérologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KAHN Jean-Luc P0080	NRP0 CS NCS	• Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine • Pôle de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - Serv. de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / FAC - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / HC	42.01	Anatomie (option clinique, chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)
KALTENBACH Georges P0081	RP0 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	RP0 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	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP0 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	NRP0 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	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KRETZ Jean Georges (1) (8) P0088	S/nb Cons	• 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)
KUHN Pierre P0175	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP0 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02	Option : Cancérologie (clinique)
LANG Hervé P0090	NRP0 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	RP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01	Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/Hôpital de Hautepierre	42.01	Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-vénérologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD -Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
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 Hautepierre - 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 / Hautepierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	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 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
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
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	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 Hautepierre	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'Hépato-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
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 Hautepierre	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'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	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
Mme STEIB Annick P0148	RP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01	Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
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 Hautepierre	49.01	Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Hautepierre	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
WATTIEZ Arnaud P0161 (Dispo 31.07.2019)	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie médicale / Opt Gynécologie-Obstétrique
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 WOLFRAM-GABEL (5) Renée P0165	S/nb	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / Faculté • Institut d'Anatomie Normale / Hôpital Civil	42.01	Anatomie (option biologique)

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

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - 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

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

(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 Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
----------------------	----	---	--------------------------

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 Hautepierre	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepierre • 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 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 Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAIS 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
CERLINE 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 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)
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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
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)
PELACCIA Thierry M0051		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
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
RIEGEL 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)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU 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 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)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
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 Pre 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)
Pr Ass. LEVEQUE Michel	P0168	Médecine générale (depuis le 01.09.2000 ; renouvelé jusqu'au 31.08.2018)

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)

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	NRPô 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)	NRPô 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	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANQ Hervé	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> - SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	<ul style="list-style-type: none"> - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dre GAUGLER Elise	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRPô 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	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRPô Resp	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RPô 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	NRPô 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	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRPô 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	NRPô 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 2015 au 31 août 2018)*
BERTHEL Marc (Gériatrie)
BURSZTEJN Claude (Pédo-psychiatrie)
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale)
POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation)
- 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)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2018)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Dr CALVEL Laurent	Soins palliatifs (2016-2017 / 2017-2018)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
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)
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)
Dr SALVAT Eric	Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur (2016-2017 / 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 (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène) / 01.09.2004	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
BRETTESS 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
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
DIETMANN 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	ROEGEL Emile (Pneumologie) / 01.04.90
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JESSEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KEMPF François (Radiologie) / 12.10.87	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEMPF Ivan (Chirurgie orthopédique) / 01.09.97	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WITZ JEAN-Paul (Chirurgie thoracique) / 01.10.90
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
À LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER**

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

Remerciements

A notre Maître et Président de Thèse, Monsieur le Professeur Paul-Michel MERTES.

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de présider cette thèse. Je tenais à vous exprimer mon profond respect et à vous remercier pour votre écoute, votre disponibilité et vos qualités pédagogiques. Je suis vraiment content de pouvoir débiter ma nouvelle vie de jeune médecin parmi l'équipe du NHC.

A notre Maître et Membre du Jury, Madame le Professeur Annick STEIB.

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de faire partie de mon jury. Je tenais à vous exprimer toute mon estime et ma considération.

A notre Maître et Membre du Jury, Monsieur le Professeur Olivier COLLANGE.

Qui est aussi mon directeur de thèse (parce que 2 c'est mieux que 1). C'est grâce à toi que j'ai pu faire ce travail et tu as su me guider dans toutes les étapes. Je te remercie aussi pour ton écoute et ta disponibilité. Avec ta patience, ton calme légendaire et ta « positive attitude » tu as toujours su me transmettre le meilleur de ton savoir. J'ai apprécié travailler avec toi depuis le début où j'étais « le petit interne » dans ton service et je suis encore plus content d'avoir la chance de continuer dans ton équipe.

A ma Directrice de Thèse, Madame le Docteur Lina JAZAERLI.

C'est grâce à toi aussi Lina que ce projet a vu le jour, sans toi rien n'aurait avancé et oui quand tu « presses tous le monde comme des citrons » ça carbure ! Merci de m'avoir soutenu et guidé dans ce travail. Merci pour tes corrections, et ta patience pour mes quelques fautes d'orthographe... Plus qu'une « chef » tu étais aussi une amie quand je suis arrivé pour mon semestre en réa poly et même en ayant créé ces liens d'amitié j'ai vraiment apprécié la manière dont tu as su me guider et m'enseigner le travail de réanimateur sans que notre relation amicale interfère dans notre travail. J'ai toujours aimé travailler avec toi pour ta rigueur, ton efficacité, ton écoute, ta compréhension et ta patience aussi (oui oui). C'est pendant les 6 mois que j'ai passé en réa poly que vous m'avez donné l'envie de continuer en réanimation (très probablement à l'occasion d'une garde « bagdad » que j'ai toujours convoitée et dont je me souviendrai).

A ma famille LES CHARNALLET, mes parents et mes frères Nicolas, Julien et Benjamin

Je suis tellement content de vous voir tous réunis pour célébrer la fin de ces études à mes côtés. Vous êtes ma force, ma valeur sûre, ma motivation, vous avez toujours été là que ça soit dans les bons comme les mauvais moments.

Je tenais à remercier en particulier ma petite maman, je n'ai pas assez de mots pour t'exprimer à quel point je suis heureux de t'avoir à mes côtés, si j'en suis là aujourd'hui c'est évidemment grâce à toi et ton implication sans faille. Je n'oublierai évidemment jamais le coaching quotidien que tu m'as apporté pendant toute ma première année de médecine. Merci d'avoir toujours été là quand j'avais besoin de toi.

A toi aussi Pap, un grand merci d'avoir toujours été là, tu m'as également tellement soutenu et conseillé durant toutes ces années.

A mes frères (le sang) malgré la distance rien ne change et c'est toujours un pur bonheur de vous retrouver pour profiter de la vie, merci d'avoir toujours été là pour le soutien que vous m'avez apporté.

En bref je vous aime.

A mes amis,

A mes amis du sud

La team Aixoise, mon pote **Basile**, j'aurai pu te glisser dans le paragraphe au dessus tellement je te considère comme un de mes frères, **Manon, Jb, Léa, Arthur** merci pour tous ces inoubliables moments passés ensemble et qui continuent.

La team fac de Marseille, spéciale dédicace à **Mathieu** avec qui j'ai fait tous mes stages d'externat et d'ailleurs toutes les soirées aussi, à la meilleur équipe de sous colle en D4 **François, Capu** et **Marie B.** Et évidemment **Isa, Paul&Estelle, Julien&Elena, Flo, Sylvain&Elisa, Isa, Chloé&David, Marie R., Alban, Bettex, Pim's , Oliv&Marine, Lulu** merci aussi pour tous ces inoubliables moments passés à la fac et ailleurs, vous me manquez dans mon quotidien strasbourgeois.

A mes amis de Strasbourg

En particulier pour la team Corsica ; **Nassim** « alias Nassim chef anesth » je suis tellement content de t'avoir rencontré merci pour tout ce que tu m'as apporté en réa et surtout tout ce que tu m'apportes en tant qu'amie toujours motivée pour faire quelque chose, merci de me connaître et me comprendre, je suis tellement content de commencer ma « nouvelle vie » avec toi, **Alice&Charles** alias le duo infernal je vous kiffe tellement vous êtes aussi une bonne raison qui m'a incité à rester à Strasbourg j'espère que nos virées à profiter de la vie continueront pour toujours, et évidemment **Emilie LP** plus que ma co-interne une amie de toujours avec qui j'ai découvert et exploré Strasbourg depuis le début de mon internat, **Marc&Flo, Simon&Magretta, Alexia, Bob&Hélène, Victoria.**

A mes co-internes et amis aussi

A ma promo parce que on était tous pas d'ici (sauf **Emilie**) on a tous découvert Strasbourg ensemble et ça c'était cool **Aude, Greg, Thibault, Céline, Victor, Marlène** qui nous a quitté pour la néphro, et bien sûr tous les autres **Fanny, Antoine, Nico** et tous les autres. A mes co internes actuels qui sont au top **Nico, Thibault, Sibylle** (même si t'es MIR t'es cool) et **Vincent**.

A tous les médecins anesthésistes-réanimateurs qui m'ont formé toujours avec patience, Au NHC l'équipe du T1 : François Levy, Olivier Helms, Audrey Bilger, Fayçal El Miloudi, Ecaterina Cinca, François Fischer, Cécile Gros, Hubert Gros, Geidrius Laurinenas, Aude Ruimy mais aussi l'équipe de la réa cardio : Sonia, Mircea Cristinar, Gharib Ajob et bien sur Sandrine (mais elle est où Sandrine ?) et tous les autres du T2 Juliette, Matthieu, Christelle, Vianney, Sandra, Antoine (spéciale dédicace à toi pour toutes les inclusions de patients que tu m'as faites) ainsi que ceux que je n'ai pas cité. A ceux de HTP évidemment, Thierry, Nadia, Stefan, Lucas et tous les autres.

Un grand merci à tous les anesthésistes, internes, IADES, et infirmières qui ont permis l'élaboration de cette étude : particulièrement un grand merci à tout(e)s les infirmières et les infirmiers du réveil central et de l'IHU qui m'ont énormément aidé dans le recueil des données.

Aux infirmiers des Réanimations du NHC et aux IADES avec qui j'ai toujours pris plaisir à travailler Quentin, Geoffrey, Les Morgane, MH, Clémence, Fatiha et tous les autres aussi

Pour finir, Merci à la chaleureuse équipe du Dr Elisabeth Gaertner

Merci aux **médecins**, aux **IADES** du bloc vous êtes toutes et tous des amours et merci aux **Infirmier(e)s** de la réa chir pôle 2, vous êtes vraiment au top. Merci de m'avoir si vite accueilli et intégré. Merci de m'avoir soutenu pour la rédaction de cette thèse, d'avoir compris mes coups de speed de dernière minute. C'est un réel plaisir tous les matins de venir travailler avec vous.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	17
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX	19
Figures	19
Tableaux.....	19
ABREVIATIONS.....	20
I. INTRODUCTION.....	21
A. Rappels physiopathologiques: métabolisme cellulaire, énergie et lactate	23
B. Intérêt du dosage du lactate	29
C. Le lactate capillaire.....	30
D. Prise en charge du patient en salle de surveillance post interventionnelle ...	33
1. Déterminants pré- et peropératoires de la prise en charge postopératoire en chirurgie non cardiaque.....	34
2. Éléments de monitoring postopératoire.....	36
II. MATERIEL ET METHODES	39
A. Population.....	39
1. Critères d'inclusion	39
2. Critères d'exclusion.....	40
B. Déroulement pratique de l'étude	40
1. Accueil du patient.....	40
2. Protocole d'anesthésie.....	40
3. Prise en charge postopératoire.....	41
4. Recueil de données postopératoires	41
5. Etude non interventionnelle	41
C. Paramètres mesurés.....	42
1. Critères de jugement	42
a. Critère de jugement principal.....	42
b. Critères de jugement secondaires	43
2. Mesure du lactate.....	43
a. Méthode de prélèvements.....	43
b. Mesure de la lactatémie par microméthode.....	44
3. Données préopératoires	45
4. Les données peropératoires.....	46
5. Les données postopératoires en SSPI	47
6. Les évènements au 7 ^{eme} post opératoire.....	48
D. Analyses statistiques.....	51
III. RESULTATS	52
A. Population.....	52
B. Critère principal d'évaluation.....	52
1. Incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 2,3 mmol/L.....	52
2. Incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 4 mmol/L	55
3. Etude de la clairance de la lactatémie capillaire.....	56
C. Critères secondaires d'évaluation	57
1. Analyse des caractéristiques démographiques.....	57
2. Répartition des différents types de chirurgie.....	60
3. Analyse des évènements peropératoires.....	61
4. Devenir des patients en SSPI.....	63
5. Devenir des patients au 7 ^{eme} jour post opératoire	63

6. Devenir des patients présentant une hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 4 mmol/L associée à un épisode d'hypotension artérielle en SSPI	65
a. Devenir des patients en SSPI.....	65
b. Devenir des patients au 7 ^{eme} jour post opératoire.....	66
IV. DISCUSSION.....	67
A. Population.....	67
B. Hyperlactatémie capillaire	68
1. Fiabilité de la mesure	68
2. Comment expliquer l'hyperlactatémie capillaire en SSPI	70
a. Hyperlactatémie et dysoxie	70
b. Hyperlactatémie capillaire et stress	71
c. Hyperlactatémie capillaire et diminution de la clairance en lactate.....	72
d. Différence artériocapillaire en lactate	72
C. Intérêt du monitoring de la lactatémie capillaire en SSPI	73
1. La lactatémie capillaire : outil diagnostique en SSPI ?.....	74
2. La lactatémie capillaire : outil pronostique en SSPI ?	75
3. La lactatémie capillaire : outil thérapeutique en SSPI ?.....	75
V. CONCLUSION	78
VI. ANNEXES	81
VII. BIBLIOGRAPHIE.....	86

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures

FIGURE 1 INTERCONNEXION DES 3 VOIES METABOLIQUES.....	24
FIGURE 2. VOIES DU CATABOLISME DU GLUCOSE : GLYCOLYSE, CYCLE DE KREBS ET PHOSPHORYLATION OXYDATIVE	25
FIGURE 3. COUPLAGE DE LA GLYCOLYSE ET DE LA REDUCTION DU PYRUVATE EN LACTATE.....	26
FIGURE 4. SCORE ALDRETE MODIFIE	38
FIGURE 6. DIAGRAMME DE REPARTITION DE LA LACTATEMIE CAPILLAIRE DANS LE GROUPE DE PATIENTS PRESENTANT UNE LACTATEMIE $\geq 2,3$ MMOL/L A L'ADMISSION ET A LA SORTIE DE SSPI.....	53
FIGURE 7. DIAGRAMME DE REPARTITION DE LA LACTATEMIE CAPILLAIRE DANS LE GROUPE DE PATIENTS PRESENTANT UNE LACTATEMIE $< 2,3$ MMOL/L	54
FIGURE 8. DIAGRAMME DE REPARTITION DE LA LACTATEMIE CAPILLAIRE DANS LE GROUPE DE PATIENTS PRESENTANT UNE LACTATEMIE SUPERIEURE A 4 MMOL/L	55
FIGURE 9. REPARTITION EN POURCENTAGE DES SCORES ASA CHEZ LES PATIENTS DONT LA LACTATEMIE CAPILLAIRE $< 2,3$ MMOL/L ET $\geq 2,3$ MMOL/L	59
FIGURE 10. REPARTITION EN POURCENTAGE DES SCORES DE LEE CHEZ LES PATIENTS DONT LA LACTATEMIE CAPILLAIRE EST $< 2,3$ MMOL/L ET $\geq 2,3$ MMOL/L	59
FIGURE 11. REPARTITION DES SPECIALITES CHIRURGICALES DANS LE GROUPE DE PATIENTS AVEC UN LACTATE CAPILLAIRE $< 2,3$ MMOL/L ET $\geq 2,3$ MMOL/L.....	61
FIGURE 12. REPARTITION DU SURGICAL APGAR SCORE DANS LE GROUPE AVEC UN LACTATE CAPILLAIRE $< 2,3$ MMOL/L ET $\geq 2,3$ MMOL/L.....	62

Tableaux

TABLEAU 1. INCIDENCE DE L'HYPERLACTATEMIE CAPILLAIRE $\geq 2,3$ MMOL/L	53
TABLEAU 2. VARIATION DE LA LACTATEMIE CAPILLAIRE ENTRE LES PRELEVEMENTS A T0 ET T1.....	56
TABLEAU 3. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES ET COMPARAISON DES PATIENTS AVEC UNE LACTATEMIE CAPILLAIRE SUPERIEURE OU EGALE A 2,3MMOL/L A L'ADMISSION OU A LA SORTIE DE SSPI.....	58
TABLEAU 4. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE LA REPARTITION DES DIFFERENTS TYPES DE CHIRURGIE	60
TABLEAU 5. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DES EVENEMENTS PER OPERATOIRES ET COMPARAISON DES GROUPE DE PATIENTS AVEC UNE LACTATEMIE CAPILLAIRE SUPERIEURE OU INTERIEURE A 2,3 MMOL/L.....	62
TABLEAU 6. COMPARAISON DE L'HYPERLACTATEMIE CAPILLAIRE $\geq 2,3$ MMOL/L PRESENTE SUR LE PRELEVEMENT A L'ADMISSION EN SSPI (T0) EN FONCTION DES EVENEMENTS EN POST OPERATOIRE IMMEDIAT	63
TABLEAU 7. COMPLICATIONS POST OPERATOIRE AU 7 ^{EME} JOUR POST OPERATOIRE SELON LA PRESENCE D'UNE HYPERLACTATEMIE CAPILLAIRE EN POST OPERATOIRE	64
TABLEAU 8. DEVENIR DES PATIENTS AYANT PRESENTE UN EPISODE D'HYPOTENSION ARTERIELLE ASSOCIE A UNE HYPERLATATEMIE CAPILLAIRE ≥ 4 MMOL/L A T0 OU T1	65
TABLEAU 9. DEVENIR DES PATIENTS AU 7 ^{EME} JOUR POST OPERATOIRE SELON LA PRESENCE D'UNE HYPERLACTATEMIE CAPILLAIRE EN POST OPERATOIRE ≥ 4 MMOL/L ASSOCIEE A UN EPISODE D'HYPOTENSION ARTERIELLE EN SSPI	66
TABLEAU 10. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES EVALUANT L'UTILISATION DES ANALYSEURS PORTABLES DE LACTATE	69

ABREVIATIONS

ATP	<i>Adénosine triphosphate</i>
ADP	<i>Adénosine diphosphate</i>
ASA	<i>American Society of Anaesthesiologists</i>
ACFA	<i>Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire</i>
AOMI	<i>Artériopathie oblitérante des membres inférieurs</i>
BPCO	<i>Bronchopneumopathie chronique obstructive</i>
BPM	<i>Battements par minute</i>
CaO ₂	<i>Concentration artérielle en oxygène</i>
CO ₂	<i>Dioxyde de carbone</i>
CGR	<i>Concentré de globule rouge</i>
CKD-EPI	<i>Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration</i>
CHU	<i>Centre hospitalo-universitaire</i>
DA _{CL}	<i>Différence artério-capillaire en lactate</i>
DFG	<i>Débit de filtration glomérulaire</i>
DNID	<i>Diabète non insulino-dépendant</i>
DC	<i>Débit cardiaque</i>
ECG	<i>Electrocardiogramme</i>
EVA	<i>Echelle visuelle analogique</i>
EVN	<i>Echelle visuelle numérique</i>
FAD	<i>Flavine adénine dinucléotide</i>
FiO ₂	<i>Fraction inspiré d'oxygène</i>
HTA	<i>Hypertension artérielle</i>
Hb	<i>Hémoglobine</i>
IC	<i>Intervalle de confiance</i>
IMC	<i>Indice de masse corporelle</i>
IRA	<i>Insuffisance rénale aigue</i>
IRC	<i>Insuffisance rénale chronique</i>
IDM	<i>Infarctus du myocarde</i>
KDIGO	<i>Kidney Disease: Improving Global Outcomes</i>
LDH	<i>Lactate déshydrogénase</i>
L/P	<i>Rapport lactate/pyruvate</i>
MAR	<i>Médecin anesthésiste réanimateur</i>
NAD	<i>Nicotinamide dinucléotide</i>
NHC	<i>Nouvel hôpital civil</i>
OAP	<i>Oedème aigue pulmonaire</i>
PAM	<i>Pression artérielle moyenne</i>
PaO ₂	<i>Pression artérielle en oxygène</i>
SSPI	<i>Salle de surveillance post interventionnelle</i>
SAS	<i>Surgical APGAR Score</i>
SpO ₂	<i>Saturation pléthysmographie en oxygène</i>
SAOS	<i>Syndrome d'apnée obstructive du sommeil</i>
TaO ₂	<i>Transport artérielle en oxygène</i>
T0	<i>Prélèvement fait à l'admission de SSPI</i>
T1	<i>Prélèvement fait à la sortie de SSPI</i>

I. INTRODUCTION

La période post-opératoire immédiate est une période à risque qui nécessite une surveillance étroite des patients en salle de surveillance post interventionnelle (SSPI). Le monitoring en SSPI est essentiellement clinique et il n'existe aucune recommandation imposant la réalisation d'examens complémentaires.

La lactatémie est un marqueur biologique permettant de faire un diagnostic précoce des situations critiques (états de choc, hypoperfusion occulte, inflammation systémique sévère, ischémie-reperfusion). En effet, les situations critiques sont la conséquence systémique d'une crise énergétique cellulaire dont le premier signe est une augmentation de la lactatémie.

En effet, l'insuffisance circulatoire est associée à une hypoperfusion tissulaire résultant en un manque de disponibilité d'oxygène aux cellules. L'hypoxie tissulaire, favorisant le développement des dysfonctions d'organe, reste difficile à détecter au lit du malade. Le dosage du lactate sanguin contribue à cette évaluation¹.

Certains patients présentant un état d'hypoperfusion occulte ou « pré-choc », peuvent avoir à ce stade des paramètres cliniques hémodynamiques conservés tels que la fréquence cardiaque, la pression artérielle, la diurèse, alors que le lactate sanguin commence à s'élever. L'intérêt du dosage de la lactatémie pour dépister un état d'hypoperfusion occulte en post opératoire de chirurgie comportant d'importantes variations hémodynamiques a déjà été démontré et des taux élevés de lactate sont associés à des taux de complications et de mortalité plus élevés^{2 3 4}.

L'augmentation de la lactatémie est le résultat complexe d'une augmentation additionnée de la production anaérobie et aérobie du lactate et de la baisse de son utilisation ⁵.

La mesure de la lactatémie nécessite le plus souvent une ponction artérielle (la mesure sur sang veineux n'étant que partiellement validée). La ponction artérielle est un geste relativement courant, mais qui reste douloureux et potentiellement associé à des complications.

Ainsi, la mesure de la lactatémie sur sang capillaire (technique identique à la mesure de la glycémie après microponction digitale) qui a été testée expérimentalement, sur l'animal et chez l'homme est désormais validée ^{6 7}.

Nous nous sommes intéressés au travers de cette étude à l'incidence et l'intérêt du dosage de la lactatémie capillaire en salle de surveillance post interventionnelle au décours de chirurgie à risque cardiovasculaire intermédiaire et majeur. Aucune étude n'a été réalisée à ce jour sur ce sujet.

Notre première hypothèse est qu'après une chirurgie à risque intermédiaire et majeur, l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire post-opératoire est élevée. Le but de cette étude descriptive est de tester cette hypothèse.

Notre deuxième hypothèse est que l'hyperlactatémie est associée à un moins bon pronostic et la prise en compte de la lactatémie capillaire en SSPI permettrait d'adapter le niveau de soin et d'améliorer la prise en charge des patients. Les résultats de la présente étude permettront de vérifier la pertinence de cette seconde hypothèse et le cas échéant, de calibrer l'étude prospective qui en découle.

A. Rappels physiopathologiques:

métabolisme cellulaire, énergie et lactate

L'adénosine triphosphate (ATP) est la molécule de l'organisme servant au transfert de l'énergie utile aux réactions enzymatiques. L'ATP doit être produite en permanence, car les stocks en ATP dans les cellules ne couvrent les besoins énergétiques de base que pendant quelques minutes. Les cellules utilisent trois voies métaboliques pour transférer l'énergie provenant du catabolisme des molécules pourvoyeuses d'énergie à l'ATP : la glycolyse, le cycle de Krebs et la phosphorylation oxydative. Tous les nutriments (glucides, lipides et protides) contribuent à la formation d'ATP via le cycle de Krebs et la phosphorylation oxydative (Figures 1 et 2). D'un point de vue énergétique, la production d'ATP lors de la glycolyse peut être considérée comme mineure lors de l'aérobiose (produisant deux molécules d'ATP, dix-huit fois moins que les étapes mitochondriales). Le glucose est le nutriment à partir duquel la production d'énergie est la plus rapide. Néanmoins, les glucides ne représentent que 1% des stocks énergétiques de notre organisme. Dans des conditions normales, le cerveau utilise les glucides comme principal substrat énergétique alors qu'un grand nombre de tissus (muscles, foie, rein) ne les utilisent que de façon marginale. Physiologiquement, les myocytes produisent l'ATP principalement à partir d'acide gras (60%), de lactate (30%) et accessoirement de glucose (10%). La Figure 1 met en évidence l'interconnexion des trois voies métaboliques pour la production d'énergie. Le pyruvate et le lactate, deux métabolites formés dans le cytosol, jouent un rôle essentiel dans cette interconnexion énergétique. Le

pyruvate est en effet le dénominateur commun aux trois voies métaboliques. Le lactate formé à partir du pyruvate sert de transporteur d'énergie à l'intérieur de la cellule (navette intracellulaire), d'une cellule à l'autre (navette intercellulaire) ou d'un organe à l'autre.

Figure 1 Interconnexion des 3 voies métaboliques
ATP = Adénosine triphosphate

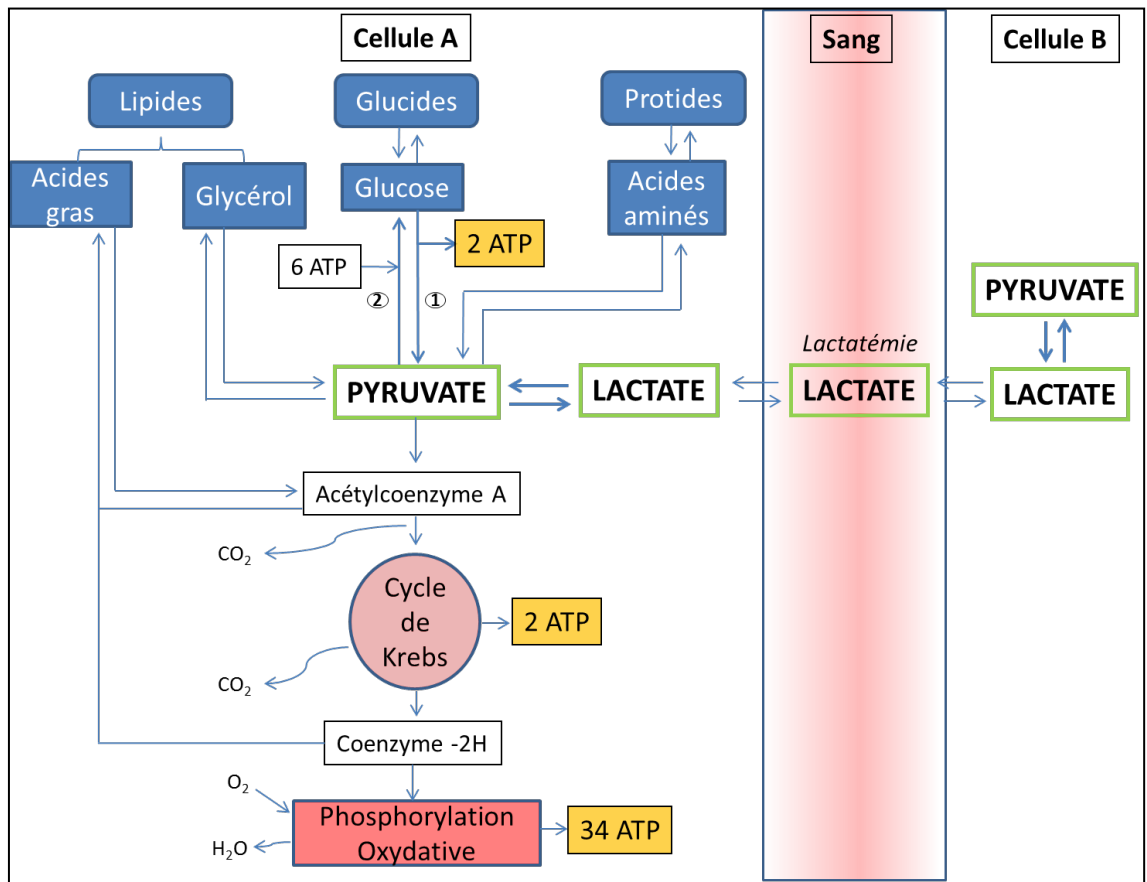
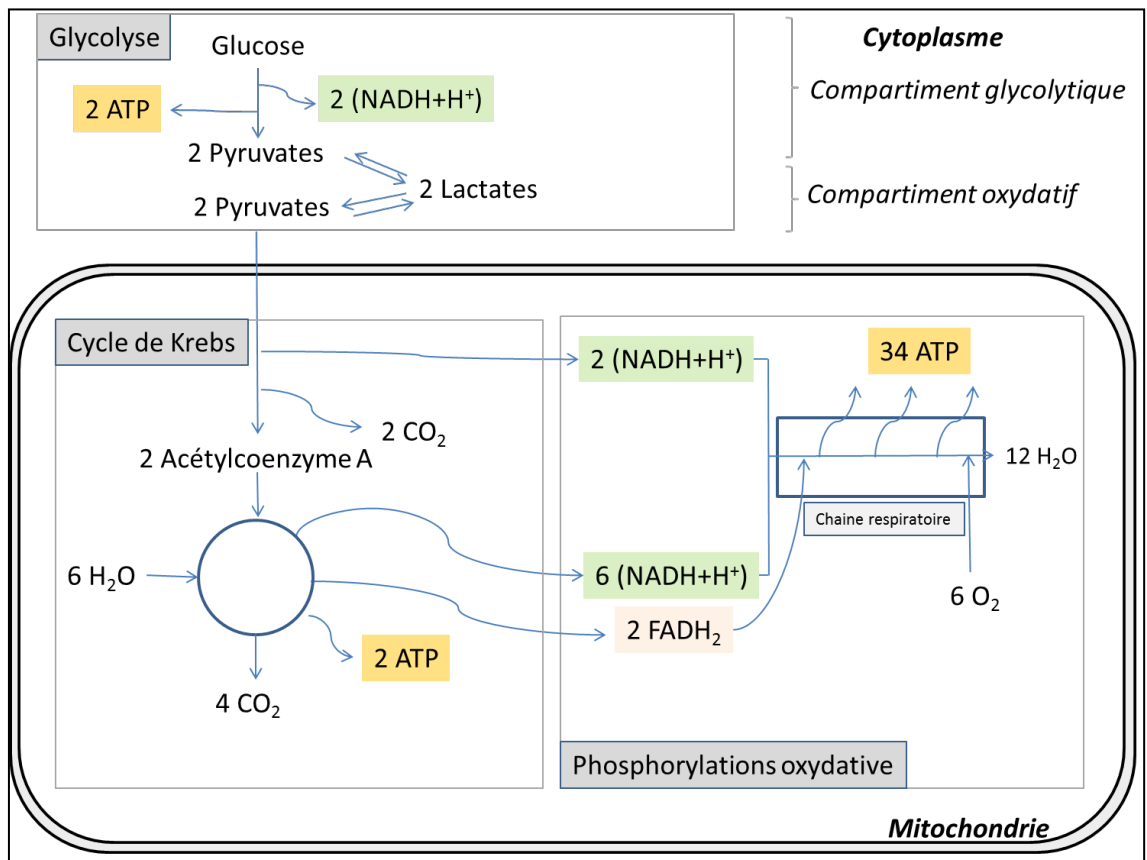


Figure 2. Voies du catabolisme du glucose : glycolyse, cycle de Krebs et phosphorylation oxydative
ADP : adénosine diphosphate, ATP : adénosine triphosphate,
NAD : nicotinamide adénine dinucléotide FAD : flavine adénine dinucléotide



L'hyperlactatémie est généralement perçue comme un marqueur du métabolisme anaérobie, conséquence d'une oxygénation cellulaire défectueuse. L'état actualisé des connaissances décrit un métabolisme beaucoup plus complexe. La lactatémie reflète, à l'échelle de l'organisme, l'équilibre entre production et utilisation du lactate par les différents organes. Trois mécanismes peuvent concourir à une hyperlactatémie : les deux premiers concernent une augmentation de production (hypoxie et glycolyse accélérée) et le troisième concerne la baisse de la clairance du lactate.

En situation physiologique, le lactate est produit par les muscles (25%), le cerveau (20%), l'intestin (10%), la peau (25%) et les érythrocytes (20%) ⁵. La demi-vie plasmatique du lactate est d'environ 5-10 minutes ⁸. A l'équilibre chez l'adulte, la lactatémie est stable entre 0,5 à 1,5 mmol/L.

Le lactate est formé dans le cytosol: la lactodéshydrogénase (LDH) réduit le pyruvate en lactate et oxyde le NADH en NAD⁺ (Figure 3):



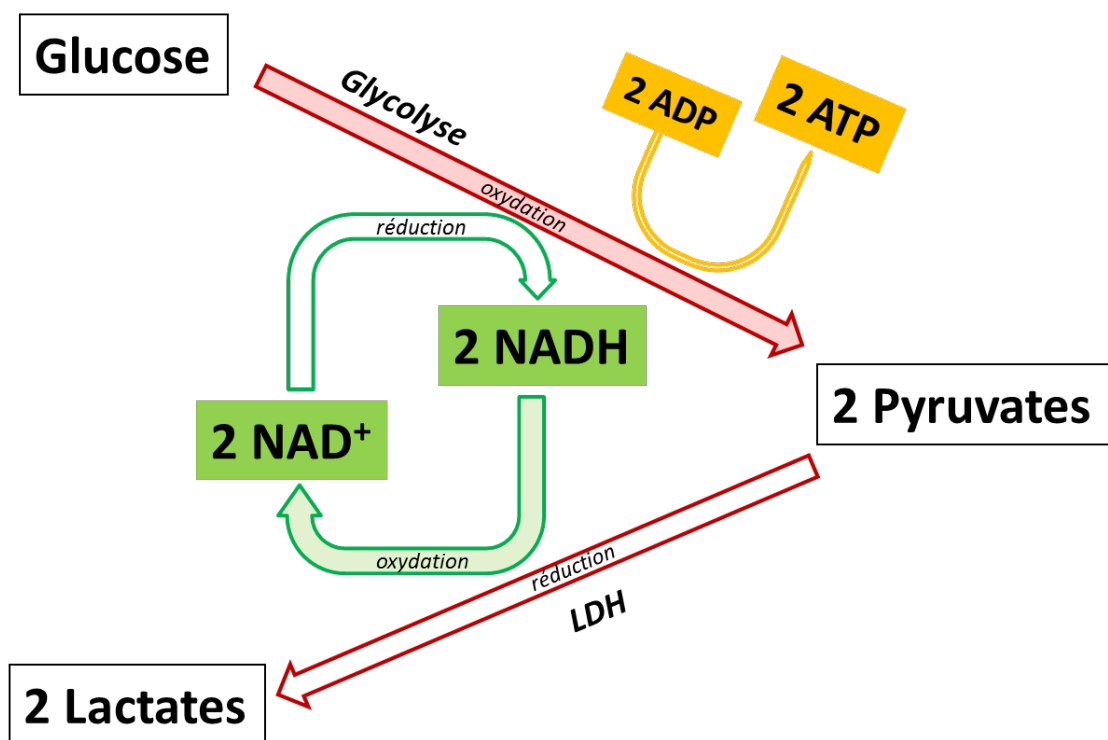
NAD : Nicotinamide adénine dinucléotide ; coenzyme transporteur d'hydrogène (accepteur d'électron) ;

NAD⁺ = forme oxydée, NADH = forme réduite.

Figure 3. Couplage de la glycolyse et de la réduction du pyruvate en lactate

ADP : adénosine diphosphate, ATP : adénosine triphosphate

NAD : nicotinamide adénine dinucléotide , LDH : lactodéshydrogénase



Cette réaction est réversible, la LDH peut réduire le pyruvate en lactate ou oxyder le lactate en pyruvate, dans le muscle au repos, la réaction se fait essentiellement dans le sens de la réduction du pyruvate en lactate : il y a 10 fois plus de lactate que de pyruvate dans le cytosol, le rapport lactate/pyruvate est de 10/1, la réduction du pyruvate en lactate signifie que le lactate gagne un électron (et un atome H⁺) lors de cette réaction, la formation de lactate permet ainsi de recycler du NAD⁺, un transporteur de H⁺ essentiel à la glycolyse. Sans recyclage du NADH en NAD⁺, la glycolyse ne pourrait pas avoir lieu.

Le pyruvate produit lors de la glycolyse ne diffuse pas dans la cellule, mais est réduit en lactate *in situ*, dans le compartiment glycolytique. En fait, la plus grande partie du pyruvate produit lors de la glycolyse est réduit en lactate par la LDH. Le lactate peut ainsi être considéré comme le métabolite final de la glycolyse⁹. Une fois produit, le lactate peut être soit exporté en dehors de la cellule via des protéines de transport, soit être transporté dans la même cellule vers le compartiment oxydatif.

Le cycle de Cori décrit le recyclage du lactate en glucose lors de la néoglucogénèse. Alors que toutes les cellules de l'organisme participent à la production de lactate, la néoglucogénèse a lieu principalement dans le foie et dans un moindre degré au niveau du cortex rénal. La LDH musculaire privilégie la production de lactate (avec un rapport estimé à 10 molécules de lactate pour 1 de pyruvate) alors que la LDH hépatique favorise l'oxydation du lactate en pyruvate¹⁰.

Sous l'effet de la stimulation β -adrénergique, la glycolyse est accélérée. La vitesse de production du pyruvate et du NADH lors de la glycolyse excède celle de leur utilisation par la mitochondrie. L'augmentation du pyruvate et du

rapport NADH/NAD favorise la formation de lactate. Le lactate ainsi formé dans le muscle est immédiatement recyclé en glucose par le foie.

Le muscle squelettique est habituellement présenté comme un organe producteur de lactate et le foie comme un organe consommateur (cycle de Cori) mais les organes étudiés (muscles squelettiques, cerveau, reins, poumons, cœur) jouent un rôle plus complexe dans le métabolisme du lactate.

Lors de l'hypoxie, la mitochondrie ne peut plus fonctionner correctement ce qui conduit à une importante augmentation du NADH (beaucoup plus importante que lors de la glycolyse accélérée). L'augmentation du rapport NADH/NAD⁺ stimule fortement la LDH et augmente le rapport lactate/pyruvate.

Mais une augmentation de lactate est possible en dehors de tout contexte hypoxique. James et al. ont montré que l'hyperlactatémie lors des états de choc était plus la conséquence de la stimulation adrénergique via la Na/K ATPase que celle d'une hypoxémie ¹¹, et en 2006, Levy et al soulignent l'existence d'une glycolyse aérobie, avec une glyco-génolyse apparaissant au niveau du muscle, par stimulation adrénergique d'une pompe Na/K ATPase. Le muscle est alors le réservoir d'une production de lactate lors d'un choc septique, ce qui marque le signe d'un état d'hypermétabolisme lors du choc septique. L'hyperlactatémie est considérée comme un facteur pronostique, non en tant que marqueur d'hypoxie, mais plutôt le reflet d'un mécanisme d'adaptation à une stimulation adrénergique dans le choc septique ^{5 12}.

L'élimination du lactate par le rein est quasi nulle. Le lactate est totalement réabsorbé au niveau tubulaire jusqu'à des valeurs de lactatémie de 5 à 10 mmol/ L, et la baisse de la clairance hépatique du lactate peut contribuer à

amplifier ou prolonger une hyperlactatémie. Il semble qu'une insuffisance hépatique ne puisse être, à elle seule, responsable d'une hyperlactatémie.

B. Intérêt du dosage du lactate

Il est maintenant bien établi que le dosage de la lactatémie en réanimation possède un intérêt diagnostique, mais également pronostique en termes de morbi-mortalité des patients en état de choc. De nombreuses études ont montré de façon robuste que la survie des patients était inversement liée aux taux initiaux de lactate réalisés à l'admission en réanimation et ce pour les états de choc cardiogéniques ¹³, hypovolémiques ¹⁴ et septiques ¹⁵. En 2015, l'analyse de la base de données de la Surviving Sepsis Campaign définit alors l'hypoperfusion tissulaire induite par le sepsis par une chute de la pression artérielle malgré un remplissage vasculaire adapté ou une hyperlactatémie supérieure à 4 mmol/l. La mortalité était de 44,5% chez les patients présentant un lactate combiné supérieur à 4 mmol/L et une hypotension par rapport à une mortalité de 29% chez les patients ne répondant à aucun des deux critères. Par conséquent, il est recommandé comme objectif thérapeutique de normaliser la lactatémie, marqueur d'hypoperfusion tissulaire ¹⁶.

Il est également établi que la clairance de la lactatémie est un facteur pronostique indépendant de mortalité¹⁷, de plus le monitoring de la lactatémie permet de d'évaluer l'efficacité des thérapeutiques mises en route^{18 19}.

Le dosage de la lactatémie présente également un intérêt dans le choix de l'orientation et du triage des patients notamment en pré-hospitalier ou dans les services d'accueil des urgences pour les patients polytraumatisés²⁰ ou pour les patients développant un sepsis. En 2011, la méta analyse de Kruse et al. portant sur 66 articles met en évidence que les patients admis dans les services d'urgences ayant un lactate à l'admission au-dessus de 2,5 mmol/l doivent être étroitement surveillés afin de détecter tout signe de détérioration, de plus à travers cette étude ils mettent en évidence une corrélation entre les taux de lactate artériels et veineux jugés acceptables et le prélèvement veineux doit donc être encouragé²¹.

C. Le lactate capillaire

Le suivi de la lactatémie périphérique nécessite une microponction et la mesure de la lactatémie par microméthode (Technique identique à la mesure de la glycémie après microponction digitale).

La mesure de la lactatémie sur sang capillaire a été testée dans un laboratoire expérimentalement⁶ ainsi dans un service de réanimation⁷. Les résultats de l'étude de Collange et al. en 2017 montrent que la microméthode est parfaitement validée pour la mesure de la lactatémie. En effet la comparaison de la microméthode à la méthode classique (colorimétrique) sur le même échantillon montre une quasi parfaite corrélation (r^2 de Pearson = 0.92). La corrélation reste bonne lorsque la lactatémie du sang artériel est comparée à la lactatémie du sang capillaire prélevé sur le même patient ($r^2 = 0.64$). Il existe ainsi une différence de concentration de lactate entre le sang artériel et le sang

capillaire (0.56 ± 2.21 mmol/L) : la différence artério-capillaire en lactate (DACL).

La lactatémie capillaire est actuellement encore peu utilisée en pratique clinique, mais en plein développement grâce notamment au développement de systèmes portatifs nomades. On retrouve le dosage de la lactatémie capillaire dans certains services d'urgences notamment lors de la prise en charge pré hospitalière des patients, mais également dans les services d'obstétrique et néonatalogie ainsi que dans les services d'étude de la physiologie de l'exercice physique.

Dans les états de choc, les phénomènes de redistribution des débits locaux permettent de privilégier la perfusion des organes « nobles » au détriment des tissus faiblement vascularisés (territoire splanchnique, muscle, peau). Ceux-ci produisent du lactate destiné à être transformé en pyruvate et à intégrer la néoglucogenèse, principalement dans le foie et le muscle strié en aérobose. On peut supposer qu'il existe une différence significative, différence artério-capillaire (DACL) entre le taux de lactate mesuré sur prélèvement artériel, reflet de la lactatémie systémique représentant les échanges métaboliques intertissulaires, et le taux de lactate mesuré sur prélèvement capillaire, reflet de la production de lactate (aérobie ou anaérobie) dans les tissus hypo-perfusés. Le caractère extemporané du dosage capillaire de lactate représente un avantage spécifique pour l'évaluation des patients en hypoperfusion occulte d'un ou plusieurs territoires, sans hypotension artérielle systémique patente.

En 2009, Jansen et al. étudiaient l'intérêt du dosage des lactates capillaires en pré- hospitalier lors de la prise en charge de patients pour défaillance circulatoire, respiratoire ou neurologique. Sur 135 patients, la concentration sanguine de lactate à la prise en charge initiale pré-hospitalière a été mesurée en utilisant un dispositif ambulatoire de dosage sur du sang indifféremment capillaire ou veineux. Là encore, la lactatémie se révéla être un facteur indépendant de risque de mortalité puisque, pour une valeur seuil de 3,5 mmol/L, la probabilité de décès passait de 26 à 41 % dans la cohorte. La tendance était conservée après ajustement en fonction de la présence d'une hypotension artérielle: la concentration de lactate capillaire représente bien un indicateur de mortalité au-delà de la défaillance circulatoire²².

En 2011, Pattharanitima et al. retrouvent une bonne corrélation significative entre le lactate capillaire et le lactate artériel chez des patients en choc septique, avec un $r^2 = 0,945$ ($p = 0,01$)²³.

Le caractère extemporané du dosage capillaire des lactates, son accessibilité immédiate, son coût et sa facilité d'utilisation représentent un avantage spécifique pour l'évaluation des patients en hypoperfusion périphérique occulte en préhospitalier et en réanimation, ainsi que pour la mise en place d'un traitement immédiat et adapté de l'état de choc en se basant sur des critères objectifs, à un stade précoce, avant toute chute de pression artérielle, et permet également d'évaluer l'effet des thérapeutiques mises en œuvre au chevet du malade.

D. Prise en charge du patient en salle de surveillance post interventionnelle

La consultation d'anesthésie en préopératoire évalue le risque de morbi-mortalité périopératoire et permet d'adapter le niveau de surveillance des patients en salle de surveillance post interventionnelle (SSPI) et d'établir une stratégie pour chaque patient selon la chirurgie.

Secondairement, le niveau de surveillance est ajusté en SSPI selon les évènements per et post opératoires immédiats (saignement, bas débit cardiaque, réaction anaphylactique, durée opératoire).

Enfin l'orientation du patient en sortie de SSPI vers un service conventionnel, un service de soins intensifs ou de réanimation sera donc guidée par l'évaluation pré opératoire et les évènements péri opératoires.

Chaque année, un nombre croissant de patients âgés atteints d'une maladie cardiovasculaire subissant une chirurgie non cardiaque nécessitent une prise en charge péri opératoire attentive afin de minimiser ce risque péri opératoire. Les complications cardiovasculaires péri opératoires sont les plus importants prédicteurs de morbidité et de mortalité après une chirurgie non cardiaque majeure²⁴.

1. Déterminants pré- et peropératoires de la prise en charge postopératoire en chirurgie non cardiaque

De nombreux scores permettant d'évaluer le risque opératoire ont été développés.

Le score American Society of Anaesthesiologists (ASA) est en France systématiquement réalisé en consultation d'anesthésie, il s'agit d'un score classant les patients de 1 à 6. Un patient est classé ASA 1 s'il est en bonne santé, ASA 2 s'il présente une atteinte modérée d'une grande fonction, ASA 3 s'il présente une atteinte sévère d'une grande fonction, ASA 4 s'il s'agit d'un patient ayant une atteinte sévère d'une grande fonction présentant une menace vitale permanente, ASA 5 s'il s'agit d'un patient dont l'espérance de vie sans intervention chirurgicale est inférieure à 24h et ASA 6 si le patient est déclaré en état de mort encéphalique. Il est maintenant bien établi grâce à de nombreuses études que ce score est pertinent dans l'évaluation de la morbi-mortalité en préopératoire de toutes chirurgies confondues^{25 26} (Annexe 1).

L'indice de risque du score de Lee a été développé pour prédire l'incidence des complications cardiaques majeures (infarctus du myocarde, oedème pulmonaire, fibrillation ventriculaire, bloc complet et arrêt cardiaque) en chirurgie non cardiaque programmée chez le patient de plus de 50 ans. Ce score classe les patients de 0 à 3, et l'incidence des complications est définie pour chaque score ; pour un score à 0 le patient a une probabilité de 0,4% de

développer une complication cardiaque majeure, pour un score à 1 une probabilité à 0,9%, pour un score à 2 une probabilité à 6,6% et un score à 3 une probabilité à 11%²⁷.

Les chirurgies ont été classées en 3 groupes en fonction de la fréquence d'apparition d'évènements cardio-vasculaires. Le groupe des chirurgies à risque cardiovasculaire majeur (Pancréatique, Hépatique, Voie biliaire, Œsophage, Aortique et Vasculaire, Cystectomie, Pneumectomie, et Transplantation pulmonaire ou hépatique) sont à risque de développer plus de 5% d'évènements cardio-vasculaires, le groupe des chirurgies à risque intermédiaire (Carotidienne, Neurochirurgie, Chirurgie intrapéritonéale, chirurgie intrathoracique non majeure, chirurgie majeure orthopédique, urologique et gynécologique et la transplantation rénale) ont un risque entre 1 et 5%, et le groupe des chirurgie mineure (chirurgie superficielle, ophtalmologique, mammaire, dentaire) ont un risque de 1% de complications cardiovasculaires.

Plusieurs études ont montré récemment qu'il était possible de stratifier le risque des complications postopératoires en fonction des événements peropératoires en utilisant le Surgical Apgar Score(SAS)^{28 29} (Annexe 4). Ce score, établi chez des patients de chirurgie générale et vasculaire, tient compte en peropératoire de la perte sanguine, de la fréquence cardiaque et la pression artérielle moyenne la plus basse et permet d'évaluer le risque de complications graves (insuffisance rénale aiguë, saignement nécessitant la transfusion d'au moins 4 culots globulaires dans les 72 h postopératoires, arrêt cardiaque nécessitant une réanimation cardiopulmonaire, un coma > 24 h, thrombose veineuse profonde, embolie pulmonaire, choc septique, sepsis, infarctus du

myocarde, intubation en urgence, ventilation artificielle de plus de 48 h, pneumopathie, accident vasculaire cérébral, désunion de cicatrice, infection du site opératoire et échec de pontage) et de mortalité durant les 30 jours postopératoires ($p < 0,0001$; indice $c = 0,72$)³⁰. Grâce à ce score, il serait possible d'orienter de manière adéquate les patients nécessitant une surveillance continue vers des services de soins continus ou de réanimation et le cas échéant de surveiller la cinétique des marqueurs biologiques dont la lactatémie.

Gawande et al. ont étudié ce score sur 767 patients ayant subi une chirurgie générale ou vasculaire, 29 (3,8%) patients avaient un score chirurgical inférieur ou égal à 4. Des complications majeures ou le décès sont survenus chez 17 de ces 29 patients (58,6%) dans les 30 jours. En comparaison, parmi 220 patients avec des scores de 9 ou 10, seulement 8 (3,6%) ont connu des complications majeures ou sont décédés (RR 16,1; IC 95%, [7,6-34,0] $p < 0,0001$)³⁰.

2. Éléments de monitoring postopératoire

La prise en charge des patients en salle de réveil post interventionnel nécessite un monitoring incluant une mesure non invasive de la pression artérielle, un scope monitorant une ou deux dérivations du rythme cardiaque et une mesure continue de la saturation en oxygène (SpO₂).

Les patients en ventilation contrôlée doivent bénéficier d'un monitoring adapté des paramètres ventilatoires, du volume courant, de la capnographie et de la fraction inspirée d'oxygène (FiO₂).

Les autres paramètres de surveillance comme la diurèse, la température, le saignement sont recueillis de manière intermittente, mais rapprochée grâce aux différents systèmes de drainage, de même que la curarisation, l'intensité de la douleur au moyen d'Echelle Visuel Analogique(EVA) ou Numérique(EVN). La surveillance en SSPI comporte également un examen neurologique simplifié de l'état de conscience, la sensibilité et de la motricité en cas d'anesthésie locorégionale.

La glycémie est le seul paramètre biologique qu'il est recommandé de monitorer en post opératoire d'une chirurgie à risque et chez les patients présentant également un risque³¹.

Il n'existe aucune recommandation concernant la nécessité de réaliser des examens complémentaires en SSPI, qu'ils soient biologiques, échographiques ou radiologiques, cette prescription est laissée à l'appréciation du médecin anesthésiste réanimateur en charge du patient.

Il n'existe pas non plus de recommandation concernant la durée nécessaire de passage en SSPI.

La sortie de SSPI est autorisée grâce à la validation de l'anesthésiste réanimateur après obtention d'un score d'Aldrete modifié supérieur ou égal à 9. Le score d'Aldrete a été décrit pour la première fois en 1970³² puis révisé en 1995. Ce score repose seulement sur des paramètres cliniques (motricité spontanée ou à la demande des membres, la respiration, la différence de pression artérielle par rapport à la mesure pré opératoire, la conscience, et la SpO₂)³³ (Figure 4).

Figure 4. Score Aldrete modifié

Score Aldrete modifié			
	2 points	1 point	0 point
Activité	Bouge les 4 membres à la demande	Bouge 2 membres	Ne bouge aucun membre
Respiration	Respire profondément et peut tousser sans difficulté	Dyspnéique, respiration superficielle ou limitée	Apnéique
Circulation	PA \pm 20 % de la valeur pré-anesthésique	PA \pm 20- 50 % de la valeur pré-anesthésique	PA \pm 50 % de la valeur pré-anesthésique
Conscience	Complètement réveillé	Réveillable à l'appel	Aucun réveil à l'appel
Saturation pulsée en oxygène	SpO ₂ > 92% à l'air	Apport d'O ₂ nécessaire pour maintenir une SpO ₂ > 90%	SpO ₂ < 92% malgré supplémentation en O ₂

Il n'existe à ce jour aucune étude s'intéressant au monitoring de la lactatémie capillaire en SSPI. Le but de cette étude est de connaître l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire et d'évaluer l'intérêt de ce monitoring en post opératoire immédiat.

II. MATERIEL ET METHODES

Nous avons réalisé une étude prospective observationnelle au sein du service d'anesthésie du Nouvel Hôpital Civil (NHC) du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Strasbourg, dans le Département d'Anesthésie-Réanimation.

La période de recrutement s'étend de Décembre 2017 à Avril 2018.

A. Population

1. Critères d'inclusion

- Homme ou femme âgé(e) de plus de 18 ans,
- Patient devant être opéré d'une chirurgie à risque cardiovasculaire intermédiaire (Carotidienne, Neurochirurgie, Chirurgie intrapéritonéale, Chirurgie intra-thoracique non majeure, Chirurgie urologique et transplantation rénale)
- Patient devant être opéré d'une chirurgie à risque cardiovasculaire majeur (Pancréatique, Hépatique, Voie biliaires, Œsophage, Aortique et Vasculaire, Cystectomie, Pneumectomie, et Transplantation pulmonaire)
- Patient nécessitant une surveillance de la glycémique capillaire
- Affiliation à un régime de protection sociale.

2. Critères d'exclusion

- Patient mineur
- Impossibilité de donner au patient des informations éclairées (difficulté de compréhension)
- Patient devant être opéré d'une chirurgie à risque mineur (chirurgie superficielle, ophtalmologique, mammaire, dentaire)
- Grossesse, allaitement.

B. Déroulement pratique de l'étude

1. Accueil du patient

A l'arrivée en salle d'opération, les patients étaient équipés d'un monitoring à trois dérivations de l'électrocardiogramme, d'un oxymètre de pouls et d'une pression artérielle non invasive ou invasive.

2. Protocole d'anesthésie

Les patients ont été pris en charge en peropératoire sans aucune modification du protocole d'anesthésie décidé par le médecin anesthésiste réanimateur(MAR) responsable du patient.

3. Prise en charge postopératoire

La gestion hémodynamique, du réveil et de la douleur en salle de surveillance post-interventionnelle n'était pas modifiée par l'étude. A l'arrivée du patient, un prélèvement par microponction digitale était réalisé à T0 et répété juste avant la sortie du patient de SSPI à T1. Le sang capillaire était prélevé par ponction à la lancette sur la face latérale de la pulpe du 4^e ou 5^e doigt de la main droite ou gauche concomitamment à la glycémie capillaire. La peau était préalablement désinfectée par application de chlorexidine. La première goutte de sang était jetée, la seconde appliquée sur la bandelette de prélèvement neuve. La même main était utilisée à chaque prélèvement.

4. Recueil de données postopératoires

Nous avons collecté toutes les informations via le logiciel Bow Médical® *Dossier Informatisé d'Anesthésie* (DIANE) utilisé au sein du département d'anesthésie du Nouvel Hôpital Civil (NHC) de Strasbourg et via le logiciel Medasys® *DxCare* utilisé par tous les services de chirurgie et de médecine du Centre Hospitalo-universitaire (CHU) de Strasbourg.

5. Etude non interventionnelle

L'étude ne modifiait pas les thérapeutiques habituellement utilisées dans la prise en charge péri opératoire des patients et ne nécessitait aucune ponction supplémentaire. Toutes les thérapeutiques admises et habituellement utilisées étaient autorisées lors de cette étude.

C. Paramètres mesurés

1. Critères de jugement

a. Critère de jugement principal

Pour dépister une hypoperfusion occulte en salle de réveil après chirurgie à risque intermédiaire ou majeur, nous avons étudié l'incidence d'une hyperlactatémie capillaire en salle de surveillance post interventionnelle avec la mesure du lactate capillaire à l'admission (T0) et la sortie de SSPI (T1), à l'occasion de la réalisation d'une glycémie capillaire. Une hyperlactatémie capillaire était définie par une valeur de lactate capillaire supérieure ou égale à 2,3 mmol/L, sur le prélèvement de l'admission (T0) et lors de la sortie de SSPI (T1). Cette valeur seuil correspond à la valeur définissant une hyperlactatémie artérielle (2 mmol) ¹⁶ et prend en compte également la surévaluation moyenne de la lactatémie capillaire (+0.3 mmol/L)^{34 7 22}.

Nous avons évalué l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure à 2,3 mmol/L à T0, à T1, à T0 et T1, à T0 et/ou T1. Nous avons également évalué l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 4 mmol/L à T0 et/ou T1.

La clairance de la lactatémie a également été étudiée et correspondait à la différence de la valeur de lactatémie à T0 moins la valeur de lactatémie à T1. Un résultat positif traduisait une clairance, un résultat négatif une élévation de la lactatémie.

b. Critères de jugement secondaires

Nous avons réalisé une comparaison du groupe de patients présentant une hyperlactatémie capillaire à ceux n'ayant pas d'hyperlactatémie en fonction des évènements en post opératoire immédiat en SSPI et selon l'évolution au 7^{ème} jour post opératoire .

Les évènements en SSPI ont été étudiés avec la valeur de la lactatémie à T0.

L'évolution au 7^{ème} jour post opératoire a été étudiée selon la présence d'une hyperlactémie capillaire à T0 et/ou T1 pour des valeurs de lactate supérieures ou égales à 2,3 mmol/L.

L'évolution au 7^{ème} jour post opératoire a également été étudiée avec la présence d'une lactatémie supérieure ou égale à 4 mmol/L associée à un épisode d'hypotension artérielle en SSPI.

2. Mesure du lactate

a. Méthode de prélèvements

Le sang capillaire était prélevé par ponction à la lancette sur la face latérale de la pulpe du 4e ou 5e doigt de la main droite ou gauche concomitamment à la glycémie capillaire. La peau était préalablement désinfectée par application de chlorexidine. La première goutte de sang était jetée, la seconde appliquée sur la bandelette de prélèvement neuve. La même main était utilisée à chaque prélèvement.

b. Mesure de la lactatémie par microméthode

Le dosage par microméthode était réalisé instantanément au lit du malade à l'aide de l'appareil Lactate Scout® (MATSPORT TRAINING & Medic.Eval) (Figure 5). Le lactate Scout permettait d'analyser l'acide lactique en utilisant comme élément de mesure un Biosensor enzymatique ampérométrique, par le biais de bandelettes réactives et d'une goutte de sang de 0,5 microlitre. Le temps nécessaire pour l'obtention du résultat est de 15 secondes, avec des bornes de mesure de 0,5mmol /L à 25mmol/L.

Figure 5. Appareil Lactate Scout®



3. Données préopératoires

- Les données démographiques :
 - Sexe
 - Age
 - Indice de masse corporelle (IMC) défini par la formule
 - $IMC = kg/m^2$
- Les principaux antécédents :
 - Hypertension artérielle (HTA)
 - Insuffisance cardiaque (IC)
 - Coronaropathie
 - Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire(ACFA)
 - Artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI)
 - Bronchopneumopathie chronique obstructive(BPCO)
 - Diabète non insulino-dépendant(DNID)
 - Syndrome d'apnée obstructive du sommeil(SAOS)
 - Insuffisance rénale chronique(IRC)
- L'évaluation pré-anesthésique du risque opératoire :
 - Score American Society of Anesthesiologists (ASA) (Annexe 1)
 - Score de risque cardiaque de Lee (Annexe 2)
 - Le risque cardiovasculaire de la chirurgie
 - Type de chirurgie

4. Les données peropératoires

- Hémodynamiques :
 - Pression artérielle moyenne(PAM) minimale définie par la valeur de PAM la plus basse mesurée durant toute la prise en charge au bloc opératoire
 - $PAM = (PAS + 2 \times PAD) / 3$ en mmHg
 - Fréquence cardiaque(Fc) minimale définie par la valeur de Fc la plus basse mesurée durant toute la prise en charge au bloc opératoire
- Pharmacologiques :
 - Traitement par Ephédrine en bolus
 - Traitement par Phényléphrine en bolus ou perfusion continue
 - Traitement par Noradrénaline en bolus ou perfusion continue
- Evénements peropératoires:
 - Hypotension définie par la nécessité d'un recours à un agent vasopresseur (Ephédrine ou Phényléphrine ou Noradrénaline)
 - Saignement défini par le volume de sang estimé grâce au recueil des aspirations chirurgicales
 - Remplissage vasculaire défini par un volume de cristaalloïdes ou colloïdes supérieur ou égal à 250 ml sur une période inférieure ou égale à 1heure
 - Transfusion sanguine définie par la transfusion de concentrés de Globules Rouges(CGR)
- Surgical Apgar Score (SAS) (Annexe 4)

- Durée opératoire définie par le temps passé du patient dès l'arrivée au bloc opératoire jusqu'à la sortie

5. Les données postopératoires en SSPI

- Les traitements :
 - Traitement vasopresseur défini par un traitement par Ephédrine, Phényléphrine, Noradrénaline ou Adrénaline en bolus ou perfusion continue.
 - Remplissage vasculaire défini par un volume de cristalloïdes ou colloïdes supérieur ou égal à 250 ml sur une période inférieure ou égale à 1 heure
 - Traitement d'une hypertension artérielle définie par un traitement par Nicardipine ou Urapidil en bolus ou perfusion continue.
- Monitoring :
 - D'un saignement extériorisé par les redons chirurgicaux, le volume total de saignement a été recueilli avant la sortie du patient de SSPI
 - La diurèse, recueillie à l'aide d'un collecteur d'urines si le patient avait une sonde urinaire. Si le patient n'avait pas de sonde urinaire, le volume urinaire était recueilli à l'aide d'un dispositif de type urinal. Le volume total a été recueilli avant la sortie du patient de SSPI
- Reprise chirurgicale durant le séjour en SSPI

- Durée de surveillance correspondant au temps passé en SSPI depuis l'admission jusqu'à la sortie du patient

6. Les évènements au 7^{eme} post opératoire

- *Cardiovasculaires :*
 - Infarctus du myocarde (IDM) défini par une douleur thoracique une modification électrocardiographique (ECG) associée à une ascension de la troponinémie
 - Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire (ACFA) objectivée par un ECG
 - Œdème aigu pulmonaire (OAP) cardiogénique défini par la présence d'une insuffisance respiratoire aiguë nécessitant un traitement adapté (ventilation non invasive, traitement par dérivés nitrés et diurétiques)
 - Choc cardiogénique défini par la nécessité d'un traitement par vasopresseurs
- *Pulmonaires :*
 - Détresse respiratoire définie par la nécessité d'une prise en charge spécialisée en soins continus ou réanimation
 - Pneumopathie définie par la présence d'un foyer radiologique évocateur associé à une antibiothérapie
 - Pneumothorax défini par des signes cliniques et radiologiques évocateurs

- Epanchement pleural défini par des signes cliniques et radiologiques évocateurs
- Atélectasie définie par des signes radiologiques évocateurs
- *Infectieuses :*
 - Définies par l'identification d'un foyer infectieux associé à une documentation biologique et l'introduction d'une antibiothérapie
- *Néphrologiques :*
 - Insuffisance rénale aiguë (IRA) définie par la classification KDIGO (Annexe 3)
 - Débit de filtration glomérulaire (DFG) à J1 post opératoire calculé grâce à la formule de formule *Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)*
 - Pour les hommes :
 - Si Créatinémie $\leq 80 \mu\text{mol/L}$:

$$\text{DFG} = 141 \times (\text{créat}/0,9)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{âge}}$$
 - Si Créatinémie $> 80 \mu\text{mol/L}$:

$$\text{DFG} = 141 \times (\text{créat}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{âge}}$$
 - Pour les femmes :
 - Si Créatinémie $\leq 62 \mu\text{mol/L}$:

$$\text{DFG} = 144 \times (\text{créat}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{âge}}$$
 - Si Créatinémie $> 62 \mu\text{mol/L}$:

$$\text{DFG} = 144 \times (\text{créat}/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{âge}}$$
- *Hémorragiques :*
 - définies par la présence d'un saignement associé à une anémie aiguë

- *Digestives :*
 - Syndrome occlusif défini par la nécessité d'un traitement médical ou chirurgical adapté
 - Ischémie mésentérique définie par association signes cliniques, biologiques et radiologiques nécessitant une prise en charge chirurgicale et médicale
- *Evènements thromboemboliques :*
 - Phlébite
 - Embolie pulmonaire
- *Reprises chirurgicales:*
 - relevées pendant la période de sortie de SSPI jusqu'à la sortie de l'hospitalisation ou jusqu' au 7^{eme} jour post opératoire .
- *Décès:*
 - survenant pendant la période de sortie de SSPI jusqu'à la sortie de l'hospitalisation ou jusqu' au 7^{eme} jour post opératoire.
- *Durée d'hospitalisation inférieure ou supérieure à 7jours*

D. Analyses statistiques

Les variables quantitatives ont été décrites à l'aide des statistiques usuelles de position et de dispersion, à savoir la moyenne, la médiane, la variance, le minimum, le maximum et les quantiles. Les variables qualitatives ont été décrites avec les effectifs et les proportions de chaque modalité. Des proportions cumulées ont également été calculées pour les variables à plus de deux modalités.

Le caractère Gaussien des variables quantitatives a été évalué à l'aide du test de Shapiro-Wilk. Si les conditions d'application étaient respectées, le lien entre deux variables quantitatives a été évalué à l'aide du test de corrélation linéaire de Pearson. Pour la comparaison d'une variable quantitative au sein de plusieurs sous-groupes, une analyse de la variance ou le test de Kruskal & Wallis ont été utilisés, toujours en fonction des hypothèses d'utilisation de chacun des tests. Enfin pour le croisement entre plusieurs variables qualitatives, le test paramétrique de Chi2 a été utilisé si les conditions d'application le permettaient. Si ce n'était pas le cas le test exact de Fisher a été réalisé.

Le risque de première espèce alpha a été fixé à 5% pour toutes les analyses.

L'ensemble des analyses a été réalisé sur le logiciel R dans sa version 3.1, R Development Core Team (2008). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

III. RESULTATS

A. Population

Quatre-vingt-quinze patients ont été inclus sur la période de Décembre 2017 à Avril 2018 (5mois) en post opératoire d'une chirurgie à risque cardiovasculaire intermédiaire et majeur. Notre population se compose de 66 hommes soit 69,4% et 29 femmes soit 30,5%.

B. Critère principal d'évaluation

La valeur moyenne de lactatémie des 95 patients était de $2,9 \pm 2$ mmol/L à l'admission et de $3 \pm 2,3$ mmol/L à la sortie de SSPI.

1. Incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 2,3 mmol/L

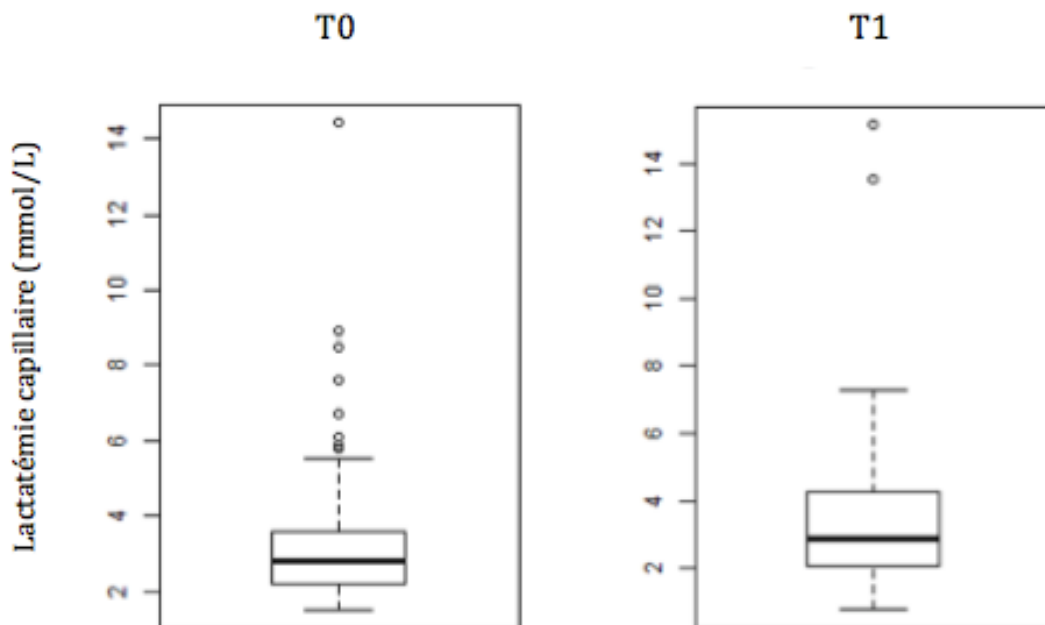
Soixante-douze, six pour cent des patients ont présenté une lactatémie supérieure à 2,3 mmol/L lors du dosage à l'admission ou à la sortie de SSPI. Un lactate supérieur à 2,3 mmol/L à l'admission a été mis en évidence chez 53,7% de la population et 52,6% à la sortie de SSPI et 31% avaient une lactatémie supérieure à 2,3 mmol/L à l'admission et à la sortie de SSPI. (Tableau 1).

	Effectif N=95	Pourcentage (%)
T0 ou T1	69	72,6
T0 et T1	30	31,6
T0	51	53,7
T1	50	52,6
Isolé à T0	19	20
Isolé à T1	18	18,9

Tableau 1. Incidence de l'hyperlactatémie capillaire $\geq 2,3$ mmol/L.
T0 = A l'admission en SSPI, T1= A la sortie de SSPI

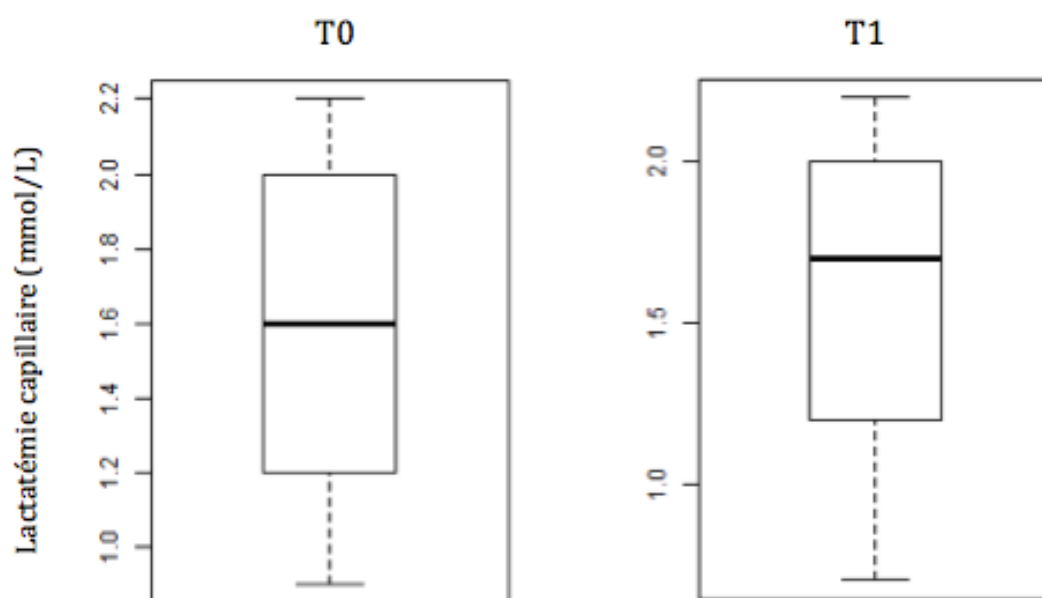
Parmi les patients ayant présenté un lactate capillaire supérieur à 2,3 mmol/L, la valeur moyenne de la lactatémie capillaire était de $3,4 \pm 2,1$ mmol/L avec une valeur minimale de 1,5 mmol/L et maximale de 14,4 mmol/L à l'admission et de $3,6 \pm 2,4$ mmol/L avec une valeur minimale de 0,8 mmol/L et maximale de 15,1 mmol/L (Figure 6).

Figure 6. Diagramme de répartition de la lactatémie capillaire dans le groupe de patients présentant une lactatémie $\geq 2,3$ mmol/L à l'admission (T0) et à la sortie de SSPI (T1)



Parmi les patients ayant un lactate capillaire inférieur à 2,3 mmol/L, la valeur moyenne de la lactatémie capillaire était de $1,6 \pm 0,4$ mmol/L avec une valeur minimale de 0,9 mmol/L et maximale de 2,2 mmol/L à l'admission et de $1,6 \pm 0,5$ mmol/L avec une valeur minimale de 0,7 mmol/L et maximale de 2,2 mmol/L (Figure 7).

Figure 7. Diagramme de répartition de la lactatémie capillaire dans le groupe de patients présentant une lactatémie < 2,3 mmol/L



2. Incidence de l'hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 4 mmol/L

Trente-deux patients soit 33,7% de l'effectif ont présenté un dosage de la lactatémie capillaire supérieure à 4 mmol/L lors du prélèvement de l'admission ou de la sortie de SSPI.

Parmi les 32 patients ayant un lactate capillaire supérieur à 4 mmol/L, la valeur moyenne de la lactatémie capillaire était de $4,42 \pm 2,69$ mmol/L avec une valeur minimale de 1,6 mmol/L et maximale de 14,40 mmol/L à l'admission et de $4,88 \pm 3,03$ mmol/L avec une valeur minimale de 1,10 mmol/L et maximale de 15,10 mmol/L (Figure 8).

Figure 8. Diagramme de répartition de la lactatémie capillaire dans le groupe de patients présentant une lactatémie supérieure à 4 mmol/L



3. Etude de la clairance de la lactatémie capillaire

Quarante-sept patients soit 49,5% des patients ont présenté une clairance de la lactatémie par rapport aux dosages réalisés à T0 et à T1. Chez ces patients la variation moyenne était de $1,50 \pm 1,96$ mmol/L (Tableau 2). Quarante-six soit 48,4% des patients ont présenté une élévation du lactate entre le dosage fait à l'admission et la sortie et la variation moyenne était de $1,81 \pm 2,42$ mmol/L (Tableau 2). Deux patients n'ont pas eu de mouvement de la lactatémie.

	Effectif N=95 (%)	Moyenne de variation de la lactatémie (mmol/l)	Min (mmol/L)	Max (mmol/L)
Clairance	47 (49,5)	$1,50 \pm 1,96$	0,10	10,90
Elévation	46 (48,4)	$1,81 \pm 2,42$	0,10	12,10
Pas de mouvement	2 (2,10)	-	-	-

Tableau 2. Variation de la lactatémie capillaire entre les prélèvements à T0 et T1

C. Critères secondaires d'évaluation

1. Analyse des caractéristiques démographiques

L'âge moyen de notre effectif total est de $65 \pm 14,5$ ans. Soixante-neuf patients soit 72,6% de notre effectif avaient un lactate capillaire supérieur à 2,3 mmol/L sur le prélèvement réalisé à l'admission ou à la sortie de SSPI (tableau 3).

Les différentes caractéristiques démographiques sont résumées dans le tableau 3. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans la comparaison des groupes de patients avec un lactate capillaire supérieur ou inférieur à 2,3 mmol/L concernant l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC) et des différents antécédents recueillis. Nous ne retrouvons pas de différence significative concernant les antécédents notamment chez les patients diabétiques. Parmi les patients diabétiques nous avons séparé les patients traités par Glucophage, il n'y avait pas de différence significative.

	Population N=95 (%)	Lactate capillaire <2,3mmol/L N=26 (%)	Lactate capillaire >2,3mmol/l N=69 (%)	p valeur
Age	65±14,5	65,9±12,7	64,4±15,2	0,5673
Homme	66 (69,4)	19 (73,1)	47 (68,1)	1,00 [0,24 ; 2,34]
Femme	29 (30,5)	7 (26,9)	22 (31,9)	
IMC (Kg/m²)	26,3±5,9	25,9±4,4	27,04±6,4	0,4218
HTA	42 (44,2)	11 (42,3)	31 (44,9)	0,82 [0,41 ; 3,10]
Insuffisance cardiaque	3 (3,1)	1 (3,85)	2 (2,9)	1,00 [0,04 ; 45,77]
AOMI	19 (20)	2 (7,7)	17 (24,6)	0,07 [0,81 ; 37,34]
Coronaropathie	16 (16,8)	3 (11,5)	13 (18,8)	0,34 [0,43 ; 10,58]
BPCO	13 (13,6)	3 (11,5)	10 (14,5)	1,00 [0,3 ; 7,98]
DNID	25 (26,3)	4 (15,4)	21 (30,4)	0,11 [0,69 ; 10,70]
DNID traité/glucophage	12 (12,6)	1 (3,9)	11 (15,9)	0,17 [0,62 ; 211,9]
ACFA	8 (8,4)	2 (7,69)	6 (8,7)	1,00 [0,19 ; 12,32]
SAOS	5 (5,2)	1 (3,9)	4 (5,8)	1,00 [0,14 ; 78,73]
IRC	19 (20)	4 (15,4)	15 (21,7)	0,49 [0,42 ; 7]

Tableau 3. Caractéristiques démographiques et comparaison des patients avec une lactatémie capillaire supérieure ou égale à 2,3mmol/L à l'admission ou à la sortie de SSPI.

**IMC = Indice de masse corporelle, ASA = American Society of Anesthesiologists,
HTA = Hypertension artérielle, AOMI = Artériopathie oblitérante des membres inférieurs,
BPCO = Bronchopneumopathie chronique obstructive,
ACFA = Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire, SAOS = Syndrome d'apnée du sommeil
IRC = Insuffisance rénale chronique**

Concernant les scores d'évaluation pré opératoire du risque chirurgical, il n'y avait pas non plus de différence statistiquement significative concernant le score ASA ($p = 0,09$), et le score de Lee ($p = 0,96$) (Figure 9 et 10).

Figure 9. Répartition en pourcentage des scores ASA chez les patients dont la lactatémie capillaire < 2,3 mmol/L (groupe 1) et \geq 2,3 mmol/L (groupe 2)
ASA = American Society of Anesthesiologists

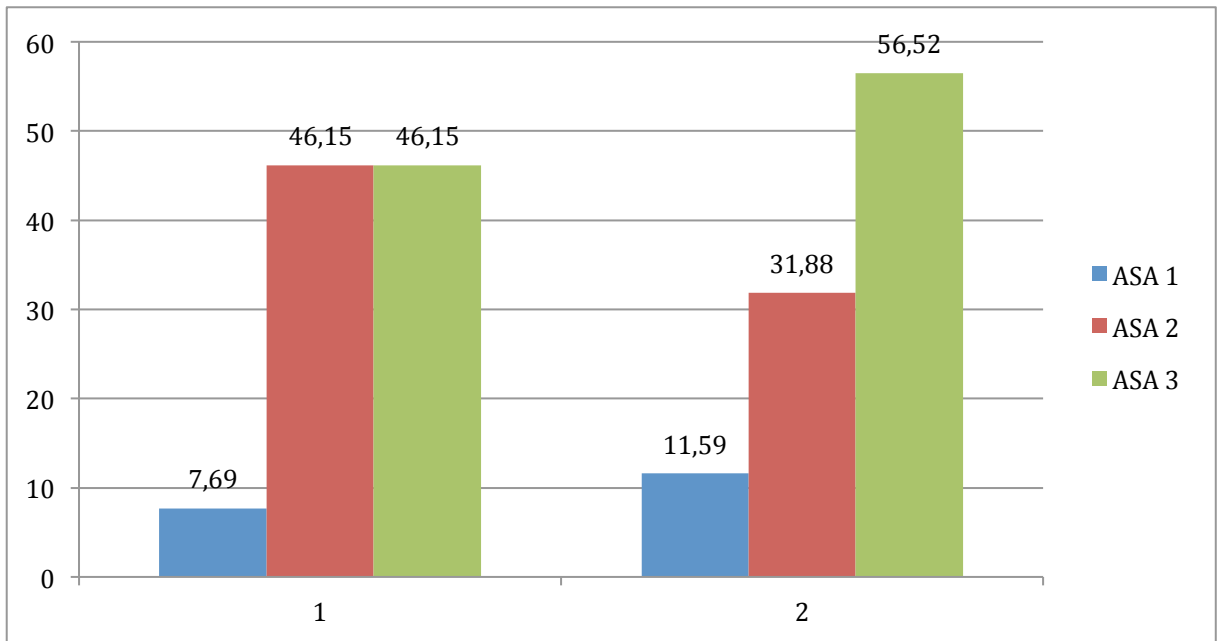
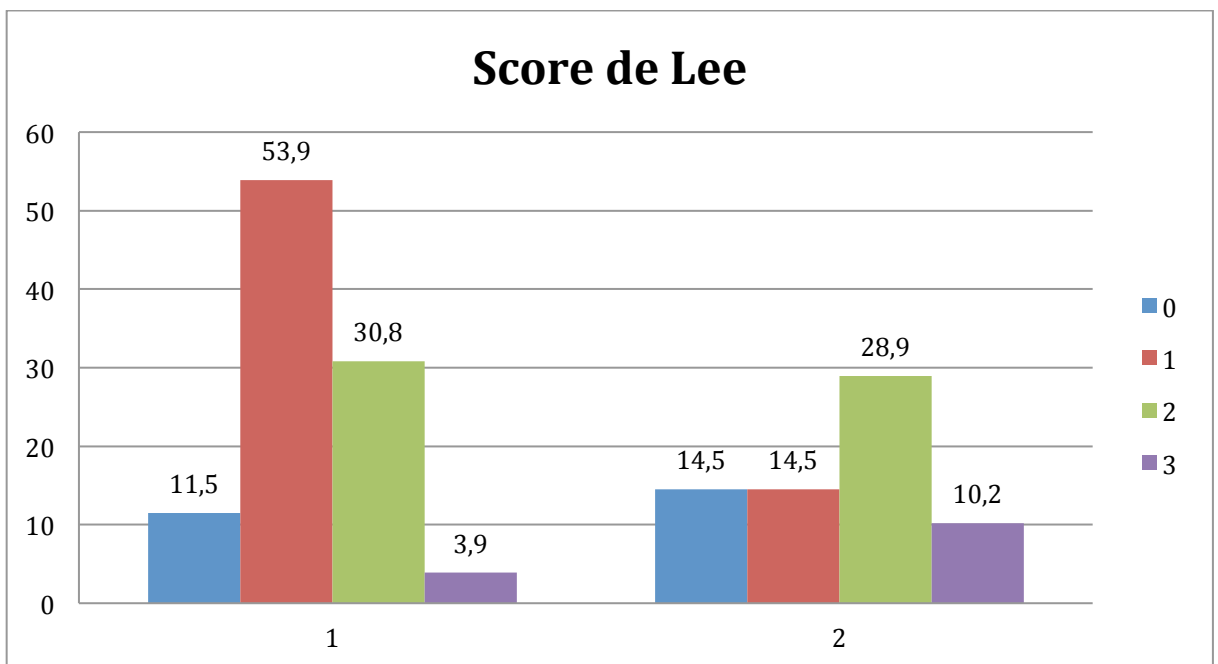


Figure 10. Répartition en pourcentage des scores de Lee chez les patients dont la lactatémie capillaire est < 2,3 mmol/L (groupe1) et \geq 2,3 mmol/L (groupe 2).



2. Répartition des différents types de chirurgie

Notre population totale comprenait 78,9% de chirurgie classée à risque cardiovasculaire intermédiaire et 21,1% pour chirurgie classée à risque cardiovasculaire majeur. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans la comparaison des groupes de patients avec un lactate capillaire supérieur ou inférieur à 2,3 mmol/L, $p = 0,41$ IC à 95% [0,46 ; 7,56] (tableau 4). Onze patients ont été opérés en urgence, la comparaison des groupes ne retrouvait pas non plus de différence statistiquement significative, $p=0,49$ IC à 95% [0,14 ; 3,19] (tableau 4).

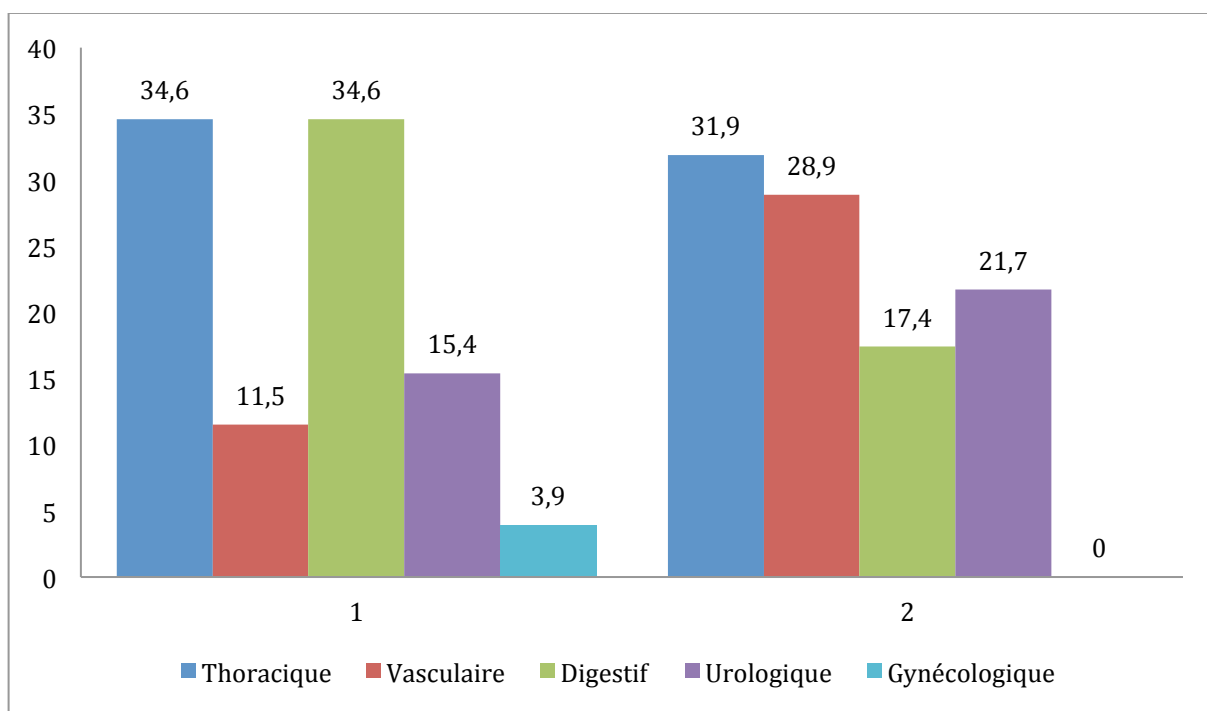
		Population N=95 (%)	Lactate capillaire <2,3mmol/l N=26 (%)	Lactate capillaire >2,3mmol/l N=69 (%)	p valeur
Risque cardio-vasculaire	Intermédiaire	75 (78,9)	22 (84,6)	53 (76,8)	0,41 [0,46 ; 7,56]
	Majeur	20 (21,1)	4 (15,4)	16 (23,2)	
Chirurgie urgente		11 (11,5)	4 (15,4)	7 (10,1)	0,49 [0,14 ; 3,19]

Tableau 4. Caractéristiques démographiques de la répartition des différents types de chirurgie

Cinq spécialités chirurgicales étaient représentées, la chirurgie thoracique était la plus représentée avec 32% de l'effectif total, suivi de la chirurgie vasculaire avec 24% de l'effectif puis digestif 22% et urologique pour 20% des patients. Une seule patiente a été incluse au décours d'une chirurgie gynécologique.

La comparaison des groupes de patients avec un lactate capillaire supérieur ou inférieur à 2,3 mmol/L à l'admission ou la sortie de SSPI ne présentait pas non plus de différence statistiquement significative avec $p = 0,09$. La figure 11 représente la répartition des spécialités chirurgicales pour chaque groupe.

Figure 11. Répartition des spécialités chirurgicales dans le groupe de patients avec un lactate capillaire < 2,3 mmol/L (groupe 1) et ≥ 2,3 mmol/L (groupe 2)



3. Analyse des évènements peropératoires

La durée opératoire moyenne était de 235 ± 94 minutes. Soixante-douze patients ont présenté au moins un épisode d'hypotension artérielle et 7 patients soit 7,4% ont nécessité l'introduction de Noradrénaline en per opératoire.

Les patients présentant une hyperlactatémie avaient un volume de saignement plus élevé que les patients contrôles, 220 ± 250 ml contre 95 ± 120 ml, $p = 0.03$. (Tableau 5).

Il n'y avait pas de différence statistique significative malgré un nombre de patients plus important dans le groupe des patients avec un lactate capillaire $>2,3$ mmol/L en ce qui concerne les épisodes d'hypotension artérielle avec 54 patients soit 78,3% contre 18 soit 69,2%, de même que le recours à un traitement vasopresseur par Noradrénaline avec 6 patients soit 8,7% contre 1

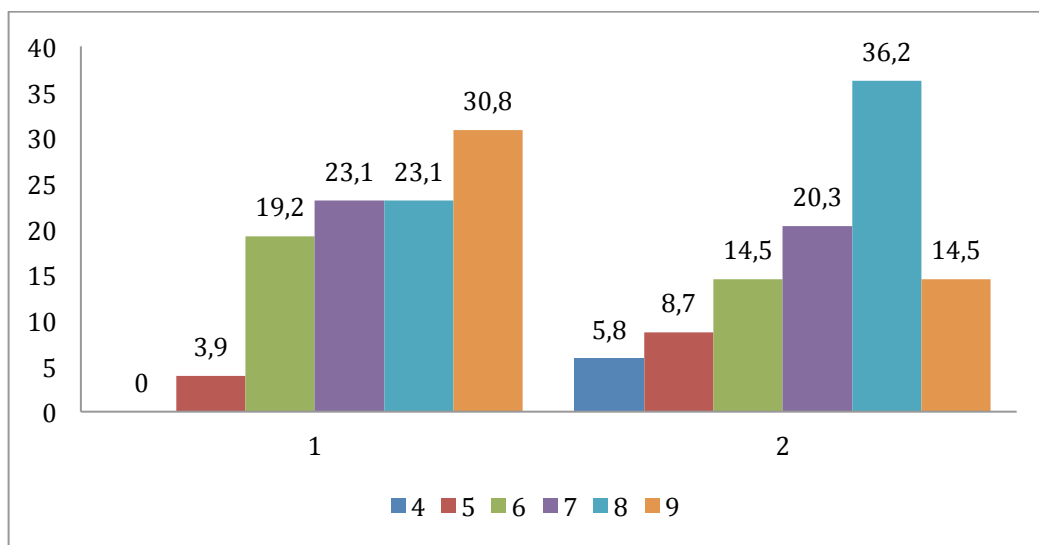
patient soit 3,9%, ainsi que pour le recours à la transfusion sanguine (Tableau 5). Aucun autre résultat n'était significativement différent.

	Population totale N=95 (%)	Lactate capillaire <2,3mmol/l N=26 (%)	Lactate capillaire >2,3mmol/l N=69 (%)	p valeur
Saignement (N)	64 (67,4)	15 (57,8)	49 (71)	0,22 [0,63 ; 5,03]
Volume (ml)	190±230	95±120	220±250	0,03121
PAM minimum (mmHg)	59±9	62±9	57±8	0,05994
Fc minimum (bpm)	60±13	62±13	59±13	0,2720
Hypotension artérielle (N)	72	18 (69,2)	54 (78,3)	0,36 [0,5 ; 4,84]
Ephédrine (mg)	21±9	13±12	16±12	0,3064
Néosynéphrine (µg)	450±250	75±150	150±200	0,564
Noradrénaline (N)	7 (7,4)	1 (3,9)	6 (8,7)	0,67 [0,27 ; 113,78]
Volume d'entretien (ml)	1776±840	1873±1013	1739±769	0,7943
Remplissage (N)	41 (43,2)	7 (26,9)	34 (49,3)	0,06 [0,91 ; 8,34]
Volume (ml)	644±271	173±314	329±389	0,05682
Transfusion (N)	6 (6,3)	1 (3,9)	5 (7,3)	1,0 [0,2 ; 95,9]
Durée opératoire (minutes)	235±94	240±119	234±83	0,8963

Tableau 5. Caractéristiques démographiques des événements per opératoires et comparaison des groupes de patients avec une lactatémie capillaire supérieure ou inférieure à 2,3 mmol/L
PAM = pression artérielle moyenne, Fc = Fréquence cardiaque,
BPM = battements par minute, SAS = Surgical Apgar Score

La figure 12 montre la répartition des patients pour le Surgical Apgar Score dans chacun des groupes avec un lactate capillaire supérieur ou inférieur à 2,3 mmol/L aucune différence statistique entre les deux groupes $p = 0,36$.

Figure 12. Répartition du Surgical Apgar Score dans le groupe avec un lactate capillaire < 2,3 mmol/L (1) et \geq 2,3 mmol/L (2)



4. Devenir des patients en SSPI

Parmi les 51 patients qui ont présenté une hyperlactatémie supérieure à 2,3 mmol/l à T0, 22 patients soit 43,1% ont présenté un saignement en post opératoire immédiat contre 27,3%, mais sans objectiver de différence statistique $p = 0,11$ IC à 95% [0,79 ; 5,31]. Les autres paramètres étudiés ne montraient pas de résultats significativement différents (Tableau 6).

	Lactate capillaire <2,3mmol/l T0 N=44	Lactate capillaire ≥2,3mmol/l T0 N = 51	P valeur
Diurèse (ml)	209±203	220±342	0,4271
Remplissage (N)	8 (18,2)	12 (23,5)	0,52 [0,46 ; 4,37]
Traitement anti-HTA	5 (11,4)	8 (15,7)	0,54 [0,38 ; 6,11]
Vasopresseur	4 (9,1)	2 (3,9)	0,41 [0,04 ; 3,04]
Saignement (N)	12 (27,3)	22 (43,1)	0,11 [0,79 ; 5,31]
Volume (ml)	56±106	72±128	0,2171
Reprise chirurgical	0	1 (1,9)	1,00 [0,02 ; Inf]
Temps passé en SSPI (minutes)	182±82	198±81	0,3674

Tableau 6. Comparaison de l'hyperlactatémie capillaire $\geq 2,3$ mmol/L présente sur le prélèvement à l'admission en SSPI (T0) en fonction des événements en post opératoire immédiat.
HTA = hypertension artérielle

5. Devenir des patients au 7^{eme} jour post opératoire

Parmi les 69 patients qui ont présenté une hyperlactatémie capillaire en post opératoire (T0 ou T1), 7,3% ont eu une complication hémorragique dans les 7 jours, mais aucun patient dans le groupe lactatémie capillaire inférieure à 2,3 mmol/L, mais ce résultat n'était pas significatif avec $p = 0,32$ IC à 95% [0,35-Inf] (Tableau 7). Il n'y avait pas de différence concernant la survenue des autres complications étudiées.

L'analyse ne retrouve pas non plus de différence statistiquement significative en termes de durée d'hospitalisation à 7 jours (Tableau 7).

Aucun patient n'est décédé.

		Lactate capillaire <2,3mmol/l T0 ou T1 N=26	Lactate capillaire ≥2,3mmol/l T0 ou T1 N=69	p valeur
Cardiovasculaire		1 (3,9)	1 (1,5)	0,47 [0,01 ; 30,00]
Pulmonaire		2 (7,7)	5 (7,3)	1,00 [0,14 ; 10,48]
Infectieuse		4 (15,4)	12 (17,4)	1,00 [0,31 ; 5,45]
Néphrologique	(N) ----- DFG J1	4 (15,4) 89±26	9 (13) 82±30	0,75 [0,20 ; 4,05] 0,5409
Hémorragique		0	5 (7,3)	0,32 [0,35 ; Inf]
Digestive		0	2 (2,9)	1,00 [0,07 ; Inf]
Reprise chirurgical		3 (11,5)	3 (4,4)	0,34 [0,04 ; 2,82]
Thromboembolique		0	0	-
Décès		0	0	-
Nombres de jours hospitalisé	<7jours ----- >7jours	13 (50) 13 (50)	45 (65,2) 24 (34,8)	0,12

Tableau 7. Complications post opératoire au 7^{eme} jour post opératoire selon la présence d'une hyperlactatémie capillaire en post opératoire
DFG = Débit de filtration glomérulaire en mL/min/1,73 m²
J1 = 1^{er} jour post opératoire

6. Devenir des patients présentant une hyperlactatémie capillaire supérieure ou égale à 4 mmol/L associée à un épisode d'hypotension artérielle en SSPI

Vingt-deux patients ont présenté un épisode d'hypotension artérielle en SSPI soit 23,2 % de la population. Parmi les 22 patients, 11 avaient un lactate capillaire ≥ 4 mmol/L sur le prélèvement fait à l'admission (T0) ou à la sortie de SSPI (T1).

a. Devenir des patients en SSPI

	Lactate capillaire <4 mmol/l N=11	Lactate capillaire ≥ 4 mmol/l N = 11	P valeur
Diurèse (ml)	270 \pm 290	340 \pm 599	0,4887
Remplissage (N)	10 (90,9)	10 (90,9)	1,00 [0,01 ; 86,19]
Traitement anti-HTA	0	2 (18,2)	0,48 [0,19 ; Inf]
Vasopresseur	2 (18,2)	4 (36,4)	0,64 [0,26 ; 34,9]
Saignement (N)	4 (36,4)	6 (54,6)	0,67 [0,29 ; 16,09]
Saignement Volume (ml)	38 \pm 50	159 \pm 227	0,1127
Reprise chirurgical	0	1 (9,1)	1,00 [0,03 ; Inf]
Temps passé en SSPI	238 \pm 129	218 \pm 81	0,6766

Tableau 8. Devenir des patients ayant présenté un épisode d'hypotension artérielle associé à une hyperlactatémie capillaire ≥ 4 mmol/l à T0 ou T1.

HTA = hypertension artérielle

Quatre patients soit 36,4% des patients ayant présenté une hyperlactatémie ≥ 4 mmol/L associée à une hypotension artérielle ont nécessité un traitement par vasopresseur contre 18,2% dans l'autre groupe, mais ce résultat n'était pas significatif $p = 0,64$ avec IC à 95% [0,29 ; 16,09]. Le volume de saignement était plus important dans le groupe des patients avec un lactate capillaire ≥ 4 mmol/L,

mais là encore le résultat était non significatif $p = 0,1127$. Un patient a nécessité une reprise chirurgicale, mais le résultat n'est pas significatif (Tableau 8).

b. Devenir des patients au 7^{ème} jour post opératoire

		Lactate capillaire <4 mmol/l N=11	Lactate capillaire ≥ 4mmol/l N=11	P valeur
Cardiovasculaire		0	0	-
Pulmonaire		0	1 (9,1)	1,00 [0,03-Inf]
Infection		3 (27,3)	3 (27,3)	1,00 [0,10-9,94]
Néphrologique	N	4 (36,4)	2 (18,2)	0,64 [0,03-3,84]
	DFG J1	75±42	82±44	0,7035
Hémorragie		2 (18,2)	0	0,48 [0-5,24]
Digestive		1 (9,1)	0	1,00 [0-39]
Reprise chirurgicale		0	0	-
Thromboembolique		0	0	-
Hospitalisation	<7 jours	4 (36,6)	6 (54,5)	0,76
	>7 jours	7 (63,6)	5 (45,5)	
Décès		0	0	-

Tableau 9. Devenir des patients au 7^{ème} jour post opératoire selon la présence d'une hyperlactatémie capillaire en post opératoire ≥ 4 mmol/L associée à un épisode d'hypotension artérielle en SSPI

DFG = Débit de filtration glomérulaire en mL/min/1,73 m²

J1 = 1^{er} jour post opératoire

Nous ne retrouvons pas de résultats statistiquement significatifs concernant le devenir au 7^{ème} jour post opératoire chez les patients qui ont présenté un épisode d'hypotension artérielle avec une lactatémie capillaire supérieur à 4 mmol/L (Tableau 9).

IV. DISCUSSION

Notre étude préliminaire met en évidence, pour la première fois qu'après une chirurgie à risque cardiovasculaire modéré ou majeur, l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire est élevée en SSPI (72,6%). L'analyse univariée montre que la survenue d'un saignement supérieur à 220 ml pendant l'intervention est un critère prédictif d'hyperlactatémie capillaire en SSPI. Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence que l'hyperlactatémie capillaire en SSPI était un facteur de mauvais pronostic à court terme.

A. Population

La majorité de nos patients avaient un score ASA 3 et un score de Lee à 2, ce qui représente une probabilité de 6,6% de développer une complication cardiovasculaire.

De plus, la majorité de nos patients ont eu une intervention chirurgicale qui était classée à risque cardiovasculaire intermédiaire. Notre population était donc représentative d'une population de patients stables sans défaillance organique préopératoire invalidante, mais qui correspond en pratique à une population classique de patients hospitalisés en post-opératoire en SSPI. En effet, les patients avec un risque périopératoire plus élevé ou opérés d'une chirurgie cardiaque n'ont pas pu être inclus dans l'étude, car ils étaient transférés en réanimation.

B. Hyperlactatémie capillaire

L'incidence de l'hyperlactatémie capillaire au sein de notre population est de 72,6% à l'admission ou à la sortie de SSPI et de 31,6% aux deux temps. Nous ne disposons d'aucune étude publiée mesurant de façon systématique la lactatémie en SSPI pour des patients ne présentant pas d'état de choc ou de sepsis. Nous ne nous attendions pas à trouver une telle incidence d'hyperlactatémie (> 2.3 mmol/L) et d'hyperlactatémie capillaire sévère (> 4 mmol/L) (33,7%).

1. Fiabilité de la mesure

La microméthode permettant de mesurer la lactatémie avec les appareils portables est une technique très fiable. En effet, toutes les études publiées montrent que la microméthode a une très bonne concordance avec les techniques de mesure habituelles réalisées au laboratoire^{35 36 37}. Collange et al montrent que la microméthode et la méthode de référence ont un coefficient de corrélation de 0,92 ($p < 0,001$)⁶. Les autres études sont présentées dans le tableau 10.

Study	Handheld device	Setting and patients (n)	Type of blood	Measures (n)	r ²	Bias (mmol/L) [95%]	For lactate >4 mmol/L	
							Sensitivity (%)	Specificity (%)
Slomovitz et al. 1998	Accusport	Trauma center: Mild trauma (n=33), Controls (n=14)	Arterial only	63	0.97	NA	NA	NA
Brinkert et al. 1999	Accusport	ICU: Critically ill (n=39)	Arterial only	148	NA	-0.32 [-1.33;0.69]	84	98
Permpikul et al. 2000	Accusport	Sepsis/ septic shock (n=31), Hypovolemic shock (n=4)	Capillary vs. arterial	48	0.89	0.23	NA	NA
Boldt et al. 2001	Accusport	ICU: Septic shock (n=21), Complex surgery (n=19)	Capillary (fingertip) vs. arterial	197	0.80	0.59	NA	NA
Karon et al. 2007	Lactate Plus	ED and ICU (n=NA)	Venous only	90	NA	NA	NA	NA
Pattharanitima et al. 2011	Accutrend plus	General ward & ICU: Septic shock (n=30)	Capillary, arterial, venous	NA	0.94	NA	NA	NA
Seoane et al. 2013	Accutrend Plus	ED: Shock (n=79)	Capillary, artériel	NA	NA	NA	81	70
Collange et al. 2017	Lactate Pro	ICU: Shock (n=37)	Capillary (fingertip) vs. arterial	137	0.92	0.7 [-5.6; 7.1]	88	79

Tableau 10. Références bibliographiques évaluant l'utilisation des analyseurs portables de lactate

Sang capillaire vs sang artériel.

La microméthode est une technique fiable, mais la nature du sang analysé (artériel, veineux ou capillaire) peut modifier la valeur de la lactatémie. Il est habituellement admis que les lactatémies veineuses et capillaires surestiment légèrement la lactatémie artérielle (+0.3 mmol/L)^{22 34}. Nous avons pris en compte cette légère surestimation en retenant le seuil de 2.3 mmol pour définir l'hyperlactatémie.

Mesurons nous réellement du lactate ?

Outre la fiabilité de la microméthode déjà démontrée dans la littérature (Tableau 10), nous avons comparé a posteriori la lactatémie capillaire et la lactatémie artérielle chez 29 patients qui avaient eu une mesure de la lactatémie artérielle lors de leur passage en SSPI (accompagnant une mesure des gaz du sang). La corrélation de nos dosages de lactatémie capillaire avec la lactatémie artérielle n'était pas bonne ($r = 0,26$ $p = 0,182$), probablement en lien avec le faible effectif (29) et également expliqué par le design de l'étude qui n'était pas conçu pour répondre à cette question, en effet les temps de prélèvement des GDS étaient inconnus par rapport aux prélèvements du lactate capillaire tout comme la raison pour laquelle ces prélèvements ont été réalisés.

2. Comment expliquer l'hyperlactatémie capillaire en SSPI

Quatre mécanismes peuvent concourir à l'hyperlactatémie capillaire que nous avons observée en SSPI.

a. Hyperlactatémie et dysoxie

L'hyperlactatémie peut témoigner d'une hypoxie ou d'une dysoxie c'est-à-dire d'un apport en oxygène non adapté à la demande métabolique de l'organisme. Cette explication est possible chez des patients en phase de réveil qui pourraient cumuler un certain nombre de facteurs favorisant la dysoxie (réveil, hypothermie, frissons, hypovolémie, douleurs, etc.). Le fait que le saignement peropératoire soit un critère prédictif de l'hyperlactatémie en SSPI pourrait un

être argument en faveur d'une dysoxie. Néanmoins, aucun autre élément clinique n'étaye cette hypothèse. En particulier, le score d'APGAR chirurgical (SAS) qui prend en compte les pertes sanguines, la pression artérielle moyenne et la fréquence cardiaque les plus basses ne sont pas prédictifs d'une augmentation de la lactatémie capillaire en SSPI. Ainsi, le lien entre hyperlactatémie capillaire en SSPI et saignement peropératoire ne peut être affirmé avec conviction. Il conviendrait d'augmenter les effectifs de l'étude pour éliminer un lien faussement positif entre saignements et hyperlactatémie capillaire ou étayer ce lien et montrer que d'autres marqueurs hémodynamiques sont prédictifs de l'hyperlactatémie capillaire.

Par ailleurs, l'absence de lien avec une morbidité post-opératoire précoce ne plaide pas pour un mécanisme dysoxique. En effet, si l'hyperlactatémie capillaire était le témoin d'une dysoxie, celle-ci devrait être compliquée d'une augmentation de l'incidence de la morbidité post-opératoire.

b. Hyperlactatémie capillaire et stress

En période peropératoire comme en réanimation, l'hyperlactatémie est principalement le reflet d'un stress systémique⁵. Le stress systémique est associé à une stimulation de la glycolyse (notamment par le biais de la stimulation β 2mimétique, cf. introduction p.27) et à une augmentation proportionnelle du pyruvate et du lactate. L'hyperlactatémie capillaire en SSPI pourrait être le reflet de la « somme des stress » accumulés lors de l'intervention chirurgicale.

c. Hyperlactatémie capillaire et diminution de la clairance en lactate

Une diminution de la clairance en lactate est un mécanisme explicatif peu probable. Il est en effet admis que seule une insuffisance hépatique marquée peut être responsable d'une hyperlactatémie³⁸, situation qui ne correspond à aucun de nos patients. Au contraire, il est parfaitement possible que l'hyperlactatémie que nous avons constatée en SSPI soit très transitoire du fait d'une clairance hépatique efficace. Autrement dit, le lactate produit pendant la période opératoire pourrait être rapidement métabolisé en période post-opératoire et n'être détectable que sur une période temps réduite.

d. Différence artériocapillaire en lactate

L'hyperlactatémie capillaire peut aussi être le reflet d'une augmentation locale (en l'occurrence, au niveau de la main) de la différence production-métabolisme de lactate.

Comme nous l'avons déjà écrit plus haut, il existe une légère différence entre la lactatémie artérielle et la lactatémie capillaire. La différence artériocapillaire en lactate (DACL) est de l'ordre de 0.3 mmol/L^{22 39}. Nous avons montré que dans une population de patients en état de choc, la DACL était de l'ordre de 0.6 ± 2.2 mmol/L et que les patients ne survivant pas à un état de choc quantitatif avaient tendance à avoir une DACL plus marquée (1.1 ± 1.8 mmol/L, $p = 0.053$)³⁸. Une des hypothèses était que les chocs quantitatifs sévères étaient associés à une vasoconstriction périphérique plus intense que pour les autres types de chocs.

Dans ce cas, la DACL serait le reflet d'une baisse du washout local de lactate et décrirait une hyperlactatémie de stase.

Il est possible que l'hyperlactatémie capillaire observée en SSPI soit le fruit du même mécanisme. En période post-opératoire, l'activation du système sympathique (stress, douleurs, frissons, baroréflexe, etc.) est extrêmement fréquente et peut s'accompagner d'une vasoconstriction périphérique ⁴⁰.

Le système sympathique vasoconstricteur est prépondérant dans le contrôle thermique par ouverture ou fermeture des shunts artério-veineux ^{41 42}.

Dans notre étude pour la mesure de la lactatémie capillaire, nous avons eu recours à un seul analyseur portatif de type Lactate Scout®. Cet analyseur a fait l'objet de nombreuses publications chez l'animal ^{36 43} et chez l'homme ³⁷ et ces études étudie révèle une bonne corrélation.

C. Intérêt du monitoring de la lactatémie capillaire en SSPI

Dans le contexte des états critiques relevant d'une prise en charge en réanimation, l'hyperlactatémie est un marqueur pronostic puissant. Le niveau de l'hyperlactatémie est directement lié à la sévérité de l'état critique et à son pronostic⁴⁴. Par exemple, une lactatémie > 4 mmol/L augmente le risque de décès à court terme par un facteur 6.

L'hyperlactatémie est un signal d'alarme devant conduire à déterminer et traiter l'étiologie de l'état critique et également à optimiser l'état hémodynamique du

patient en associant des données cliniques et un monitoring hémodynamique d'autant plus complet que la lactatémie est élevée.

1. La lactatémie capillaire : outil diagnostique en SSPI ?

L'hyperlactatémie capillaire en SSPI pourrait être un signe d'alerte, invitant les soignants de la SSPI à revoir de façon systématique les causes possibles de l'hyperlactatémie capillaire :

- Etat de choc ou état de pré-choc : revoir les constantes hémodynamiques et les principales fonctions systémiques. Par exemple, un score SOFA ≥ 2 implique une prise en charge intensive du patient (Annexe 5).
- Etat de stress : revoir corriger les principales étiologies de stress comme la douleur (diagnostic de la douleur, traitement étiologique et symptomatique), l'hypothermie et l'anxiété.
- Vasoconstriction périphérique : revoir et traiter les différentes causes de vasoconstriction périphérique. La majorité de ces causes se confond avec les deux points précédents (hypovolémie et hypothermie).

En tout état de cause, il semble actuellement utile de confirmer l'hyperlactatémie en mesurant la lactatémie artérielle, ce qui a pour avantage de pouvoir calculer la DA_{CL}.

2. La lactatémie capillaire : outil pronostique en SSPI ?

Notre étude ne montre pas de lien entre hyperlactatémie capillaire en SSPI et le pronostic à court terme des patients malgré la forte incidence de l'hyperlactatémie capillaire. Il nous est alors difficile de proposer le dosage de la lactatémie capillaire comme outil pronostique pouvant guider soit l'orientation du patient (service conventionnel, soins continus ou intensifs ou service de réanimation) ou même d'une attention particulière après le séjour en SSPI. Notre étude comprend un nombre limité de patients et les paramètres post SSPI que nous avons mesurés étaient limités à une semaine. Il serait sûrement utile d'étudier le pronostic de l'hyperlactatémie capillaire en SSPI sur un effectif de patients plus important et sur une période post opératoire plus longue (1 à 3 mois).

3. La lactatémie capillaire : outil thérapeutique en SSPI ?

Plusieurs études ont montré que la baisse de la lactatémie était un marqueur de bon pronostic, quelle que soit la situation critique⁴⁴. D'une certaine façon, la baisse valide les options thérapeutiques prises dans les heures précédentes, même s'il est impossible de déterminer si la baisse est liée au traitement étiologique, au traitement symptomatique ou à un autre élément de la prise en charge.

Lors des états critiques, il faut mesurer la lactatémie régulièrement toutes les 2h pendant 6h en cas de situation critique aiguë (prise en charge initiale, périodes d'instabilité) et toutes les 6 à 8 heures en cas de situation critique stabilisée.

Une baisse de 10 à 20 % de la lactatémie en 2h est un facteur de bon pronostic.

L'absence de baisse de la lactatémie doit conduire à reprendre l'ensemble de la prise charge :

- Sur le plan étiologique : poursuivre les investigations diagnostiques et si besoin compléter le traitement étiologique
- Sur le plan symptomatique : faire un point hémodynamique complet, et si besoin améliorer le monitoring hémodynamique.

Si l'hyperlactatémie capillaire est utile pour démasquer un état critique ou un état de stress délétère, il semblerait licite de l'intégrer dans un algorithme thérapeutique de ce type. Notre étude comportant plusieurs limites, il semble utile de poursuivre nos investigations avant d'intégrer la lactatémie capillaire dans un algorithme thérapeutique.

D. Limites de l'étude

Notre travail exploratoire est la première étude mesurant la lactatémie capillaire des patients de SSPI. Notre étude comprend plusieurs limites qu'il convient de détailler ici. Notre étude est monocentrique et concerne un nombre relativement faible de patients (95). Néanmoins, le nombre de patients inclus a été suffisant pour observer une importante incidence de l'hyperlactatémie capillaire en SSPI (notre critère principal de jugement).

S'agissant d'une étude non interventionnelle, nous n'avons pas mesuré systématiquement la lactatémie artérielle, ce qui limite la validation externe de nos résultats. En effet, plusieurs milliers d'études publiées sont consacrées à la lactatémie artérielle, très peu à la lactatémie capillaire dans le milieu de soin. Nous n'avons utilisé qu'un seul dispositif de mesure de lactate capillaire. Il semble exister des différences de mesure entre les différents dispositifs de mesure de la lactatémie capillaire ³⁷.

Nous avons mesuré la lactatémie du sang capillaire prélevé au doigt des patients. D'autres auteurs préconisent de prélever le sang capillaire au niveau de lobe de l'oreille. Cette approche est sûrement très intéressante et devra être prise en compte lors des travaux à venir. Il semble en effet que la vascularisation du lobe de l'oreille soit préservée lors de la vasoconstriction périphérique. Mesurer de façon simultanée les lactatémies capillaires du doigt et du lobe de l'oreille pourrait avoir un intérêt pour caractériser la vasoconstriction périphérique.

Nous n'avons pas de valeur de la lactatémie capillaire en pré et peropératoire, en effet le monitoring de la lactatémie était réalisé seulement en SSPI, de telles données auraient pu nous permettre de suivre les variations de la lactatémie et probablement de mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques et d'expliquer notre résultat élevé d'incidence de l'hyperlactatémie capillaire en SSPI.

Dans notre étude nous n'avons pas de données concernant le monitoring du débit cardiaque en per et postopératoire, mais seulement un monitoring de la pression artérielle, ces données auraient probablement là aussi permis de mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques de nos résultats.

Nous n'avons pas non plus colligé les protocoles d'anesthésie. Les différents agents d'anesthésie peuvent avoir des effets directs et indirects sur l'hémodynamique systémique et micro-circulatoire ⁴⁵.

V. CONCLUSION

Aucune étude ne s'est intéressée à ce jour à l'intérêt du monitoring de la lactatémie capillaire en salle de surveillance post interventionnelle. Le lactate est de nos jours le meilleur marqueur biologique, qui a largement montré son intérêt dans le diagnostic et le pronostic des états de choc ainsi que des états d'hypoperfusion occulte.

La méthode de dosage de la lactatémie capillaire est une technique en plein développement et désormais validée par de nombreuses études. Cette méthode offre de nombreux avantages en termes de facilité d'utilisation, du caractère peu invasif de la méthode, du coût, et de la rapidité du résultat au chevet du malade.

Grâce à notre étude préliminaire descriptive incluant 95 patients, stable sur le plan hémodynamique, nous avons mis en évidence une incidence élevée (72,6%) d'hyperlactatémie capillaire supérieure à 2,3 mmol/L en post

opératoire d'une chirurgie à risque cardiovasculaire intermédiaire et majeur. La valeur moyenne de lactatémie des 95 patients était de $2,9 \pm 2$ mmol/L à l'admission et de $3 \pm 2,3$ mmol/L à la sortie de SSPI.

Quarante-neuf pour cent des patients ont présenté une clairance de la lactatémie entre le dosage à l'admission et la sortie de SSPI et 48,4% ont présenté une élévation du lactate.

Les groupes de patients présentant ou ne présentant pas d'hyperlactatémie capillaire en SSPI étaient comparables sur les antécédents ainsi que l'évaluation du risque opératoire.

Les résultats de notre analyse univariée ont mis en évidence que le volume de saignement peropératoire (> 220 ml) est un facteur de risque d'hyperlactatémie capillaire ($p = 0,03121$) mais ce résultat est à préciser par une seconde étude. Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence que l'hyperlactatémie capillaire en SSPI était un facteur de mauvais pronostic à court terme. Malgré l'absence de résultats significatifs sur l'évolution à 7 jour post opératoire nous ne pouvons pas conclure concernant la valeur pronostique de la lactatémie capillaire en SSPI. Une étude incluant un nombre plus important de patients et avec un suivi post opératoire plus long pourrait permettre de préciser les mécanismes physiopathologiques d'une telle incidence avec la mise en évidence des facteurs de risque d'hyperlactatémie capillaire et de plus permettrait d'affiner les résultats et d'évaluer son bénéfice en terme d'outil pronostique.

Notre étude préliminaire offre donc des résultats intéressants en terme d'incidence de l'hyperlactatémie capillaire en post opératoire de chirurgie à risque cardiovasculaire intermédiaire et majeur. L'absence de différence statistique concernant le devenir des patients peut s'expliquer par un manque de puissance de notre étude expliqué par un trop faible effectif.

Une nouvelle étude incluant un nombre plus important de patients pourrait permettre de préciser l'incidence de l'hyperlactatémie capillaire en post opératoire immédiat et probablement de mettre en évidence une différence sur le devenir des patients.

VU

Strasbourg, le...4...9...2018

Le président du Jury de Thèse

Professeur...~~MERDES~~.....

VU et approuvé

Strasbourg, le...06 SEP. 2018

Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA



VI. ANNEXES

Annexe 1 : Score American Society of Anaesthesiologists

ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFICATION SYSTEM

Last approved by the ASA House of Delegates on October 15, 2014

Current definitions (NO CHANGE) and Examples (NEW)

ASA PS Classification	Definition	Examples, including, but not limited to:
ASA I	A normal healthy patient	Healthy, non-smoking, no or minimal alcohol use
ASA II	A patient with mild systemic disease	Mild diseases only without substantive functional limitations. Examples include (but not limited to): current smoker, social alcohol drinker, pregnancy, obesity (30 < BMI < 40), well-controlled DM/HTN, mild lung disease
ASA III	A patient with severe systemic disease	Substantive functional limitations; One or more moderate to severe diseases. Examples include (but not limited to): poorly controlled DM or HTN, COPD, morbid obesity (BMI ≥40), active hepatitis, alcohol dependence or abuse, implanted pacemaker, moderate reduction of ejection fraction, ESRD undergoing regularly scheduled dialysis, premature infant PCA < 60 weeks, history (>3 months) of MI, CVA, TIA, or CAD/stents.
ASA IV	A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life	Examples include (but not limited to): recent (< 3 months) MI, CVA, TIA, or CAD/stents, ongoing cardiac ischemia or severe valve dysfunction, severe reduction of ejection fraction, sepsis, DIC, ARD or ESRD not undergoing regularly scheduled dialysis
ASA V	A moribund patient who is not expected to survive without the operation	Examples include (but not limited to): ruptured abdominal/thoracic aneurysm, massive trauma, intracranial bleed with mass effect, ischemic bowel in the face of significant cardiac pathology or multiple organ/system dysfunction
ASA VI	A declared brain-dead patient whose organs are being removed for donor purposes	

*The addition of "E" denotes Emergency surgery: (An emergency is defined as existing when delay in treatment of the patient would lead to a significant increase in the threat to life or body part)

Référence :

- <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>

Annexe 2 : Classification du score de Lee

Paramètres du score de risque cardiaque de Lee.

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

Le score de risque clinique (colonne de droite) ne prend en compte que les facteurs liés au patient, à l'exclusion de la nature de la chirurgie.

L'incidence des complications cardiaques majeures après une chirurgie non cardiaque programmée chez des patients de plus de 50 ans est de 0,4 ; 0,9 ; 7 et 11 % respectivement en présence de zéro, un, deux ou trois des facteurs de risque clinique suscités.

Référence :

- Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar) and Société française de cardiologie (SFC), '[Perioperative assessment of cardiac risk patient in non-cardiac surgery]', *Annales Francaises D'anesthésie Et De Reanimation*

Annexe 3 : Classification de l'IRA selon les critères KDIGO

Stade	Créatinine plasmatique	Diurèse
1	≥ 26,5 µmol/l ou 1,5 à 1,9 fois la créatinine plasmatique de base	< 0,5 ml/kg/h pendant 6 h à 12h
2	2,0 à 2,9 fois la créatinine plasmatique de base	< 0,5 ml/kg/h pendant ≥ 12h
3	3,0 fois la créatinine plasmatique de base ou créatinine plasmatique ≥ 354 µmol/l ou mise en route de l'épuration extra-rénale	< 0,3ml/kg/h pendant ≥ 24h ou anurie pendant ≥ 12h

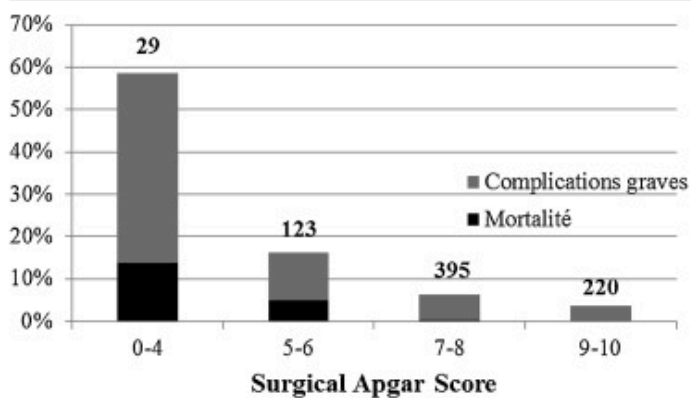
Le stade est déterminé par le critère le plus péjoratif entre "créatinine plasmatique" et "diurèse"

Référence :

- <https://kdigo.org/guidelines/>

Annexe 4 : Classification du score APGAR chirurgical

	0 point	1 point	2 points	3 points	4 points
Perte sanguine estimée (mL)	> 1000	601– 1000	101– 600	≤ 100	–
Plus basse pression artérielle moyenne (mmHg)	< 40	40–54	55–69	≥ 70	–
Plus basse fréquence cardiaque (b/min)	> 85	76–85	66–75	56–65	≤ 55



Référence :

- Bertrand Rozec et Vincent Piriou, 'Patients Coronariens Opérés En Chirurgie Non Cardiaque : Quel Parcours de Soins ?', *Anesthésie & Réanimation* 3, no. 4 (1 July 2017): 370–75

Annexe 5. SOFA score

SOFA score	1	2	3	4
<i>Respiration</i>				
PaO ₂ /FiO ₂ , mmHg	< 400	< 300	< 200 —— with respiratory support ——	< 100
<i>Coagulation</i>				
Platelets × 10 ³ /mm ³	< 150	< 100	< 50	< 20
<i>Liver</i>				
Bilirubin, mg/dl (μmol/l)	1.2 – 1.9 (20 – 32)	2.0 – 5.9 (33 – 101)	6.0 – 11.9 (102 – 204)	> 12.0 (> 204)
<i>Cardiovascular</i>				
Hypotension	MAP < 70 mmHg	Dopamine ≤ 5 or dobutamine (any dose) ^a	Dopamine > 5 or epinephrine ≤ 0.1 or norepinephrine ≤ 0.1	Dopamine > 15 or epinephrine > 0.1 or norepinephrine > 0.1
<i>Central nervous system</i>				
Glasgow Coma Score	13 – 14	10 – 12	6 – 9	< 6
<i>Renal</i>				
Creatinine, mg/dl (μmol/l) or urine output	1.2 – 1.9 (110 – 170)	2.0 – 3.4 (171 – 299)	3.5 – 4.9 (300 – 440) or < 500 ml/day	> 5.0 (> 440) or < 200 ml/day

^a Adrenergic agents administered for at least 1 h (doses given are in μg/kg·min)

Référence :

- J. L. Vincent et al., 'The SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment) Score to Describe Organ Dysfunction/Failure. On Behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine', *Intensive Care Medicine* 22, no. 7 (July 1996): 707–10

VII. BIBLIOGRAPHIE

- ¹ M. H. Weil and A. A. Afifi, 'Experimental and Clinical Studies on Lactate and Pyruvate as Indicators of the Severity of Acute Circulatory Failure (Shock)', *Circulation* 41, no. 6 (June 1970): 989–1001.
- ² André Meregalli, Roselaine P. Oliveira, and Gilberto Friedman, 'Occult Hypoperfusion Is Associated with Increased Mortality in Hemodynamically Stable, High-Risk, Surgical Patients', *Critical Care (London, England)* 8, no. 2 (April 2004): R60-65.
- ³ Nicole T. J. J. Mak et al., 'Outcomes of Post-Cardiac Surgery Patients with Persistent Hyperlactatemia in the Intensive Care Unit: A Matched Cohort Study', *Journal of Cardiothoracic Surgery* 11 (24 February 2016): 33.
- ⁴ Po-Yin Cheung et al., 'Postoperative Lactate Concentrations Predict the Outcome of Infants Aged 6 Weeks or Less after Intracardiac Surgery: A Cohort Follow-up to 18 Months', *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 130, no. 3 (1 September 2005): 837–43.
- ⁵ Bruno Levy, 'Lactate and Shock State: The Metabolic View', *Current Opinion in Critical Care* 12, no. 4 (August 2006): 315–21.
- ⁶ Olivier Collange et al., 'Correlation between Arterial and Capillary Lactate Measurements in a Porcine Hemorrhagic Shock Model', *The Journal of Trauma* 68, no. 1 (January 2010): 32–34.
- ⁷ O. Collange et al., 'Lactate Measurement by the Capillary Method in Shocked Patients', *Critical Care* 12, no. Suppl 2 (2008): P169.

⁸ L. B. Gladden, 'Lactate Metabolism: A New Paradigm for the Third Millennium', *The Journal of Physiology* 558, no. Pt 1 (1 July 2004): 5–30.

⁹ Matthew J. Rogatzki et al., 'Lactate Is Always the End Product of Glycolysis', *Frontiers in Neuroscience* 9 (2015): 22.

¹⁰ Lawrence R. Gray, Sean C. Tompkins, and Eric B. Taylor, 'Regulation of Pyruvate Metabolism and Human Disease', *Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS* 71, no. 14 (July 2014): 2577–2604.

¹¹ J. H. James and J. E. Fischer, 'Epinephrine and Gut Lactate Production', *Critical Care Medicine* 29, no. 2 (February 2001): 454–55.

¹² Fred A. Luchette et al., 'Hypoxia Is Not the Sole Cause of Lactate Production during Shock', *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 52, no. 3 (March 2002): 415.

¹³ R. J. Henning, M. H. Weil, and F. Weiner, 'Blood Lactate as Prognostic Indicator of Survival in Patients with Acute Myocardial Infarction', *Circulatory Shock* 9, no. 3 (1982): 307–15.

¹⁴ P. Manikis et al., 'Correlation of Serial Blood Lactate Levels to Organ Failure and Mortality after Trauma', *The American Journal of Emergency Medicine* 13, no. 6 (November 1995): 619–22.

¹⁵ J. Bakker et al., 'Serial Blood Lactate Levels Can Predict the Development of Multiple Organ Failure Following Septic Shock', *American Journal of Surgery* 171, no. 2 (February 1996): 221–26.

¹⁶ Andrew Rhodes et al., 'Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016', *Intensive Care Medicine* 43, no. 3 (March 2017): 304–77.

¹⁷ John McNelis et al., 'Prolonged Lactate Clearance Is Associated with Increased Mortality in the Surgical Intensive Care Unit', *The American Journal of Surgery* 182, no. 5 (1 November 2001): 481–85.

¹⁸ Tim C. Jansen et al., 'Early Lactate-Guided Therapy in Intensive Care Unit Patients: A Multicenter, Open-Label, Randomized Controlled Trial', *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 182, no. 6 (15 September 2010): 752–61.

¹⁹ Brian Casserly et al., 'Lactate Measurements in Sepsis-Induced Tissue Hypoperfusion: Results from the Surviving Sepsis Campaign Database', *Critical Care Medicine* 43, no. 3 (March 2015): 567–73.

²⁰ Joshua B. Brown et al., 'Prehospital Lactate Improves Accuracy of Prehospital Criteria for Designating Trauma Activation Level', *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 81, no. 3 (September 2016): 445–52.

²¹ Ole Kruse, Niels Grunnet, and Charlotte Barfod, 'Blood Lactate as a Predictor for In-Hospital Mortality in Patients Admitted Acutely to Hospital: A Systematic Review', *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 19 (28 December 2011): 74.

²² Tim C. Jansen et al., 'The Prognostic Value of Blood Lactate Levels Relative to That of Vital Signs in the Pre-Hospital Setting: A Pilot Study', *Critical Care (London, England)* 12, no. 6 (2008): R160.

²³ Pattharawin Pattharanitima et al., 'Correlation of Arterial, Central Venous and Capillary Lactate Levels in Septic Shock Patients', *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet* 94 Suppl 1 (February 2011): S175-180.

-
- ²⁴ F. Guarracino, R. Baldassarri, and H. J. Priebe, 'Revised ESC/ESA Guidelines on Non-Cardiac Surgery: Cardiovascular Assessment and Management. Implications for Preoperative Clinical Evaluation', *Minerva Anestesiologica* 81, no. 2 (February 2015): 226–33.
- ²⁵ Mohamed Daabiss, 'American Society of Anaesthesiologists Physical Status Classification', *Indian Journal of Anaesthesia* 55, no. 2 (2011): 111–15.
- ²⁶ L. Tiret et al., 'Complications Associated with Anaesthesia--a Prospective Survey in France', *Canadian Anaesthetists' Society Journal* 33, no. 3 Pt 1 (May 1986): 336–44.
- ²⁷ Eric Boersma et al., 'Perioperative Cardiovascular Mortality in Noncardiac Surgery: Validation of the Lee Cardiac Risk Index', *The American Journal of Medicine* 118, no. 10 (October 2005): 1134–41.
- ²⁸ J. B. Haddow et al., 'Use of the Surgical Apgar Score to Guide Postoperative Care', *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 96, no. 5 (July 2014): 352–58.
- ²⁹ 'An Apgar Score for Surgery', *Journal of the American College of Surgeons* 204, no. 2 (1 February 2007): 201–8.
- ³⁰ Atul A. Gawande et al., 'An Apgar Score for Surgery', *Journal of the American College of Surgeons* 204, no. 2 (1 February 2007): 201–8.
- ³¹ Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar) and Société de réanimation de langue française (SRLF), '[Formal recommendations by the experts. Glycemic control in intensive care unit and during anaesthesia. Société française d'anesthésie et de réanimation. Société de réanimation de langue

française]’, *Annales Francaises D’anesthesie Et De Reanimation* 28, no. 4 (April 2009): 410–15.

³² J. A. Aldrete and D. Kroulik, ‘A Postanesthetic Recovery Score’, *Anesthesia and Analgesia* 49, no. 6 (December 1970): 924–34.

³³ J. Antonio Aldrete, ‘The Post-Anesthesia Recovery Score Revisited’, *Journal of Clinical Anesthesia* 7, no. 1 (1 February 1995): 89–91.

³⁴ Olivier Collange et al., ‘Comparison of Capillary and Arterial Lactate Levels in Patients with Shock’, *Anaesthesia, Critical Care & Pain Medicine* 36, no. 3 (June 2017): 157–62.

³⁵ Leandro Seoane et al., ‘Capillary Lactic Acid Validation in an ED’, *The American Journal of Emergency Medicine* 31, no. 9 (September 2013): 1365–67.

³⁶ Luca Ferasin et al., ‘Evaluation of a Portable Lactate Analyzer (Lactate Scout) in Dogs’, *Veterinary Clinical Pathology* 36, no. 1 (1 March 2007): 36–39.

³⁷ Rebecca K. Tanner, Kate L. Fuller, and Megan L. R. Ross, ‘Evaluation of Three Portable Blood Lactate Analysers: Lactate Pro, Lactate Scout and Lactate Plus’, *European Journal of Applied Physiology* 109, no. 3 (1 June 2010): 551–59.

³⁸ Olivier Collange et al., ‘Lactatémie en anesthésie-réanimation, physiologie et monitoring’, n.d., 21.

³⁹ Alexandre Lima et al., ‘The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients’, *Critical Care Medicine* 37, no. 3 (March 2009): 934–938.

⁴⁰ Marcos Díaz and Daniel E. Becker, ‘Thermoregulation: Physiological and Clinical Considerations during Sedation and General Anesthesia’, *Anesthesia Progress* 57, no. 1 (2010): 25–32; quiz 33–34.

⁴¹ I. M. Braverman, 'The Cutaneous Microcirculation', *The Journal of Investigative Dermatology. Symposium Proceedings* 5, no. 1 (December 2000): 3–9.

⁴² Gary J. Hodges and John M. Johnson, 'Adrenergic Control of the Human Cutaneous Circulation', *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme* 34, no. 5 (October 2009): 829–39.

⁴³ Ozgur Kaynar et al., 'Reliability of the Lactate Scout Point-of-Care Instrument for the Determination of Blood L-Lactate Concentration in Sheep', *Veterinary Clinical Pathology* 44, no. 4 (1 December 2015): 559–63.

⁴⁴ Jean-Louis Vincent et al., 'The Value of Blood Lactate Kinetics in Critically Ill Patients: A Systematic Review', *Critical Care (London, England)* 20, no. 1 (13 August 2016): 257.

⁴⁵ Yojiro Ogawa et al., 'Different Effects on Circulatory Control during Volatile Induction and Maintenance of Anesthesia and Total Intravenous Anesthesia: Autonomic Nervous Activity and Arterial Cardiac Baroreflex Function Evaluated by Blood Pressure and Heart Rate Variability Analysis', *Journal of Clinical Anesthesia* 18, no. 2 (March 2006): 87–95.



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 : CHARVALLE

Prénom : SERASTIEN

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 10/10/2018

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