

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE : 2021

N° : 316

- THESE
- PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME DE
- DOCTEUR EN MÉDECINE
- Diplôme d'Etat
de Gériatrie
- PAR

BATTISTOLO Camille

Née le 29/08/1994 à Pontarlier (France)

**Effet du renforcement musculaire sur l'incidence du
syndrome de désadaptation psychomotrice dans les
suites d'une chute chez les sujets âgés**

Président de thèse : Georges KALTENBACH, Professeur

Directeur de thèse : Elise SCHMITT, Docteur

**FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET
SCIENCES DE LA SANTÉ**

Edition SEPTEMBRE 2021
Année universitaire 2021-2022



- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen** M. DERUELLE Philippe
- **Doyens honoraires :** (1976-1983) M. DORNER Marc
- (1983-1989) M. MANTZ Jean-Marie
- (1989-1994) M. VINCENDON Guy
- (1994-2001) M. GERLINGER Pierre
- (2001-2011) M. LUCES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. STEEGMANN Geoffroy



HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général : M. GALY Michaël

A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

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

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

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

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP0 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	RP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Serv. de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
Mme ANTAL Maria Cristina M0003 / P0219	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
ARNAUD Laurent P0186	NRP0 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BAUMERT Thomas P0007	NRP0 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / P0170	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	RP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RP0 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRP0 NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent M0099 / P0215	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CASTELAIN Vincent P0027	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP0 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)
COLLONGUES Nicolas M0016 / P0220	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CRIBIER Bernard P0045	NRP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôp. de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FÖRNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP0 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARNON Julien P0221	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP0 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire/ Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP0 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
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard P0075	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP0 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Ciémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAUHAC Benoît P0078	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	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
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP0 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIFNED) - Serv. 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
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 II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP0 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital HautePierre	54.01 Pédiatrie
Mme L LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	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
LESSINGER Jean-Marc P0	RP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HautePierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. de HautePierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP0 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Onco oncologie médicale / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP0 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier P0222	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel P0104	RP0 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain M0093 / P0223	NRP0 NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas P0105	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôp. Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP0 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire-EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP0 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de HautePierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP0 NCS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP0 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP0 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale/Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAIN Benoît M0061 / P0224	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civi	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0212	NRP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0183	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline P0225	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHNEIDER Francis P0144	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique P0150	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP0 NCS	• 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 / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales /Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP0 CS	• Pôle de Gériatrie - Serv. de soins de suite et réadaptation gériatrique/Hôp.Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
WOLF Philippe P0207	NRP0 NCS	<ul style="list-style-type: none"> - Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU 	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRP0 CS	<ul style="list-style-type: none"> - Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre 	49.01 Neurologie

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

* : 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

P0 : Pôle RP0 (Responsable de Pôle) ou NRP0 (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chef 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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRP0 CS	<ul style="list-style-type: none"> - Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / NHC 	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	<ul style="list-style-type: none"> - Pôle Hépatodigestif - Service de Gastro-Entérologie - NHC 	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		<ul style="list-style-type: none"> - Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC 	
SALVAT Eric	CS	<ul style="list-style-type: none"> - Pôle Tête-Cou - Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP 	

	B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)
--	---

MO142	NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
	AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
	Mme ANTONI Delphine M0109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
	Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
	Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
	BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
	BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
	Mme BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Insitut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
	Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
	CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
	CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
	Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
	CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
	CHERRIER Thomas M0136		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
	CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
	CLERE-JEHL Raphaël M0137		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
	Mme CORDEANU Elena Mihaela M0198		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
	DALI-YOUCF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
	DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
	DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
	Mme DINKELACKER Véra M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
	DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
	Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
	Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
	FELTEN Renaud M0139		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Haute-pierre	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addicologie
	FILISSETTI Denis M0025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
	FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
	GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
	GIES Vincent M0140		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
	GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
	GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
	GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
	Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
	HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
	KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)
	Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
	KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
	Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
	Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
	Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
	LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
HERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO 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)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Serv. de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail/HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIOU Marianne M0141		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Haute-pierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	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 SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie M0142		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
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 Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joff rey 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

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
Mr ZIMMER Alexis	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

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

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr. GROB-BERTHOU Anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Pr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

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

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

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

Dre BREITWILLER-DUMAS Claire Dre SANSELME Anne-Elisabeth Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019) Médecine générale Médecine générale
---	--	--

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES**D1 - PROFESSEUR AGREGÉ, 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	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	• Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMC
Dr TCHOMAKOV Dimitar	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (membre de l'Institut)
 - CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 - MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o **pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)**
 - Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o **pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)**
 - DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
 - NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
 - PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
 - Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o **pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)**
 - BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
 - DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
 - KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
 - KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)
- o **pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)**
 - DANION Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
 - DIEMUNSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)
 - HERBRECHT Raoul (Hématologie)
 - STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

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

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pre RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(* 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
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
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
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSZTEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CAZENAIVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	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
GRUCKER Daniel (Institut de Physique Biologique) / 01.09.21	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WATTIEZ Arnaud (Gynécologie Obstétrique) / 01.09.21
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KREMER Michel / 01.05.98	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96
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 Graff enstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

Remerciements

A mon Maître et président de jury,

Monsieur le Professeur Georges Kaltenbach, je vous remercie de me faire l'honneur de présider le jury de soutenance de ma thèse. Je vous adresse l'expression de ma reconnaissance la plus sincère pour l'intérêt et la bienveillance dont vous faites preuve dans la coordination de mon parcours d'interne.

A mes Maîtres et juges,

Monsieur le Professeur Thomas Vogel, je vous suis reconnaissante d'avoir accepté de participer au jury de soutenance de ma thèse. Veuillez recevoir l'expression de ma profonde gratitude, pour votre implication au quotidien dans la formation des internes et l'enseignement que vous m'avez apporté au cours de mon internat.

Monsieur le Docteur Maxence Meyer, je te remercie pour l'intérêt porté à mon travail et pour avoir accepté de juger cette thèse.

A mon Maître et directeur de thèse,

Madame le Docteur Elise Schmitt, merci pour tes précieux conseils, ta disponibilité constante, et ton soutien tout au long de ce travail. Merci également de m'avoir guidée avec bonne humeur et dynamisme lors de mon apprentissage de la gériatrie, ce fut un grand plaisir de travailler à tes côtés.

Je remercie tous les médecins qui m'ont fait partager leur expérience pendant ces trois années. Vos qualités sont pour moi des exemples et je m'efforcerai chaque jour d'appliquer vos enseignements.

Je remercie l'équipe du service de gériatrie du centre hospitalier d'Haguenau pour son accueil chaleureux et pour m'avoir permis de préparer cette thèse dans d'agréables conditions.

Je remercie l'équipe de gériatrie du CHU de Besançon, et tout particulièrement les docteurs Tannou et Dumas, pour m'avoir accompagnée avec douceur lors de mes premiers pas en gériatrie et pour m'avoir transmis leur passion.

Merci aux équipes soignantes et paramédicales, échanger avec vous fait le charme de la gériatrie.

Merci à mes années d'études et mes patients, pour ce qu'ils m'ont appris sur le plan médical mais surtout humain.

A titre personnel, je remercie et dédie mon travail,

A ma mémère, je suis heureuse d'avoir eu la chance unique de grandir et de devenir adulte au près d'une arrière grand-mère telle que toi.

Aux petits vieux, par votre amour et votre soutien vous m'avez apporté le plus beau cadeau que des parents puissent faire : la possibilité d'atteindre mes objectifs.

A Lulie, je suis fière de la personne unique que tu es devenue. Tu mènes avec enthousiasme des projets à ton image et construis l'avenir que tu mérites.

A Anas, le chemin nous avons parcouru n'a d'égal que celui qui reste à partager et chaque instant est plus doux lorsqu'il est partagé avec toi.

A ma famille, je vous dois mes plus beaux souvenirs, passés et à venir.

A mon Gros tas, sans toi ces études n'auraient duré qu'un an. Les années qui ont suivi ont façonné ce que nous sommes et c'est un grand bonheur de les avoir partagées avec toi.

A mes « copains de fac », après dix ans d'expériences et de bonheurs communs, cette expression ne suffit plus. Merci pour cela.

A mes « go » et aux francs-comtois, c'est une chance de pouvoir compter sur des personnes telles que vous, devant un souci ou tard dans la nuit.

A mes co-internes, les chemins qui se croisent au hasard apportent de belles rencontres, merci à vous d'être l'une d'elles. Les cafés n'ont pas la même saveur sans vous.

Liste des abréviations

ABRAPA : Association d'aide et service à la personne dans le Bas-Rhin

ADL: Activities of Daily Living

ANAES : Agence nationale d'accréditation et d'évaluation de la santé

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

ARC : Attaché(e) de recherche clinique

CHU : Centre hospitalier universitaire

CNO : Complément nutritionnel oral

CPP : Comité de protection des personnes

ECG : électrocardiogramme

EHPAD : Etablissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

HAS : Haute autorité de santé

HDJ : Hôpital de jour

HUS : Hôpitaux universitaires de Strasbourg

IADL: Instrumental activities of daily living

IC : intervalle de confiance

MET : Metabolic Equivalent Task

MMSE : Mini mental state examination

OMS : Organisation mondiale de la santé

OR : Odds ratio

VO₂ max : consommation maximale en oxygène

Table des matières

1	19
2	20
2.1	20
2.2	21
2.2.1	21
2.2.2	28
2.2.3	29
2.3	31
2.3.1	31
2.3.2	34
2.3.3	38
2.4	42
2.5	43
3	45
3.1	45
3.2	47
3.2.1	47
3.2.2	47
3.2.3	47
3.2.4	48
3.3	49
3.4	49
3.4.1	49
3.4.2	49
3.4.3	50
3.5	51
3.5.1	51
3.5.2	51
3.5.3	55
3.6	56
3.7	57

3.7.1	57
3.7.2	58
3.8	59
3.8.1	59
3.8.2	60
3.8.3	60
3.8.4	60
3.8.5	61
3.8.6	61
3.8.7	61
3.8.8	62
3.9	62
3.10	62
3.10.1	62
3.10.2	63
3.10.3	63
3.12	64
3.13	65
3.14	65
3.14.1	65
3.14.2	66
3.14.3	66
3.14.4	67
3.14.5	67
3.15	67
3.16	68
4	69
4.1	69
4.2	72
5	74
6	76

1 Avant-propos

Les chutes chez la personne âgée sont un enjeu de santé publique en raison de leur fréquence, de leur morbi-mortalité et de leur coût. Le syndrome de désadaptation psychomotrice est l'une des complications des chutes. Il est défini comme une décompensation de la fonction posturale, de la marche et des automatismes psychomoteurs, secondaire à une altération de la programmation posturo-motrice. C'est un syndrome rencontré fréquemment en pratique gériatrique. Les études à son sujet sont peu nombreuses bien que sa gravité soit reconnue. Le syndrome de désadaptation psychomotrice aurait une origine plurifactorielle, associant des facteurs chroniques de fragilité, souvent liés aux atteintes des structures sous-corticofrontales et des facteurs précipitants aigus organiques, psychologiques. Il se manifeste par des troubles de la posture (rétropulsion), des troubles non spécifiques de la marche ainsi que des troubles neurologiques et psycho-comportementaux. Sa prise en charge doit être précoce, individualisée et pluridisciplinaire. Elle est principalement psychologique et rééducative. La prise en charge ciblée avec recherche et traitement des facteurs de risque modifiables de chute a montré son efficacité en diminuant le risque de chute chez les personnes âgées.

Une étude cas-témoin a été réalisée dans le service de gériatrie aigue du CHU de Strasbourg, à la recherche de facteurs de risque de syndrome post-chute chez des patients âgés de plus de 70 ans hospitalisés dans un contexte de chute. Après une analyse multivariée, elle identifie un facteur de risque modifiable : la force de préhension, reflet de la force musculaire globale. (1) Nous souhaitons le corriger par des exercices de renforcement musculaire, l'objectif final étant de diminuer le nombre de syndrome de désadaptation posturale.

2 Introduction

2.1 Les chutes en gériatrie

La chute est définie par le fait de se trouver involontairement sur le sol ou dans une position de niveau inférieure par rapport à la position de départ. La survenue de chute est fortement liée à l'âge. Quatre-vingt-dix pourcents des chutes surviennent chez des sujets âgés de plus de 65 ans. L'origine des chutes est plurifactorielle. Elle résulte de la combinaison du vieillissement physiologique, de facteurs de vulnérabilité liés aux pathologies, et de facteurs précipitants intrinsèques et extrinsèques.

Le chute peut présenter des critères de gravité tels qu'une station au sol prolongée (supérieure à une heure), des chutes répétées (plus de deux chutes pendant une période d'un an), des situations médicales (ostéoporose) ou sociales (isolement social) à risque, la prise de médicaments anticoagulant ou antiagrégant. La gravité de la chute peut aussi être liée à son étiologie (trouble du rythme ou de la conduction, infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, infection, hypoglycémie...). Les complications des chutes peuvent être médicales, fonctionnelles et psycho-sociales. Sur le plan médical, les complications sont post-traumatiques (fractures et traumatismes sans fracture), liées à l'immobilisation (escarre, déshydratation, pneumopathie, confusion, maladie veineuse thrombo-embolique) ou aux conséquences de la station prolongée au sol (rhabdomyolyse, insuffisance rénale, hyperkaliémie, pneumopathie d'inhalation, hypothermie, déshydratation, escarres). Sur le plan fonctionnel, la chute peut conduire à la peur de chuter, la perte de mobilité et des troubles de la marche. La perte d'autonomie fonctionnelle à moyen terme concerne un tiers des patients ne présentant pas de fracture. Sur le plan psychosocial, on constate une diminution du champ d'action, de l'espace social, familial, voire corporel, ainsi que des conséquences psychologiques telles qu'une perte de confiance ou un sentiment de dévalorisation vis-à-vis de l'entourage. Les chutes peuvent également se compliquer d'un syndrome de désadaptation psychomotrice (2)

2.2 Syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute et recherche de ses facteurs de risques

2.2.1 Le syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute

- Terminologie et définition

En 1982, Murphy *J et al.* décrivaient des troubles de la marche et de l'équilibre (instabilité à la marche, recherche d'appui), des symptômes anxieux (peur de chuter), survenant dans les suites d'une chute(3). Ces symptômes ont été rassemblés sous le terme de syndrome post-chute. Les auteurs constataient une mortalité plus élevée ainsi qu'un pronostic fonctionnel défavorable chez les patients atteints de ce syndrome. L'équipe de gériatrie de Dijon a décrit en 1986 le syndrome de régression psychomotrice. Ce terme est ensuite remplacé par le terme de syndrome de désadaptation psychomotrice. Il se définit par une décompensation de la posture et du mouvement due à un trouble de leur programmation(4). Le syndrome post-chute est actuellement considéré comme une forme de syndrome de désadaptation psychomotrice survenant dans les suites d'une chute.

- Epidémiologie

Le syndrome de désadaptation psychomotrice n'a pour l'instant pas fait l'objet d'étude épidémiologique de grande ampleur. Sa fréquence semble importante. Elle est estimée à 75 % dans les unités de gériatrie aiguë ou de soins de suite et réadaptation gériatrique(5).

- Manifestations cliniques

Le syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute associe des troubles de la posture, de la marche, des signes neurologiques et des signes psycho-comportementaux. Les patients atteints du syndrome de désadaptation psychomotrice présentent des troubles de la posture. Une étude, réalisée en 2009, a analysé le contrôle postural en orthostatisme des patients atteints de syndrome de désadaptation psychomotrice. Le contrôle postural a été étudié à l'aide du système SwayStar™. Il s'agit d'un instrument de mesure qui se porte au moyen d'une

ceinture. Il transcrit les déplacements dans le plan frontal ou sagittal. Les patients atteints du syndrome de désadaptation psychomotrice présentaient une instabilité et des oscillations du tronc plus importantes que les patients indemnes. Les oscillations étaient plus importantes dans le plan sagittal que dans le plan frontal(6). Cette étude est concordante avec les observations cliniques. Les troubles de la posture sont dominés par la rétropulsion. Le mécanisme de la rétropulsion est inconnu, mais l'une des hypothèses est que la rétropulsion est liée à une anomalie de perception de la verticalité. En effet, la perception posturale de la verticalité, dans le plan sagittal, est altérée chez les patients présentant une rétropulsion(7). Cette dernière est d'autant plus altérée que la rétropulsion est sévère. La rétropulsion se manifeste à toutes les étapes de la verticalisation. En position assise, le patient est assis sur le bord antérieur du fauteuil, le bassin est en rétroversion, le tronc projeté en arrière, les épaules appuyées sur le dossier. Cette position entraîne un risque de glissement hors du fauteuil. Cette position est inadaptée pour débiter un transfert de la position assise vers l'orthostatisme. Lors du transfert de la position assise vers l'orthostatisme, les pieds sont positionnés en avant, à distance du siège. Le patient présente un défaut d'antéflexion du tronc. Lors de ce transfert, la rétropulsion est majorée lorsque l'aidant exerce une traction sur les membres supérieurs afin d'aider le patient à se lever. Lors du transfert de l'orthostatisme vers la position assise, le même défaut de bascule antérieure du tronc peut entraîner un transfert brutal présentant un risque de chute. En orthostatisme, le patient présente une rétropulsion. Il manifeste une tendance à la chute en arrière. Elle survient notamment lorsque le centre de masse ne se projette plus dans le polygone de sustentation. La position d'orthostatisme peut être non fonctionnelle. Le patient peut prendre un appui podal postérieur, avec un soulèvement ou un repli des orteils. Nous pouvons observer des troubles de la posture visant à compenser la rétropulsion tels qu'une flexion des genoux, et une augmentation du polygone de sustentation.

Des troubles non spécifiques de la marche sont décrits tels qu'un retard à l'initiation dit «freezing», une marche à petits pas glissés sans déroulement du pied, une augmentation du temps de double appui. Ces troubles sont majorés lors de la rencontre d'un obstacle ou de la réalisation d'un demi-tour.

Concernant les troubles neurologiques, ils sont principalement de deux types. Le premier concerne des symptômes liés à l'atteinte sous-corticale globale. Ils sont représentés par l'akinésie axiale et l'hypertonie oppositionnelle. Cette dernière fluctue dans le temps et selon la traction exercée sur le membre. L'autre type de trouble neurologique regroupe les signes traduisant l'altération des automatismes posturaux. Ces troubles de la posture peuvent se manifester par une perte des réactions d'adaptation posturale et/ou des réactions parachutes. Les dysfonctionnements des automatismes moteurs peuvent se manifester par des difficultés à se rouler sur le côté au lit ou se lever d'une chaise. Ils représentent un handicap fonctionnel marqué.

Les troubles psycho-comportementaux surviennent aussi en l'absence de chute. La clinique dépend de la rapidité d'installation. Il faut distinguer les troubles survenant dans la forme aiguë et dans la forme chronique du syndrome de désadaptation psychomotrice. Les troubles psycho-comportementaux aigus sont dominés par une anxiété majeure et une peur d'exécuter tout geste posturo-moteur (comme la marche ou l'orthostatisme). Les troubles psycho-comportementaux chroniques se manifestent par des troubles exécutifs tels que la bradypsychie, l'indifférence, l'apathie, l'aboulie et la démotivation.

- Hypothèses physiopathologiques

La physiopathologie du syndrome de désadaptation psychomotrice est insuffisamment connue. Ce syndrome se définit par une décompensation de la posture et du mouvement due à un trouble de leur programmation. Le mouvement et le maintien de la posture nécessitent l'implication des afférences neurosensorielles, du système nerveux central et des effecteurs. Le syndrome de désadaptation psychomotrice peut être décrit par le modèle du Pr Jean-Pierre Bouchon. Il n'est pas le résultat d'une cause unique. Les fonctions de la posture et du mouvement, soumises au vieillissement physiologique et aux maladies chroniques, sont incapables de s'adapter à un événement perturbateur. Il faut également distinguer les facteurs prédisposants, physiologiques ou pathologiques, et les facteurs précipitants.

- Le vieillissement physiologique(6)(2)

Le vieillissement physiologique est variable d'un organe à l'autre (variabilité inter-organe), d'un individu à l'autre (variabilité interpersonnelle) et en terme de conséquences (vieillissement usuel, vieillissement réussi ou s'accompagnant de maladies). Il concerne les organes impliqués dans le mouvement et le maintien de la posture (afférences neurosensorielles, système nerveux central et ses effecteurs).

Concernant les afférences neurosensorielles, le vieillissement oculaire s'accompagne d'une presbytie, d'une opacification du cristallin (cataracte). Le vieillissement de l'appareil cochléo-vestibulaire s'accompagne d'une presbyacousie. Le nombre de cellules ciliées vestibulaires est diminué de 20 à 40% chez des adultes sains âgés de plus de soixante-dix ans en comparaison à des sujets plus jeunes. Le vieillissement du système nerveux périphérique est caractérisé par une diminution du nombre de fibres fonctionnelles, et se traduit par l'augmentation des temps de conduction des nerfs périphériques. Elle est responsable d'une diminution de la sensibilité proprioceptive, somesthésique et vestibulaire.

Concernant le système nerveux central, les modifications suivantes sont constatées : diminution du nombre de neurones corticaux, raréfaction de la substance blanche et diminution de certains neurotransmetteurs intracérébraux (en particulier l'acétylcholine). Les fonctions motrices et sensitives centrales sont peu modifiées par le vieillissement. Le vieillissement du système nerveux central se traduit par une augmentation des temps de réaction.

Concernant les effecteurs, le vieillissement est responsable d'une modification de la composition corporelle de l'organisme. La proportion de masse maigre diminue au profit de la masse grasse. Le vieillissement du muscle squelettique se traduit sur le plan histologique par une diminution de la densité en fibres musculaires (principalement de type II). Sur le plan anatomique, il se manifeste par une réduction de la masse musculaire (sarcopénie). Sur le plan fonctionnel, la force musculaire est diminuée. Le vieillissement de l'appareil locomoteur est également observé au niveau ostéo-articulaire. Les modifications du cartilage sont les suivantes : baisse du contenu en eau, réduction du nombre de chondrocytes, modification de la composition en glycosaminoglycanes. Elles génèrent un amincissement du cartilage et une altération de ses propriétés mécaniques à l'origine d'une fragilité. L'altération du système ostéo-articulaire participe au défaut de proprioception.

- Les maladies chroniques :

L'altération des circuits sous cortico-frontaux semble jouer un rôle important dans la survenue du syndrome de désadaptation psychomotrice. Pfitzenmeyer *et al.* montrent que les patients qui présentent un syndrome de désadaptation psychomotrice présentent plus fréquemment des anomalies de la substance blanche (leucoaraiose et dilatations ventriculaires)(8). Ces structures sous-corticales sont des zones de relais des informations neurosensorielles destinées au cortex, ce dernier induit une réponse motrice. L'altération des structures sous-corticales provoque une diminution de la qualité des messages neurosensoriels. Le traitement central est basé sur des informations erronées. La réponse posturale ou motrice peut être inadaptée à la situation. Parmi

les situations chroniques, dites facteurs prédisposants, à l'origine d'une dégradation des structures sous-cortico-frontales, deux groupes sont particulièrement exposés au syndrome de désadaptation psychomotrice. Le premier concerne les affections dégénératives. Nous pouvons citer les syndromes parkinsoniens, les dégénérescences multi-systémiques, la paralysie supra-nucléaire progressive et la maladie à corps de Lewy. Le second groupe majeur est constitué des atteintes vasculaires sous-corticales. Elles sont consécutives à l'hypertension artérielle, à la fibrillation atriale et au diabète. Ces pathologies favorisent la survenue de leucoaraïose, de lacunes ou d'accidents vasculaires cérébraux ischémiques. Hormis ces deux grands cadres que sont les pathologies neuro-dégénératives et vasculaires, d'autres maladies peuvent être des facteurs prédisposants. C'est le cas de l'hydrocéphalie à pression normale ou de la dépression. Bien que ces différentes situations pathologiques chroniques soient des facteurs de risque de syndrome de désadaptation psychomotrice, ce dernier n'éclora qu'en présence d'au moins un facteur précipitant (4).

- Les facteurs précipitants :

Les facteurs précipitants, pouvant être à l'origine de l'apparition du syndrome de désadaptation psychomotrice sont nombreux. Nous distinguons les causes fonctionnelles des causes organiques. Les situations fonctionnelles identifiées sont la chute, la non-utilisation ou l'alitement. Les facteurs organiques comportent l'hyperthermie, la déshydratation, les troubles métaboliques, l'hypotension artérielle, notamment orthostatique, et toutes causes d'hypoxie ou de réduction du débit cardiaque. Il existe aussi des facteurs iatrogènes, notamment certains médicaments psychotropes(4).

● Morbidité, Mortalité, conséquences sociétales

La principale complication du syndrome de désadaptation psychomotrice est la récurrence des chutes et les complications de ces dernières.

Le patient peut ainsi entrer dans un cercle vicieux. Ce syndrome est responsable de complications psychosociales et fonctionnelles, indépendamment de la survenue d'une chute.

- Prise en charge actuelle

Le syndrome de désadaptation est une urgence gériatrique. Sa prise en charge doit être précoce. Elle est élaborée par une équipe pluridisciplinaire (médecins, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychologue, infirmiers et aides-soignants, assistantes sociales, ou autres professionnels de santé).

Les médecins en charge du patient cherchent, par un examen clinique et d'éventuels examens complémentaires orientés, des facteurs favorisants ou précipitants (modifiables) impliqués dans la physiopathologie du syndrome de désadaptation psychomotrice. Ils corrigent ces facteurs le cas échéant.

La prise en charge par le kinésithérapeute vise à corriger la rétropulsion et normaliser le centre d'équilibre à tous les stades de la verticalisation. Les kinésithérapeutes peuvent s'aider du Test Moteur Minimal, afin de déterminer les objectifs de rééducation(9). De manière générale, le patient réalise des exercices d'équilibre, le travail d'automatismes moteurs simples (mobilisation dans le lit, transferts...) puis de la marche. La prise en charge vise à rétablir la mobilité nécessaire à l'autonomie fonctionnelle pour les actes simples de la vie quotidienne. Elle est liée à une prise en charge par l'ergothérapeute. Le patient peut nécessiter une adaptation de son lieu de vie ou des aides techniques (10).

Le syndrome de désadaptation psychomotrice peut se manifester par une anxiété majeure à la mobilisation, une phobie de la verticalisation et de la marche. Il peut également être responsable de symptômes tels qu'une perte de confiance en soi, d'un sentiment d'insécurité. Une prise en charge psychologique est nécessaire. Une psychothérapie cognitivo-comportementale et de soutien doit, dans la mesure du possible, être proposée aux patients.

L'équipe paramédicale stimule le patient tant sur le plan physique que psychique. Elle participe à la prise en charge fonctionnelle en stimulant le patient à pratiquer les schémas moteurs ré-appris dans le cadre de la rééducation et à les mettre en application, dans un but d'autonomie fonctionnelle, à travers les situations de la vie quotidienne (toilette, déplacement en chambre). Elle veille à ne pas réaliser de traction sur les membres supérieurs lors des transferts. Elle participe au soutien psychologique par un temps d'écoute, ou une réassurance.

Une prise en charge sociale est nécessaire pour adapter les conditions de vie au niveau d'autonomie du patient.

Parallèlement, la prise en charge du syndrome de désadaptation psychomotrice survenant dans les suites d'une chute inclut la prise en charge de la chute chez la personne âgée. Elle consiste en la recherche et prise en charge de facteurs des vulnérabilités, de facteurs précipitants, de complications et en la mise en place de mesures visant au maintien de l'autonomie.

2.2.2 Etude princeps à la recherche de facteurs de risque de syndrome post-chute

L'étude princeps de Murphy et Isaacs « The Post-Fall Syndrome A study of 36 elderly patients »(3), a montré que les patients présentant un syndrome post-chute sévère, comparativement à ceux présentant un syndrome post-chute modéré et ceux libres de syndrome post-chute, étaient plus souvent confinés à domicile avant la chute, avaient plus souvent des antécédents de chutes, une station au sol supérieure à une heure, de mauvais tests d'équilibre post-chute, une anxiété, une peur de chuter lors de la marche. Il n'était pas mis en évidence de relation entre le syndrome post-chute et l'âge, le sexe ou la présence de troubles cognitifs. Dans cette étude, le syndrome post-chute survenait chez 72 % des patients hospitalisés à la suite d'une chute. Pour 28 % de ces patients il était qualifié de sévère avec marche impossible. Pour 44 % d'entre eux, il s'agissait d'un syndrome post-chute à minima permettant une marche autonome. Dans cette étude, parmi les 36 patients de plus de 65 ans hospitalisés à la suite d'une chute, la mortalité à 4 mois était de 27 %, soit 10 décès. Parmi ces 10 décès, un était survenu dans le groupe des 10

patients indemnes de syndrome post-chute. Trois des seize patients présentant un syndrome post chute modéré sont décédés. Six des dix patients présentant un syndrome post-chute sévère sont décédés. Cinq patients étaient toujours hospitalisés à 4 mois. Parmi ces cinq patients, trois présentaient un syndrome post-chute sévère (parmi les quatre patients encore vivants de ce groupe), 2 présentaient un syndrome post-chute modéré. Parmi les 9 patients encore vivants et indemnes de syndrome post-chute, aucun n'était hospitalisé après quatre mois.

2.2.3 Résultat de l'étude « Syndrome de désadaptation psychomotrice et recherche de facteurs de risque de syndrome post-chute »

Le nombre d'études s'intéressant à la recherche de facteurs de risques de syndrome de désadaptation psychomotrice reste donc faible. La connaissance de ces facteurs de risque présente pourtant un intérêt en pratique clinique, dans un but de prévention. Elle présente également un intérêt scientifique, dans un but de compréhension de la physiopathologie de ce syndrome.

L'étude épidémiologique analytique « Syndrome de désadaptation psychomotrice et recherche de facteurs de risque de syndrome post-chute » visait à identifier des facteurs de risque de syndrome post-chute. Il s'agissait d'une étude observationnelle épidémiologique analytique mono-centrique de type cas-témoin (rétrospective).

Les patients ont été recrutés dans le service de Gériatrie Aigue des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, à l'hôpital de la Robertsau, pavillon Schutzenberger. Etaient inclus, tous les patients âgés de plus 70 ans hospitalisés dans un contexte de chute. Etaient exclus, les patients nécessitant une aide humaine pour les transferts et les déplacements en chambre avant la chute, et également, les patients présentant une cause neurologique, orthopédique ou rhumatologique aiguë directement responsable du déclin fonctionnel. Le syndrome post-chute était retenu en cas de déclin fonctionnel survenant à la suite d'une chute, sans étiologie organique identifiée. La répropulsion n'était pas nécessaire au diagnostic de syndrome post-chute.

Le recueil de données était réalisé par les médecins urgentistes (via un questionnaire renseigné avant adressage du patient dans le service), par l'investigateur (via la consultation des dossiers médicaux informatisés), et par le kinésithérapeute (via un questionnaire renseigné lors de l'hospitalisation). Parmi les données recueillies, 20 items avaient été préalablement sélectionnés pour la recherche de facteurs de risque. Ils concernaient le terrain et les antécédents (âge, hypertension artérielle, diabète, pathologie neurologique, score de comorbidité de Charlson, trouble de la marche antérieur à la chute, aide technique utilisée avant la chute, sortie du domicile non accompagnée la semaine précédant la chute), l'examen clinique (MMSE, trouble de la vision, trouble de la pallesthésie, dorsi-flexion de cheville, force de préhension, hypotension orthostatique), la iatrogénie (nombre de médicaments, nombre d'heures passées aux urgences), les chutes (chute, capacité à se relever seul dans les suites de la chute, chute compliquée, peur de chuter) ainsi que des éléments paraclinique (leucopathie péri-ventriculaire).

Soixante-dix patients ont été inclus, parmi lesquels, 29 patients ayant présenté un syndrome post-chute, soit 41,4 %, et 41 n'ayant pas présenté de syndrome post-chute, soit 58,6 %. L'analyse univariée a mis en évidence 8 facteurs de risque de syndrome post-chute : l'âge, la présence d'un trouble de la marche avant la chute, l'utilisation d'une aide technique avant la chute, l'absence de sortie du domicile non accompagnée la semaine précédant la chute, un trouble de la vision rendant impossible la lecture de près, une limitation de la dorsiflexion de cheville, la force de préhension et la peur de chuter. Parmi ces facteurs de risque seuls les troubles de la vision de près, la force de préhension et la peur de chuter semblaient modifiables. L'association statistique la plus forte, entre un facteur de risque et la survenue du syndrome post-chute a été retrouvée pour la faiblesse musculaire (moindre force de préhension). La force de préhension moyenne en kilogramme était de $13,1 \pm 4,7$, soit une médiane à 12.8 pour les patients présentant un syndrome post-chute, contre $19,4 \pm 7,8$, soit une médiane à 17.6, pour les

patients indemnes. Après une analyse multivariée, seule la force de préhension, et donc une diminution de la force musculaire semblait être un facteur significatif dans l'apparition d'un syndrome post-chute. Le risque de présenter un syndrome post-chute était 16 fois plus élevé en cas de faiblesse musculaire (OR 16,5415 ; [1,6 ; 295,9] p = 0,015).

Les résultats de cette étude ont permis d'identifier un facteur modifiable lié au syndrome post-chute. Ils nous amènent ainsi à étudier les interventions possibles pour corriger la faiblesse musculaire en population gériatrique.

2.3 Renforcement musculaire en population gériatrique

2.3.1 Bénéfice du renforcement musculaire

- Force de préhension

La mesure de la force de préhension est réalisable en pratique clinique. L'association entre la force de préhension et la force d'extension du genou est établie. Cette dernière est fréquemment utilisée comme reflet de la force musculaire globale. V. Strandkvist *et al.* mettent en évidence une forte association entre la force de préhension et la force d'extension du genou et de tous les principaux groupes des membres inférieurs (extension de hanche, abduction de hanche, de flexion de genou, de flexion plantaire et dorsale de cheville)(11).

Parallèlement, la force de préhension est liée à la vitesse de marche. En 2016, Fragala *et al.* constataient que l'association de la force des membres inférieurs avec la vitesse de marche n'est que légèrement supérieure à celle de la force de préhension avec la vitesse de marche(12). La faiblesse musculaire est associée à un risque de limitation fonctionnelle. Le risque de limitation fonctionnelle est significatif pour une force de préhension inférieure à 26kg chez l'homme et à 16 kg chez la femme(13). La force de préhension est également associée à la survenue de chutes

et une diminution significative de la force musculaire est associée au risque de dépendance et de mortalité.

Des études récentes rapportent une amélioration de la force de préhension liée à la pratique des exercices de renforcement musculaire(14). Le renforcement musculaire a des effets bénéfiques sur la masse, la composition et la force musculaire. Concernant la masse musculaire, les études rapportent une augmentation du diamètre musculaire allant de 4 à 33%(15).La pratique d'une activité de renforcement musculaire modifie la composition musculaire et prévient l'infiltration adipeuse du muscle strié squelettique. La diminution de cette infiltration est liée de manière indépendante à une moindre perte de force musculaire. Cela suggère que le renforcement musculaire préserve la « qualité » du muscle(16). Le renforcement musculaire augmente également la force de contraction des muscles des membres, dans des proportions variables selon les études, de 9 à 174%.

- Paramètres de marche et chutes

L'un des bénéfices du renforcement musculaire est l'amélioration des paramètres de marche(17). Cette amélioration est constatée même chez les patients les plus âgés. Dans un essai clinique randomisé, Cadore *EL et al.* comparaient des paramètres morphologiques et fonctionnels après entraînement, chez des patients nonagénaires et fragiles, résidant en EHPAD. L'entraînement était effectué de manière bihebdomadaire, pour une durée de 12 semaines. Cet entraînement comprenait des exercices de renforcement musculaire, pour environ la moitié de la durée d'entraînement. A l'issus de l'étude, le groupe testé présentait de meilleurs résultats pour tous les paramètres fonctionnels. Ces paramètres étaient les suivants : vitesse de marche sur 5m, nombre maximal de lever de chaise en trente secondes, équilibre et test du « time up and go ». Les paramètres testés comprenaient des exercices en doubles taches. L'intervention résultait en une amélioration de ces exercices. Des études récentes suggèrent une corrélation entre les performances pour les exercices en double tache et l'incidence des chutes. L'étude,

réalisée par Cadore EL *et al.* relèvent également une moindre incidence des chutes(18). L'impact de l'exercice physique sur la prévention des chutes est établi. Une revue de la littérature, réalisée en 2020, comprenant des essais cliniques randomisés, démontrait avec un haut niveau de preuve, que l'exercice physique réduit le risque de chute de 23% chez des patients âgés vivant à domicile(19). La diminution du nombre de chute est également observée en prévention secondaire. Un essai clinique contrôlé randomisé, en simple aveugle, conduit de 2009 à 2018, observait le nombre de chutes survenant en une année, parmi des patients âgés de plus de 70 ans, ayant présenté une chute au cours de l'année précédente. Le groupe contrôle bénéficiait des soins habituels, prodigués dans une clinique de prévention des chutes. Les soins comprenaient une révision des thérapeutiques, des règles hygiéno-diététiques et selon les indications, le recours à un autre professionnel de santé, tel qu'un ophtalmologue. Dans le groupe intervention, s'ajoutait à cette prise en charge des exercices de renforcement musculaire et d'équilibre réalisés à domicile. Ces exercices étaient initialement supervisés par un kinésithérapeute. Le critère de jugement principal était le nombre de chutes, rapporté par le patient au cours des 12 mois de suivi. Deux cent trente-six chutes ont été rapportées par les 172 participants du groupe testé. Trois cent soixante-dix chutes ont été rapportées par les 172 participants du groupe contrôle. Cela correspond à un taux d'incidence de 1.4 chute/personne/année (95% CI, 0.1-2.0) contre 2.1 (95% CI, 0.1-3.2)(20). La pratique d'un exercice physique comprenant du renforcement musculaire, pourrait diminuer l'incidence des chutes compliquées. Un essai clinique contrôlé randomisé, mono centrique (Finlande) étudiait la survenue de chute et de fracture après douze mois d'un entraînement comprenant des exercices de renforcement musculaire et d'équilibre. Il a été réalisé chez des patientes âgées vivant à domicile. Le critère de jugement principal était la probabilité qu'une patiente subisse une chute traumatique. Cette dernière était définie comme une chute nécessitant un recours au système de soin. La durée de suivi était de 5 ans. L'étude a réuni 145 participantes. Elles étaient

âgées de 70 à 78 ans. La proportion de patientes ayant subi au moins une chute traumatisante était de 49% dans le groupe contrôle. Elle était de 30% dans le groupe testé, c'est-à-dire le groupe ayant réalisé des exercices de renforcement et d'équilibre. Ainsi, la probabilité de chute traumatisante était 62% plus élevée dans le groupe contrôle que dans le groupe testé(21).

2.3.2 Quels protocoles de renforcement musculaire chez la personne âgée ?

- Exercices de renforcement musculaire, exercices à composantes multiples.

L'organisation mondiale de la santé (OMS), recommande en population générale, la pratique d'une activité physique comprenant une activité physique en endurance, associée à une activité de renforcement musculaire. Ces recommandations s'appliquent à la population gériatrique, avec quelques précisions. L'OMS insiste sur l'importance de la pratique des activités variées, intégrant plusieurs composantes. Elle indique que l'accent doit être mis sur les exercices de renforcement musculaire et d'équilibre, dans le cadre de la prévention des chutes. La revue de la littérature "Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior" s'est intéressée à la survenue de chutes, après différents types d'entraînements. Dans le groupe pratiquant des exercices d'équilibre et des exercices fonctionnels, le nombre de chutes, comparé au groupe contrôle, était diminué de 24%. Dans le groupe pratiquant un entraînement à composantes multiples, il était diminué de 28% (RaR 0.72, 95% CI 0.56 à 0.93; 2283 participants, 15 études ; I² = 65%; niveau de preuve intermédiaire). Ce type d'entraînement correspondait à une association à part égale, d'exercices fonctionnels, d'équilibre, et de renforcement musculaire. Cette étude ne permettait pas de conclure quant à l'efficacité d'un programme comprenant uniquement des exercices de renforcement musculaire (19).

Les exercices de renforcement musculaire sont caractérisés habituellement selon les paramètres suivants : la fréquence, l'intensité, la durée, le volume, la progression et les groupes musculaires concernés.

- La fréquence est le nombre de séances par unité de temps (le plus souvent par semaine).
- La durée est le temps pendant lequel l'activité est pratiquée. La durée de l'activité est conditionnée par le nombre de séries.
- L'intensité correspond au coût énergétique de l'activité considérée par unité de temps. L'intensité de l'effort peut être exprimée en valeur absolue, relative ou selon les sensations de l'effort perçu par le sujet. Lorsque l'on s'intéresse à la valeur absolue, il s'agit de la dépense énergétique réelle mesurée. Dans la littérature internationale le MET (Metabolic Equivalent Task) est le plus souvent utilisé. Il est défini comme le rapport de la dépense énergétique de l'activité considérée, sur la quantité d'énergie dépensée au repos. Lorsque l'on s'intéresse à l'intensité de l'effort exprimée en valeur relative elle peut être définie par un pourcentage de la consommation maximale en oxygène (VO₂ max), de la fréquence cardiaque maximale ou de la fréquence cardiaque de réserve. L'intensité de l'effort peut aussi être estimée à partir des sensations physiques du sujet, parfois à l'aide d'échelles. L'intensité des exercices en renforcement musculaire est également exprimée en pourcentage de la répétition maximale. Elle est aussi appelée 1-RM. Elle correspond à la plus grande résistance que l'on peut mouvoir une seule fois à travers la plus grande amplitude de mouvement d'une manière contrôlée avec une bonne posture. L'intensité de l'activité physique est conditionnée par le nombre de répétitions.
- Le volume ou quantité de l'activité physique correspond à la durée multipliée par l'intensité.(22)
- Les groupes musculaires concernés : l'activité de renforcement peut cibler un groupe musculaire particulier ou au contraire propose un entraînement plus global.
- La progression, le niveau de l'activité physique peut être augmenté en modifiant l'une ou l'autre des variables sus cités.

La recommandation 2020 de l'OMS, préconise une pratique du renforcement musculaire dans les conditions décrites ci-après. La fréquence recommandée est de deux fois par semaine ou plus. L'intensité visée est modérée ou plus soutenue. L'activité doit être adaptée à la condition physique. Une activité physique limitée vaut mieux qu'aucune activité physique. Les exercices doivent faire travailler les principaux groupes musculaires. La progression de l'activité physique doit se faire en respectant le principe du « start low, go slow ». Les recommandations américaines précisent qu'il n'existe pas de durée recommandée mais que l'exercice devrait être poursuivi jusqu'à ce qu'il soit difficile pour le patient d'effectuer une répétition supplémentaire. La relation dose-effet est encore imparfaitement connue. Dans le but d'améliorer la force musculaire, une session de 8 à 12 répétitions de chaque exercice est efficace, même si 2 ou 3 sessions semblent apporter plus de bénéfices(23).

La pratique du renforcement musculaire en population âgée doit être individualisée. Nous pouvons citer pour exemple les programmes de renforcement musculaire réalisés assis. Vingt-quatre pourcents de la population âgée de plus de 65 ans utilise une aide technique à la marche. Ces aides sont destinées à compenser des déficits en termes de force, d'équilibre, de coordination, de déficit sensitif, de risque de chute accru etc... Dans cette population, la pratique du renforcement musculaire classique, impliquant une station debout sans aide technique est inadaptée. Des exercices de renforcement musculaire assis sur une chaise ont été développés. Ce type de renforcement musculaire pourrait être à l'origine de bénéfices sur le plan fonctionnel, musculaire et de la santé mentale. Les études les évaluant sont peu nombreuses et difficilement comparables(24).

- Bandes élastiques

Le renforcement musculaire peut être pratiqué à l'aide d'appareils de musculation ou d'haltères. Ces équipements peuvent poser des problèmes d'accessibilité. Ils peuvent être coûteux. Les lieux équipés de ce type de matériel sont limités. Les bandes élastiques sont utilisées pour la

pratique du renforcement musculaire. Une méta-analyse réalisée en 2020, comparait le renforcement musculaire avec des équipements classiques ou des bandes élastiques chez des patients âgés de 15 à 88 ans, familiers des exercices de renforcement. Les résultats de la méta-analyse n'étaient pas en faveur d'une supériorité des programmes classiques concernant l'augmentation de la force musculaire des membres inférieurs ou supérieurs. La même constatation était faite dans le sous-groupe des patients comorbides(25). Ces résultats sont concordants avec les conclusions d'une méta-analyse mettant en évidence une augmentation de la force musculaire de patients âgés (comorbides ou non) après renforcement musculaire avec des bandes élastique (26). Choi *et al.*, constataient une amélioration de la force de préhension comparée au groupe contrôle et aux mesures pré-test, après un entraînement de trois mois, trihebdomadaire, comprenant des exercices d'intensité modérée à l'aide de bandes élastiques (27). Bårdstu *et al.*, notaient une amélioration des paramètres fonctionnels (levers de chaise, montée d'escaliers, mesure de vitesse de marche, time up and go test) après un programme de renforcement musculaire basé sur des équipements facilement accessibles tels que les bandes élastiques(28). Ce programme s'adressait à des patients âgés recevant des soins à domicile. Des études récentes (citées ci-après) notaient une amélioration des facteurs de risque de chute, de la peur de chuter et de la qualité de vie, après des programmes de renforcement musculaire intégrant des bandes élastiques. L'utilisation de bandes élastiques permet la pratique du renforcement musculaire en tous lieux et à moindre coût. Elle permet des exercices à domicile, et permet dans une population sélectionnée, des exercices à distance. Hong *et al.* dans le but d'améliorer l'assiduité, ont établi un programme de renforcement musculaire réalisé en téléconsultation. Le but de l'étude était d'évaluer les facteurs de risque de chute après participation au programme(29). Il était mis en place chez des patientes âgées à haut risque de chute. Le programme comprenait des exercices de renforcement musculaire à l'aide de bandes élastiques et des exercices d'équilibre, supervisés en temps réel à distance, de manière

individualisée. Les séances étaient d'une durée de 20 à 40 minutes, 3 fois par semaine, pour une durée de douze semaines. A l'issue de l'essai clinique en double aveugle, les performances au test de lever de chaise et la peur de tomber étaient significativement améliorées, en comparaison aux tests avant intervention et en comparaison au groupe contrôle. Une étude réalisée en 2015 proposait l'utilisation de bandes élastiques comme solution au problème d'accessibilité aux activités sportives, qu'elles soient financières ou géographiques(30). Elle constatait une amélioration de la qualité de vie de patients âgés indépendants à domicile en milieu rural.

2.3.3 Faisabilité chez la personne âgée

- Risques liés à la pratique d'une activité physique

La pratique d'une activité physique expose à deux principaux risques que sont les événements cardiovasculaires et musculo-squelettiques. Dans une population gériatrique, il convient également d'être attentif aux risques liés à la déshydratation.

Les événements cardiovasculaires graves survenant au cours de l'activité physique sont les morts subites, les infarctus du myocarde. Ils sont plus fréquents chez les patients présentant une activité physique intense de manière ponctuelle. A l'inverse ils sont moins fréquents chez les adultes qui pratiquent régulièrement une activité physique intense. La mort subite liée à l'effort frappe majoritairement des hommes (95 %), de 46 ans en moyenne, sédentaires. Le risque d'événements cardiovasculaires graves est principalement lié à son intensité, et augmente avec la prévalence des maladies cardiovasculaires dans la population concernée. Il est recommandé de rechercher les facteurs de risques et pathologies cardiovasculaires et de s'assurer de la stabilité d'une éventuelle pathologie cardio-vasculaire avant tout exercice. La présence d'une pathologie cardio-vasculaire peut nécessiter d'adapter au besoin la pratique de l'activité physique.

Concernant les risques musculo-squelettiques, ils peuvent être liés à des lésions post-traumatiques ou à des pathologies sous-jacentes telles que les ostéopathies fragilisantes ou des pathologies articulaires en poussée (arthrite et arthrose). Le risque d'accident est plus important chez les patients présentant des activités physiques régulières mais il est alors moins important lors des activités de la vie quotidienne. L'incidence des traumatismes lors des activités physiques et de loisirs et le niveau de gravité des blessures est plus élevée chez les sujets jeunes et de sexe masculin. Les principales limitations musculo-squelettiques à l'activité physique sont : les pathologies traumatiques non consolidées, les pathologies ostéo-articulaires en poussée non contrôlées (arthroses, arthrites) et les ostéopathies fragilisantes. En présence d'une ostéoporose ou d'une autre ostéopathie fragilisante, il convient d'être vigilant au risque de chute et de traumatisme. Une activité physique régulière en charge, fait partie intégrante du traitement. En présence d'une lésion traumatique non consolidée ou d'une pathologie articulaire en poussée, il faut protéger la zone traumatique ou la chaîne musculo-articulaire concernée et mobiliser le reste du corps. La persistance d'une activité physique préserve la condition physique et favorise la récupération du sujet au niveau de la zone lésée. La reprise de l'activité physique de la zone lésée, lorsqu'elle est possible, doit être progressive en intensité et en volume.

Concernant les risques liés à la déshydratation, en population âgée il existe un risque spécifique lié à la diminution des capacités de thermorégulation et à l'augmentation du seuil de la sensation de soif. Les activités physiques en ambiance chaude doivent être évitées et la consommation d'eau doit être favorisée même en l'absence de sensation de soif.

Il ne faut toutefois pas surestimer les risques liés à la pratique d'une activité physique. Les bénéfices pour la santé d'une activité physique régulière sont indiscutables et sont largement supérieurs aux risques cardio-vasculaires ou musculo-squelettiques liés à sa pratique pour la plupart des adultes(22)(31).

- Cas de l'hypertension artérielle

La pratique du renforcement musculaire est associée à un meilleur contrôle des facteurs de risque cardiovasculaires ainsi qu'à la prévention des événements cardiovasculaires.

En raison de l'élévation des tensions artérielles au cours du renforcement musculaire, une hypertension artérielle incontrôlée est une contre-indication à la pratique du renforcement musculaire.

En cas d'hypertension artérielle contrôlée, les exercices de renforcement musculaire permettent de diminuer le niveau de la pression artérielle. L'élévation des pressions artérielles est fonction de l'intensité et de la masse musculaire impliquée. En cas d'hypertension artérielle contrôlée les exercices doivent être adaptés (progression lente, intensité moindre). La manœuvre de Valsalva doit être évitée.

- Freins et motivation

Dans le but d'améliorer la participation aux programmes de renforcement musculaire, il est nécessaire d'identifier les facteurs prédictifs de la participation.

Il n'y a pas de consensus concernant la manière de mesurer l'adhésion. La participation peut être évaluée via le nombre de sessions réalisées rapporté au nombre des sessions proposées. Elle peut aussi être évaluée via la proportion de patients poursuivant le programme sur une période donnée. L'adhésion à domicile est plus difficilement évaluée. La multiplicité des méthodes d'évaluation de l'adhésion complique la comparaison d'une étude à l'autre.

Les freins et les motivations modifiant l'adhésion aux programmes de renforcement musculaires peuvent être liés aux caractéristiques des programmes ou des participants. Ces caractéristiques peuvent appartenir au domaine de la santé et de la rééducation ou être extérieures à ces domaines.

- Des paramètres fonctionnels, tels que l'altération des capacités de marche (vitesse de marche réduite) ou de l'autonomie fonctionnelle (moindre score ADL), prédisent une adhésion

moindre(32). Les pathologies peuvent être un frein à la participation à des activités de renforcement musculaire. Les douleurs, l'asthénie, les symptômes dépressifs, les comorbidités, le surpoids, ou un score MMSE plus faible ont notamment été associés à une adhésion plus faible(33). Des éléments plus éloignés du domaine de la santé peuvent être un frein à l'adhésion. Sur le plan socio-économique, on peut citer pour exemple le manque de soutien social, un niveau socio-économique ou d'éducation plus faible (34). Des freins liés au climat ont également été identifiés. Dans une étude réalisée au Brésil, les auteurs identifiaient les variations climatiques comme l'un des facteurs modifiant la participation au programme de renforcement musculaire. Ils constataient que ces résultats étaient concordants avec des études antérieures réalisées aux USA. Ils précisaient que les problématiques climatiques et les causes pouvant expliquer ces constatations sont probablement au Brésil ou il n'existe pas d'hivers « rudes », mais une saison des pluies, ayant notamment un retentissement gênant sur les transports publics(32).

- Les éléments associés à une meilleure adhésion peuvent également être liés aux paramètres fonctionnels, aux comorbidités (une meilleure perception de son état de santé, une moindre médication, notamment concernant les psychotropes(21)) ou des problématiques socio-économiques (influence du soutien social(32)).

2.4 Nutrition

- Apports protéiques

Les apports protéiques recommandés chez la personne âgée sont supérieurs à ceux recommandés en population générale. En mars 2019, l'ANAES recommandait un apport de 0,83 g/kg/j à 2.2g/kg/J pour une personne d'âge moyen. Elle recommandait un apport minimum de 1g/kg/J en population gériatrique. Les patients présentant des apports protéiques insuffisants sont à risque de dénutrition protéino-énergétique.

- Dénutrition protéino-énergétique

Dans une étude réalisée en France et s'intéressant à une population âgée urbaine résidant à domicile, la prévalence du risque de dénutrition était de 14.8%(35). La prévalence de la dénutrition variait de 4 à 10% à domicile, de 15 à 38% en EHPAD et de 30 à 70% en milieu hospitalier selon le critère diagnostique utilisé(35). L'avancée en âge s'accompagne d'une augmentation de l'incidence de la dénutrition. Elle varie de 5 à 17%(35). La dénutrition est associée de manière indépendante au risque de morbi-mortalité. Il est important de noter que le risque de chute est augmenté lors d'une situation de dénutrition. En cas de dénutrition les apports protéiques doivent, selon la Haute autorité de santé, être augmentés à 1.2g/kg/J.

- Prise en charge nutritionnelle

Les interventions nutritionnelles ont démontré leurs bénéfices en termes d'amélioration des paramètres nutritionnels. Un régime hyper-protéiné, comprenant ou non des compléments nutritionnels oraux, n'est pas recommandé de manière systématique dans la population gériatrique. Les dernières recommandations de la Haute Autorité de Santé, préconisent une prise en charge en trois étapes. La première est un dépistage des situations à risque de dénutrition. Elle est suivie du diagnostic de la dénutrition et de la détermination de son niveau de gravité. La dernière étape consiste en une prise en charge nutritionnelle. Il faut alors proposer

aux patients présentant une dénutrition et/ou des apports alimentaire diminués, une alimentation enrichie et hyperprotéique(35).

Une méta-analyse réalisée en 2019s'est intéressée à l'effet d'un apport protéique combiné à un exercice comprenant du renforcement musculaire. Les paramètres étudiés étaient la masse et la force musculaire ainsi que des paramètres fonctionnels. La population étudiée était une population de patients âgés fragiles et à haut risque de sarcopénie. Elle incluait 19 essais cliniques contrôlés et randomisés publiés entre 1994 et2019. Dans ces essais, le groupe expérimental recevait un apport protéique et réalisait des exercices de renforcement musculaire. Les groupes contrôles recevaient un placebo, un apport protéique sans exercice de renforcement musculaire, des exercices de renforcement musculaire sans apport protéique, ou aucune des interventions sus citées. L'étude rapportait un effet significatif en faveur du groupe testé sur les paramètres musculaires (masse, force) et fonctionnels (capacités de marche). Cette étude suggérait un effet synergique de l'association d'un apport protéique à des exercices comprenant du renforcement musculaire sur l'amélioration des capacités fonctionnelles (36). Ce bénéfice n'est toutefois pas constaté de manière constante(37)(38).

2.5 Présentation de l'HDJ ABRAPA

L'Abrapa est une association à but non lucratif créé en1961.C'est une association reconnue d'utilité publique et investie dans l'aide et les services à la personne. Elle s'engage pour favoriser le maintien à domicile des personnes fragilisées par l'âge, la maladie ou touchées par un accident de la vie. Elle réunit 3 400 salariés et 300 bénévoles. L'association propose des services diversifiés comprenant des hôpitaux de jour. L'Hôpital de Jour Abrapa Germaine Bord est composé de 2 unités, toutes les deux basées dans le Bas-Rhin à Strasbourg. L'unité Théo Braun accueille des personnes âgées avec de multiples pathologies pour une rééducation principalement motrice. Elle accueille 20 patients par jour du lundi au vendredi. La structure dispose d'une salle de kinésithérapie équipée de matériel adapté, d'une salle d'ergothérapie et

de bureaux destinés aux prises en charge individuelles (médecins, assistante sociale, psychologue....). Une piscine permet de réaliser des activités de rééducation dans l'eau, encadrées par le kinésithérapeute. Les repas sont pris sur place dans une salle à manger commune. Les menus sont élaborés par des diététiciens. L'équipe pluridisciplinaire réalise une évaluation gériatrique et met en œuvre un programme de soins qui inclut des interventions médicales et rééducatives, la réinsertion, la prévention et l'éducation thérapeutique. L'unité propose un programme personnalisé de prévention des chutes. (39)

3 Protocole « Effet du renforcement musculaire sur l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute chez les sujets âgés »

3.1 Justification scientifique de l'étude

- Hypothèse de la recherche

En se basant sur les résultats de Meyer *et al.* nous souhaitons limiter le risque que les patients gériatriques de plus de 70 ans présentent un syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. Pour se faire, nous posons l'hypothèse qu'un renforcement musculaire adapté empêcherait les patients chuteurs de présenter un syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. En limitant ce risque, cela permettrait de diminuer les complications telles que la perte d'indépendance fonctionnelle. Cela permettrait également de diminuer le nombre et la durée d'hospitalisation des patients âgés.

- Balance bénéfice risque

Concernant le programme de rééducation, dans le groupe bénéficiant de la prise en charge standard, les séances de rééducation sont réalisées sous la surveillance de kinésithérapeutes et médecins formés et expérimentés, encadrant les exercices dans le but de limiter les complications. Les exercices réalisés constituent la prise en charge habituelle, sans intervention supplémentaire liée à l'étude et donc sans risque surajouté.

Dans le groupe expérimental, les exercices de renforcement musculaire sont réalisés également par un personnel formé et expérimenté. Une attention particulière est portée à la formation à l'utilisation des bandes élastiques. Comme nous avons pu le voir, les données de la littérature rapportent une balance bénéfice risque favorable à la pratique du renforcement musculaire de la population âgée. Des bénéfices ont notamment été répertoriés sur le plan musculaire (augmentation de la masse musculaire, diminution de l'infiltration lipidique, augmentation de la force et du pouvoir de contraction musculaire), sur le plan fonctionnel (diminution de la dépendance, diminution des chutes et des chutes traumatisantes) et sur le plan général

(amélioration du bien-être psychologique)(15). L'utilisation de bandes élastiques permet d'améliorer l'accessibilité de cette pratique. Elles sont moins coûteuses et plus aisées à mettre en place que les méthodes classiques de renforcement musculaire. Par techniques classiques de renforcement musculaire, nous entendons l'utilisation d'haltères et d'appareils de musculation. L'efficacité des exercices de renforcement musculaire à l'aide de bandes élastiques, en termes de gain de force, est au moins équivalente à celle des méthodes classiques.

Les risques liés à la pratique d'une activité physique en général et du renforcement musculaire sont limités par l'encadrement par des professionnels de santé formés à cette pratique.

La population âgée présente un risque majoré de dénutrition, dont la prévalence est non négligeable, les effets adverses nombreux, et dont la prise en charge nutritionnelle a prouvé ses bénéfices (40). De plus, les apports protéiques semblent amplifier l'effet bénéfique du renforcement musculaire sur l'appareil neuromusculaire, ce pour quoi nous proposons une prise en charge nutritionnelle (compléments nutritionnels oraux) en complément du programme de renforcement musculaire. La prescription est laissée à l'appréciation du praticien dans le groupe contrôle selon les recommandations de la HAS, ce qui constitue donc une prise en charge également satisfaisante pour ces patients.

En permettant à une population gériatrique (d'âge supérieur à 70 ans) de bénéficier d'un programme de renforcement musculaire, nous espérons pouvoir diminuer l'incidence des syndromes de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. Ceci permettrait d'une part d'éviter les complications induites ce syndrome, comme la perte de l'indépendance fonctionnelle, de diminuer à la fois le nombre d'hospitalisations, mais aussi leur durée si elles ne peuvent être évitées et peut-être de baisser le risque de mortalité (qui est élevé après une chute). Au titre collectif, mettre en évidence un moyen de prévention d'une pathologie aussi fréquente que le syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute, permettrait de réduire les conséquences en termes de morbi-mortalité et de coût.

Compte tenu d'un risque faiblement augmenté par rapport à la prise en charge standard, de bénéfices personnels significatifs et d'un objectif ayant un intérêt de santé publique, nous estimons le rapport bénéfice risque favorable.

3.2 Objectifs et critères d'évaluation de l'essai

3.2.1 Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est de diminuer l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute chez les sujets de plus de 70 ans bénéficiant d'un renforcement musculaire, en comparaison à un groupe contrôle bénéficiant d'un programme de rééducation standard.

3.2.2 Objectifs secondaires

L'objectif secondaire est de limiter les complications du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. Ces complications sont les suivantes : la récurrence des chutes, les chutes traumatisantes ou compliquées, la perte d'indépendance fonctionnelle, le changement de lieu de vie (afin d'évaluer l'autonomie fonctionnelle au cours du suivi), les hospitalisations (durée et nombre), la mortalité.

3.2.3 Critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal est l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. Elle est mesurée chez des sujets de plus de 70 ans qui bénéficient ou non d'un programme de renforcement musculaire adapté. La détermination du syndrome de désadaptation psychomotrice est clinique. Il est diagnostiqué en présence d'un ou plusieurs des critères suivants : une rétroimpulsion, une peur de chuter, une peur de la verticalité, une hypertonicité oppositionnelle ou une rupture brutale avec l'état fonctionnel antérieur sans cause organique évidente. Il peut être dépisté par l'entourage du patient, les infirmières, les kinésithérapeutes. Il

peut être diagnostiqué par les médecins en charge du patient (médecin traitant, médecins rééducateurs ou hospitaliers dont les médecins urgentistes). Il est recensé à l'aide des dossiers médicaux informatisés, lors des visites de suivi (à un an et deux ans de suivi) et lors des appels téléphoniques (tous les 4 mois).

Nous pouvons ainsi déterminer l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans chaque groupe au cours du suivi.

3.2.4 Critères d'évaluation secondaire

Les critères d'évaluation sont les suivants :

- Le nombre de chutes, de chutes à répétition (≥ 2 chutes sur une période de 12 mois)
- Le nombre de chutes traumatisantes menant à des complications telles qu'une fracture, suture, luxation, traumatisme crânien, hémorragie intracrânienne, hématomes étendus,
- Le nombre de chutes compliquées : rhabdomyolyse, insuffisance rénale, hyperkaliémie, pneumopathie d'inhalation, hypothermie, déshydratation, escarre, confusion, thromboses veineuses et embolies pulmonaires, conséquences psychologiques,
- Les scores des échelles ADL et IADL, mise en place d'une aide technique, changement de l'aide technique, modifications des paramètres de la marche sur tapisgaitride®, absence de sortie du domicile, mise en place d'aide humaine à domicile,
- Une entrée en institution et changement de lieu de vie,
- La durée et le nombre des hospitalisations toutes causes et/ou des hospitalisations pour chute,
- Le nombre de décès toutes causes et post-chute

Ces informations sont répertoriées par trois moyens. Le premier est la consultation du dossier du patient. Le second est l'interrogatoire du patient ou de l'accompagnant lors des visites de suivi. La dernière est le recueil d'information par téléphone. Ce recueil est effectué lors des entretiens téléphoniques prévu tous les 4 mois. Cet entretien peut être réalisé avec les

participants, leur famille, les professionnels de santé en charge du patient dont le médecin traitant.

3.3 Conception de la recherche

Notre étude est monocentrique, prospective, comparative, randomisée, ouverte et en groupes parallèles.

Un patient participe à l'étude pour une période de deux ans. Les sujets ne peuvent pas participer à une autre recherche pendant toute la durée de leur participation si la recherche implique une prise médicamenteuse (notamment des thérapeutiques à risque de chute) ou de l'activité physique.

Aucune période d'exclusion n'est prévue à l'issue de la recherche ou en cas de sortie prématurée d'étude. La durée totale de l'étude est de quatre ans. La durée de la période d'inclusion est de deux ans. La fin de la recherche correspond à la dernière visite du dernier sujet participant à la recherche.

3.4 Population étudiée

3.4.1 Critères d'inclusion

- Sujet d'âge supérieur à 70 ans au moment de la signature du consentement, sans limite supérieure,
- Antécédent de chute,
- Sujet affilié à un régime de protection sociale d'assurance maladie, bénéficiaire ou ayant-droit
- Sujet apte à comprendre les objectifs et les risques liés à la recherche et à donner un consentement éclairé daté et signé.

3.4.2 Critères de non inclusion

- Limitations ostéo-articulaires compromettant le renforcement musculaire,

- Pathologies cardiaques non stabilisées,
- Pathologies chroniques non stabilisées,
- Troubles du rythme ventriculaire et supra-ventriculaire non stabilisés ou anomalies à l'ECG lors de la visite d'inclusion,
- Troubles de déglutition (CNO)
- Syndrome coronarien aigu survenu il y a moins d'un mois,
- Insuffisance respiratoire non stabilisée ou oxygène-dépendante,
- Cancers évolutifs,
- Sujet sous tutelle ou curatelle,
- Dénutrition sévère,
- Troubles cognitifs compromettant la pratique du renforcement musculaire (MMSE <22/30)
- Limitation fonctionnelle sévère.

3.4.3 Faisabilité des méthodes de recrutement

Les patients chuteurs sont pris en charge dans plusieurs services hospitaliers des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Ces services sont : les services d'accueil des urgences de Hautepierre ou du Nouvel Hôpital Civil, les services de gériatrie aigue, les services de soins de suite et réadaptation gériatriques, les hôpitaux de jour dont l'hôpital de jour Saint François. Ils sont adressés à la consultation dédiée à la prise en charge des chutes, au pôle de gériatrie du CHU, à l'hôpital de la Robertsau. Les patients sont adressés également depuis leur lieu de domicile par le médecin traitant.

L'information des professionnels de santé, concernant l'existence d'une consultation dédiée à la prise en charge dans les suites d'une chute s'effectue par trois moyens. Le premier est l'information du personnel hospitalier via le site intranet de l'hôpital de Strasbourg (intra-HUS). Le second est l'envoi de mails aux médecins généralistes. Le dernier est la mise à disposition

de cartons de rendez-vous remis directement aux consultants, sur les sites d'accueil des urgences.

Le nombre de participants souhaité est de 200, soit 100 dans chaque groupe. Cela ne constitue pas un obstacle à la recherche. En effet, les chutes représentent 10% des admissions aux urgences. Environ un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans chute chaque année.

3.5 Déroulement pratique de l'essai

3.5.1 Chronologie des visites

La chronologie du suivi est la suivante : Consultation médicale à l'inclusion (M0), 20 séances hebdomadaires de rééducation en HDJ ABRAPA (Strasbourg), puis consultation médicale à un an de l'inclusion, nouveau cycle de 20 séances hebdomadaires de rééducation en HDJ, consultation médicale au terme de l'étude à deux ans de la visite d'inclusion. Un appel téléphonique aux participants et leur famille, ainsi qu'au médecin traitant est réalisé tous les 4 mois à partir de la visite d'inclusion.

3.5.2 Description des visites

- Visite d'inclusion M0 (visite V0)
 - Le patient bénéficie d'une consultation, dans le cadre du suivi classique des patients chuteurs. Les participants sont évalués par des gériatres expérimentés. Une évaluation médicale est réalisée, comprenant :
 - Une anamnèse,
 - Le recueil des antécédents médicaux significatifs,
 - Une évaluation des comorbidités à l'aide du score de Charlson,
 - Le recueil des traitements concomitants (dont CNO),
 - Une évaluation du mode de vie par la passation d'échelles ADL et IADL,

- Un examen clinique complet avec test d'hypotension orthostatique et ECG,
- Une évaluation des troubles cognitifs par questionnaire MMSE,
- La collecte des derniers résultats d'imagerie et de biologie,

Ces évaluations font partie de la prise en charge habituelle du patient.

- Après vérification des critères d'éligibilité, le consentement est signé. La date à laquelle le sujet a accepté ou refusé de participer à la recherche est notée dans le dossier médical.
- Les mesures suivantes sont alors effectuées :
 - La force de préhension à l'aide d'un manomètre,
 - Evaluation de la marche (tapis de marche gaitride®),
 - La randomisation s'effectue alors par l'investigateur (ou une personne déléguée) après ces étapes de signature du consentement et vérification des critères d'éligibilité.

La randomisation envisagée est une randomisation 1 pour 1 et conduira à l'inclusion du nombre de sujets nécessaire dans les groupes étudiés. Elle a lieu via Internet, par la plateforme Cleanweb©, à laquelle accède l'investigateur ou une personne désignée, à l'aide de ses codes d'accès personnels. L'équipe investigatrice, ainsi que le promoteur reçoivent un mail de confirmation de la randomisation.

- Le patient est orienté vers les Hôpitaux de jour de l'ABRAPA à l'unité Théo Braun à Strasbourg. Dans les deux groupes, la rééducation en hôpital de jour débute 4 à 6 semaines après l'inclusion. Les modalités sont définies selon le groupe qui leur a été assigné par la randomisation, soit :
 - Groupe expérimental : rééducation avec renforcement musculaire et compléments nutritionnels oraux.

Les participants bénéficient d'une séance de kinésithérapie de façon hebdomadaire pendant 20 semaines, au cours de leur suivi habituel à l'HDJ (ABRAPA). A la prise en charge standard, s'ajoutent des exercices de renforcement musculaire à l'aide de bandes élastiques de résistance variable. Les bandes utilisées sont de deux types : des bandes élastiques jaunes correspondant à une résistance moindre, et des bandes élastiques rouges correspondant à une résistance plus importante. Les renforcements musculaires sont réalisés après un échauffement adapté. Ils concernent les principaux groupes musculaires, et sont centrés sur les membres inférieurs. L'intensité des exercices est estimée de manière indirecte, via le ressenti du patient. Les exercices sont débutés à une intensité faible à modérée avec une augmentation progressive. L'intensité de l'exercice est modulée par le nombre de répétitions et/ou l'utilisation de bandes élastiques avec des résistances plus importantes. Les caractéristiques des entraînements sont adaptées aux spécificités du patient. Concernant la rééducation à domicile, les séances peuvent être complétées par une séance de renforcement musculaire à domicile par un kinésithérapeute libéral, en fonction de l'indication posée par un médecin prenant en charge le patient, pendant et en dehors des périodes de suivi à l'hôpital de jour. L'OMS recommande, en population gériatrique, deux séances de renforcement musculaire par semaine(20).

En accord avec des études récentes suggérant un effet synergique de l'association d'un apport protéique à des exercices de renforcement musculaire, pour l'amélioration des capacités de marche, les patients du groupe expérimental bénéficieront en plus du renforcement musculaire, d'un apport protéique supplémentaire via des Compléments Nutritionnels Oraux (CNO)(21). L'observance de ces compléments sera suivie via une auto-déclaration (carnet).

- Groupe contrôle : rééducation standard avec ou sans CNO

Les participants du groupe contrôle bénéficient de la prise en charge habituelle à l'HDJ ABRAPA. Il s'agit d'un programme de rééducation axé sur la prévention des chutes. Il est personnalisé et pluridisciplinaire. Il n'inclut pas systématiquement d'exercice de renforcement

musculaire. Si les participants nécessitent un suivi par un kinésithérapeute à domicile, les séances sont prescrites. La prescription de CNO est réalisée par le médecin de l'hôpital de jour ou le médecin traitant, selon leur appréciation et les recommandations de la Haute Autorité de Santé. La prise en charge repose sur une détection des patients à risque, un diagnostic positif et de gravité de la dénutrition, et la mise en place de thérapeutiques si elles sont indiquées. La prise en charge nutritionnelle concerne les patients dénutris ou ayant des apports alimentaires réduits, ce qui constitue une très large majorité des patients chuteurs adressés en gériatrie.

- Suivi téléphonique (M4, M8, M16, M20)

Les patients et leur famille, ainsi que le médecin traitant, sont contactés par téléphone afin de recueillir les données suivantes :

- L'apparition d'un syndrome post-chute,
- Le nombre de séances de kinésithérapie (+/- renforcement musculaire) effectuées,
- Le suivi de la prise des CNO,
- Le nombre de chutes,
- Le nombre de chutes traumatisantes menant à des complications telles qu'une fracture, suture, luxation, traumatisme crânien, hémorragie intracrânienne, hématomes étendus, le nombre de chutes compliquées : rhabdomyolyse, insuffisance rénale, hyperkaliémie, pneumopathie d'inhalation, hypothermie, déshydratation, escarre, confusion, thromboses veineuses et embolies pulmonaires, conséquences psychologiques,
- Les scores aux échelles ADL et IADL, mise en place d'une aide technique, changement de l'aide technique, absence de sortie du domicile, mise en place d'aide humaine à domicile,
- Une entrée en institution et changement de lieu de vie,
- La durée et le nombre des hospitalisations toutes causes et/ou des hospitalisations pour chute,
- Le décès.

D'autres données sont également collectées dans le dossier médical du patient Dxcare®.

- Visites de suivi N°1 (M12)

Les évaluations de la visite de suivi à 1 an sont identiques à celles de la visite d'inclusion M0 (excepté la mesure de la force de préhension), et la visite de suivi permettra la collecte des données suivantes, soit : l'apparition d'un syndrome post-chute et le nombre de chutes, les chutes à répétition (≥ 2 chutes sur une période de 12 mois), les chutes traumatisantes (fracture, suture, luxation, traumatisme crânien, hémorragie intracrânienne, hématomes étendus), les chutes compliquées (rhabdomyolyse, insuffisance rénale, hyperkaliémie, pneumopathie d'inhalation, hypothermie, déshydratation, escarre, confusion, thromboses veineuses et embolies pulmonaires, conséquences psychologiques), l'évaluation de l'autonomie fonctionnelle au cours du suivi (ADL, IADL, mise en place d'une aide technique, changement de l'aide technique, modifications des paramètres de la marche sur le gaitride®, absence de sortie du domicile, mise en place d'aide humaine à domicile), les hospitalisations, les hospitalisations pour chute, l'entrée en institution et changement de lieu de vie, les décès toute cause, les décès post-chute. Ces visites permettront également de contrôler l'absence d'apparition de contre-indication au renforcement musculaire.

A l'issue de cette visite, les participants suivront un deuxième cycle de 20 séances à l'hôpital de Jour dans leur groupe respectif déterminé par la randomisation à M0 dans les 4 à 6 semaines.

- Visite de suivi N N°2 (M24)

La visite de fin d'étude aura lieu 2 ans après la visite d'inclusion sur le même modèle que la visite à 1 an. La participation des patients au protocole prend fin à l'issue de la visite 2 (M24).

- Visite de sortie d'étude en cas d'arrêt prématuré

En cas d'arrêt prématuré de participation à l'étude (sauf retrait de consentement), les patients réalisent une visite comportant les mêmes évaluations qu'à la visite de suivi à 1 an.

3.5.3 Arrêt prématuré

- Critères et procédures d'arrêt prématuré de participation à la recherche

Les sujets peuvent retirer leur consentement et demander à sortir de l'étude à n'importe quel moment quelle qu'en soit la raison. Il incombe à l'investigateur de documenter de façon aussi complète que possible les raisons de l'arrêt prématuré. De son côté, l'investigateur est en droit d'interrompre temporairement ou définitivement la participation d'un sujet à l'étude, pour toute raison qui servirait au mieux les intérêts de ce dernier.

Les critères d'arrêt prématuré de participation d'une personne :

- Retrait du consentement du patient
- Mise en évidence au cours du suivi d'une contre-indication à la réalisation des activités de rééducation, ou d'une impossibilité de réalisation des activités de rééducation, en raison d'une autonomie fonctionnelle pour la marche insuffisante
- Décès

En cas d'arrêt anticipé de la recherche souhaitée par le patient nous proposons un suivi en hôpital de jour avec un programme de rééducation standard. En cas de refus nous proposons une rééducation à domicile.

Si un patient ne peut pas réaliser les séances de rééducation pendant une à deux semaines, pour des raisons médicales, les séances peuvent être rattrapées.

- Critères d'arrêt d'une partie ou de la totalité de la recherche

Sur décision du Promoteur ou de l'investigateur, il est possible d'interrompre l'étude (en cas de difficultés de recrutement, ou de tout autre motif le justifiant). Il est proposé aux participants un suivi en hôpital de jour avec un programme de rééducation standard. En cas de refus nous proposons une rééducation à domicile.

3.6 Médicaments et traitement auxiliaire

Aucune introduction médicamenteuse n'est prévue par l'étude, hormis la prescription de Compléments Nutritionnels Oraux (CNO), qui entrent dans la catégorie des dispositifs médicaux. La poursuite des traitements de fonds des patients est autorisée, sans restriction. Une

modification du traitement par le médecin gériatre est possible, dans le cadre du suivi habituel, notamment en cas d'événement intercurrent ou de l'optimisation médicamenteuse.

3.7 Gestion des événements indésirables

3.7.1 Définitions

- Événement indésirable

Toute manifestation nocive survenant chez une personne qui se prête à une recherche impliquant la personne humaine que cette manifestation soit liée ou non à la recherche ou au produit sur lequel porte cette recherche.

- Effet indésirable

Évènement indésirable survenant chez une personne qui se prête à une recherche impliquant la personne humaine, lorsque cet évènement est lié à la recherche ou au produit sur lequel porte cette recherche.

- Évènement ou effet indésirable grave

Tout évènement ou effet indésirable qui :

- Entraîne la mort,
- Met en danger la vie de la personne qui se prête à la recherche,
- Nécessite une hospitalisation ou une prolongation d'hospitalisation,
- Provoque une incapacité ou un handicap important ou durable,
- Se traduit par une anomalie ou une malformation congénitale,
- Ou tout évènement considéré comme médicalement grave,

L'expression « mise en jeu du pronostic vital » est réservée à une menace vitale immédiate, au moment de l'évènement indésirable.

- Faits nouveaux

Toute nouvelle donnée pouvant conduire à une réévaluation du rapport des bénéfices et des risques de la recherche ou du produit objet de la recherche, à des modifications dans l'utilisation de ce produit, dans la conduite de la recherche, ou des documents relatifs à la recherche, ou à suspendre ou interrompre ou modifier le protocole de la recherche ou des recherches similaires.

3.7.2 Conduite à tenir par l'investigateur en cas d'évènement indésirable

- Recueil des évènements indésirables (EvI) ou résultats d'analyse anormaux

Dès la signature du consentement, l'investigateur recueille les évènements indésirables ou résultats d'analyse anormaux définis comme déterminant pour la sécurité : lésions traumatiques (fractures, plaies, hématomes), malaises, arrêt cardiorespiratoire. Il reporte ces

événements indésirables qui surviennent entre la signature du consentement et la fin de participation du patient dans le cahier d'observation.

- Déclaration des effets indésirables

Selon l'article L1123-10 du code de la santé publique, les effets indésirables / incidents seront à déclarer aux différents circuits de vigilances sanitaires en fonction du produit ou de la procédure concernée (pharmacovigilance, matériovigilance, hémovigilance, biovigilance...). La déclaration peut être effectuée via le portail de signalements des événements sanitaires indésirable du ministère chargé de la santé.

3.8 Statistiques

3.8.1 Description des méthodes statistiques prévues

L'analyse statistique comportera une partie descriptive et une partie inférentielle.

L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives se fera en donnant l'ensemble des valeurs observées (tri à plat des valeurs), avec la fréquence de chaque valeur, ainsi que sa fréquence relative. Ces fréquences seront données par valeur et sous forme cumulée. Pour chaque variable, seront donnés les paramètres de position (moyenne, médiane, minimum, maximum, premier et troisième quartiles) ainsi que les paramètres de dispersion (variance, écart-type, étendue, écart interquartile). Le caractère gaussien des données sera testé par le test de Shapiro-Wilk et par des diagrammes quantiles-quantiles.

Le descriptif des variables qualitatives sera fait en donnant les effectifs et les proportions de chaque modalité dans l'échantillon. Chaque fois que cela sera utile, des tableaux croisés seront donnés avec les effectifs, les proportions par ligne, les proportions par colonne et les proportions par rapport au total, pour chaque case du tableau.

Pour répondre à l'objectif principal, un modèle à risques instantanés concurrents sera réalisé afin de comparer l'incidence du syndrome de désadaptation posturale en prenant en compte la survenue des décès éventuels entre les deux groupes.

Pour répondre aux objectifs secondaires, des modèles linéaires, logistiques ou de Poisson seront utilisés pour comparer les différents critères de jugement, selon qu'ils sont quantitatifs, qualitatifs ou quantitatifs discrets (nombres entiers).

Les analyses seront faites avec le logiciel R dans sa version la plus à jour au moment de l'analyse ainsi qu'avec tous les logiciels requis pour mener à bien les analyses.

3.8.2 Nombre de personnes à inclure et justification statistique

En supposant que la survie à deux ans est de 70 %, que l'incidence du syndrome de désadaptation posturale est de 20 % dans le groupe avec intervention et de 40 % dans le groupe témoin à deux ans, une étude de simulations a montré qu'un effectif de 100 patients par groupe permettait de mettre en évidence une différence avec une puissance de 80 % et un risque alpha de 5 %.

3.8.3 Niveau de significativité statistique prévu

Le niveau de significativité statistique retenu sera de 5 %.

3.8.4 Critères statistiques d'arrêt de l'essai

Il n'y a pas de critère statistique d'arrêt de l'étude.

3.8.5 Modalités de prise en compte des données manquantes, non utilisées ou non valides

La proportion de données manquantes sera donnée pour chaque variable. Une description univariée et bivariée sera réalisée permettant d'estimer le mécanisme probable à l'origine des données manquantes (complètement aléatoire, aléatoire ou non aléatoire). Les données manquantes seront traitées par simple déletion des cas si ces valeurs sont très peu nombreuses (moins de 3 % pour une analyse donnée) ou par imputation multiple dans le cas contraire, jusqu'à une proportion maximum de données manquantes de l'ordre de 30%. Au-delà de cette proportion, la pertinence de chaque analyse sera discutée au cas par cas. Les analyses seront réalisées avec une imputation multiple par équations en chaîne.

Les données aberrantes seront discutées et une recherche sera faite pour tenter de les expliquer. En cas d'erreur matérielle, elle sera rectifiée. Sinon, une double analyse avec et sans la donnée concernée sera pratiquée et son inclusion ou sa non inclusion sera discutée au cas par cas en fonction de l'aberration.

3.8.6 Gestion des modifications apportées au plan statistique initial

Les éventuelles modifications à apporter au plan d'analyse statistique seront proposées par le statisticien en charge de l'étude et validées par consensus entre le statisticien et l'investigateur principal.

3.8.7 Choix des personnes à inclure dans les analyses

Les analyses statistiques seront réalisées selon les deux méthodes suivantes :

- L'analyse « per protocol » dans laquelle on ne retiendra que les patients ayant suivi strictement le protocole (cette analyse rend compte d'une partie seulement des résultats puisque les exclusions liées au protocole lui-même sont mal prises en compte) ;

- L'analyse en « intention de traiter » qui n'exclut aucun patient

3.8.8 Remplacement des sujets sortis d'étude

Il n'y aura pas de remplacement des éventuels sujets sortis de l'étude.

3.9 Droit d'accès aux données et documents source

L'investigateur autorise l'accès direct aux données et documents source conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur, aux personnes chargées du contrôle de qualité de la recherche dûment mandatées à cet effet par le promoteur et à toutes personnes appelées à collaborer aux essais. Ces personnes prennent toutes les précautions nécessaires en vue d'assurer la confidentialité des informations relatives à l'essai, aux personnes qui s'y prêtent et notamment en ce qui concerne leur identité ainsi qu'aux résultats obtenus. Les données collectées par ces personnes au cours des contrôles de qualité ou des audits sont alors rendues anonymes.

Les investigateurs acceptent de se conformer aux exigences du promoteur et de l'Autorité Compétente en ce qui concerne un audit ou une inspection de l'étude. L'audit pourra s'appliquer à tous les stades de l'étude, du développement du protocole à la publication des résultats et au classement des données utilisées ou produites dans le cadre de l'étude.

3.10 Recueil des données

3.10.1 Données sources

Les documents source sont définis comme tout document ou objet original permettant de prouver l'existence ou l'exactitude d'une donnée ou d'un fait enregistré au cours de l'étude (dossier médical du patient, feuille de résultat de laboratoire, correspondance médicale, données informatisées d'un appareil de mesure...etc.).L'investigateur autorise l'accès direct à tous les

documents source conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur, aux personnes chargées du contrôle de qualité de la recherche dûment mandatées à cet effet par le promoteur et à toutes personnes appelées à collaborer aux essais. Ces personnes prennent toutes les précautions nécessaires en vue d'assurer la confidentialité des informations relatives à l'essai et aux personnes qui s'y prêtent, notamment en ce qui concerne leur identité ainsi qu'aux résultats obtenus. Les investigateurs acceptent de se conformer aux exigences du promoteur et de l'Autorité Compétente en ce qui concerne un audit ou une inspection de l'étude. L'audit pourra s'appliquer à tous les stades de l'étude, du développement du protocole à la publication des résultats et au classement des données utilisées ou produites dans le cadre de l'étude.

3.10.2 Cahier d'observation

Toutes les données de cette étude seront pseudonymisées puis retranscrites dans un cahier d'observation électronique par l'investigateur ou une personne qu'il aura désignée. Une trace de toutes les modifications apportées aux cahiers d'observations sera conservée. Ces traces doivent permettre de connaître, pour toute modification, la valeur antérieure, la date de la modification et la personne ayant procédé à la modification. Pour attester l'authenticité et la précision des données figurant dans le cahier d'observation, l'investigateur apposera sa signature, via une signature électronique, conformément aux ICH-GCP part 11.

3.10.3 Base de données

L'hébergement de la base de données couplée à l'eCRF CLEANWEB est géré par la société TELEMEDICINE Technologies S.A.S disposant d'un ensemble de Datacentres virtuels dédiés. Cette société assure la confidentialité, la sécurité, et l'intégrité des données, selon un plan de sécurité prédéfini par le Promoteur et conforme aux recommandations internationales (ICH-GCP part 11). La gestion des données de l'essai sera réalisée à l'aide de la solution logicielle CLEANWEB® commercialisée par TELEMEDICINE Technologies S.A.S. La liste des

personnes autorisées à accéder aux données est définie par le porteur de projet (investigateur coordonnateur/principal) et le Promoteur. Chaque personne se verra allouer des identifiants strictement personnels et confidentiels pour accéder aux masques de saisie CLEANWEB®.

3.11 Assurance de la qualité

- Contrôle de cohérence

Des contrôles de cohérence des données recueillies seront réalisés informatiquement selon des règles prédéfinies entre le promoteur et l'investigateur décrits dans le plan de monitoring. Des demandes d'information ou « queries » seront envoyées à l'investigateur pour corriger ou clarifier certaines données.

Toute modification de données sera tracée via un audit trail consultable avec le logiciel CLEANWEB®.

3.12 Monitoring

Un(e) attaché(e) de recherche clinique (ARC), délégué par le promoteur pourra visiter chaque centre de l'étude lors de la mise en place de l'essai, une ou plusieurs fois en cours d'essai selon le rythme des inclusions et en fin d'essai. Ces visites ont pour objet, selon le niveau de monitoring défini par le plan de monitoring : de contrôler le respect du protocole, de vérifier les consentements éclairés, d'assurer le contrôle de qualité (confronter les données du cahier d'observation avec les documents sources du sujet).

3.13 Archivage

Conformément à l'article R1123-68 du code de la santé publique et aux Bonnes Pratiques Cliniques, les documents et données relatifs à la recherche seront conservés par le promoteur et l'investigateur pendant toute la durée de la recherche et pour une durée de 15 ans suivant la fin de la recherche.

Dans le centre participant à la recherche, tous les documents relatifs à la recherche sont sous la responsabilité de l'investigateur pendant toute la durée réglementaire d'archivage :

- Le protocole et les modifications éventuelles au protocole
- Les cahiers d'observation (copies)
- Les dossiers source des participants ayant signé un consentement
- Tous les autres documents et courriers relatifs à la recherche
- L'exemplaire original des consentements éclairés signés des participants

Toutes les données, tous les documents et rapports pourront faire l'objet d'audit ou d'inspection. Ces documents doivent être conservés de manière à pouvoir être facilement mis à disposition des autorités compétentes et leur être accessible, sur demande.

Dans le cas où l'investigateur ne peut plus assurer la conservation des documents de l'étude (par ex : départ en retraite), Il désignera l'investigateur à qui la responsabilité de la conservation des documents a été déléguée et en informera par courrier le promoteur.

3.14 Considérations éthiques

La recherche sera menée en conformité avec les principes de la Déclaration d'Helsinki, les Bonnes Pratiques Cliniques, le protocole et la réglementation en vigueur.

3.14.1 Comité de Protection des Personnes et Autorité compétente

Conformément à l'article L1121-4 du code de la santé publique, le promoteur procédera à la demande d'avis contraignant auprès du Comité de Protection des Personnes (CPP). La

recherche ne pourra être mise en œuvre qu'après avis favorable du Comité de Protection des Personnes. Une copie de cet avis ainsi que le résumé de la recherche seront transmis à l'Autorité Compétente.

Conformément à l'article L1123-9, toute modification substantielle de la recherche fera l'objet d'une demande d'avis contraignant auprès du Comité de Protection des Personnes.

Aucune pré-inclusion ou inclusion n'aura lieu avant :

- L'avis favorable du Comité de Protection des Personnes,
- L'information de l'Autorité compétente,
- L'information du Directeur Général de l'établissement de santé dans lequel se déroulera la recherche en cas d'étude multicentrique
- La réunion de mise en place de l'étude par le promoteur.

3.14.2 Information et consentement du volontaire

Avant son inclusion dans l'essai, chaque sujet potentiellement éligible recevra des explications orales très complètes sur l'étude. Les informations communiquées sont résumées dans un document écrit remis à la personne dont le consentement est sollicité. Une fois que cette information aura été donnée et que l'investigateur sera convaincu que le sujet comprend les implications de sa participation à l'essai, il lui demandera de donner son consentement par écrit. Le sujet est libre de refuser de participer à l'étude, et il peut retirer à tout moment son consentement et ce, qu'elle qu'en soit la raison, et sans encourir aucune responsabilité, ni aucun préjudice. Un exemplaire signé du consentement par l'investigateur et le sujet participant à la recherche est remis au sujet.

3.14.3 Protection des données à caractère personnel

Le traitement des données à caractère personnel mis en œuvre dans le cadre de la recherche sera réalisé dans les conditions définies par la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à

l'informatique, aux fichiers et aux libertés et des textes réglementaires pris pour son application et par le règlement UE 2016/679 du 27 avril 2016, relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel.

Le traitement des données mis en œuvre dans le cadre de cette recherche est réalisé en conformité avec l'ensemble des dispositions de la méthodologie de référence MR001 actualisé au 03 mai 2018 par la délibération n°2018-153. Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg ont signé un engagement de conformité à la MR001 en date du 08 janvier 2009.

3.14.4 Assurance

Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, promoteurs de l'étude, ont souscrit pour toute la durée de l'étude une assurance garantissant sa propre responsabilité civile ainsi que celle de tout intervenant impliqué dans la réalisation de l'essai, indépendamment de la nature des liens existant entre les intervenants et le promoteur.

3.14.5 Financement

Cette recherche fait l'objet d'un financement d'un montant de 1 200,00 € (UF Recherche du Pr BLANC) servant à l'achat des bandes élastiques pour les exercices de renforcement musculaire.

3.15 Fin de recherche et rapport final

La fin de la recherche correspond au terme de la participation du dernier sujet participant à la recherche. Sur décision du Promoteur ou de l'Investigateur, il est possible d'interrompre la recherche (en cas de difficultés de recrutement, ou de tout autre motif le justifiant). Dans un délai de 10/11 mois suivant la fin de la recherche ou son interruption, un rapport final sera établi et signé par le promoteur et l'investigateur. Ce rapport sera tenu à la disposition de l'autorité compétente. Le promoteur transmettra au CPP et à l'ANSM les résultats de la recherche sous forme d'un résumé du rapport final dans un délai d'un an après la fin de la recherche.

3.16 Confidentialité et Publication des résultats

L'investigateur principal doit s'assurer que l'anonymat des patients sera respecté.

L'investigateur principal conserve une liste confidentielle d'identification des patients inclus.

Conformément à l'article R.5121-13 du Code de la Santé Publique, les investigateurs et toutes les personnes appelées à collaborer à l'essai sont tenus au secret professionnel en ce qui concerne notamment la nature des produits utilisés, l'essai, les personnes qui s'y prêtent et les résultats obtenus. Ils ne peuvent, sans l'accord du promoteur, donner d'informations relatives aux essais qu'au ministre chargé de la santé, aux médecins inspecteurs de santé publique, aux pharmaciens inspecteurs de santé publique, au directeur général et aux inspecteurs de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé.

Les essais ne peuvent faire l'objet d'aucun commentaire écrit ou oral sans l'accord conjoint de l'expérimentateur ou de l'investigateur et du promoteur. Tout rapport, toute communication orale ou écrite occasionnés par cette étude devront être transmis au promoteur.

4 Discussion

4.1 Étude « effet du renforcement musculaire sur l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute chez les sujets âgés »

- Intérêt et originalité du travail

- Nous proposons un protocole de recherche dont l'objectif est la diminution du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute et de ses complications. L'enjeu majeur est l'amélioration du devenir de ces patients chuteurs exposés à des complications aux conséquences possiblement dramatiques tant sur le plan de l'indépendance que sur le plan médical voire du pronostic vital. Cette étude propose une prise en charge inédite du syndrome de désadaptation psychomotrice. Elle est, à notre connaissance, la première à cibler un facteur de risque modifiable de désadaptation psychomotrice (la force de préhension, reflet de la force musculaire globale) et à évaluer les effets d'une telle intervention.

- Forces et contraintes de l'étude

- Population de l'étude

La population cible de cette étude est une population de patients chuteurs de plus de 70ans. Le recrutement concerne un large panel de patient. En effet, même si cette étude est monocentrique, les patients adressés en consultation spécialisée dans la prise en charge dans les suites d'une chute, peuvent l'être par de nombreux médecins exerçant à la fois à l'hôpital (dans des services tels que ceux des urgences de Hautepierre ou du Nouvel Hôpital Civil, des services de gériatrie aigue et des services soins de suite et réadaptation gériatriques ainsi que de l'hôpital de jour Saint François), ou directement depuis leur domicile (médecin traitant). Par ailleurs, les critères d'inclusions sont très peu limitants, notamment pour l'âge des patients avec une

inclusion dès 70 ans et surtout l'absence de limite supérieure d'âge. Les critères d'exclusions visent principalement à limiter les risques lors de la pratique du renforcement musculaire (pathologies chroniques non stabilisées, pathologies cardiaques non stabilisées, troubles du rythme ventriculaire et supra-ventriculaire non stabilisés ou anomalies à l'électrocardiogramme lors de la visite d'inclusion, syndrome coronarien aigu survenu il y a moins d'un mois, insuffisance respiratoire non stabilisée ou oxygène-dépendante, cancers évolutifs) et à exclure les patients ne pouvant pas pratiquer les activités de rééducation (troubles de la déglutition compromettant la prise de compléments nutritionnels oraux, limitations ostéo-articulaires compromettant la réalisation du renforcement musculaire, troubles cognitifs compromettant la réalisation du renforcement musculaire (MMSE<22/30), dénutrition sévère, limitation fonctionnelle sévère). Le seuil excluant les patients présentant des troubles cognitifs pourrait être contesté. Toutefois, nos critères permettant l'inclusion d'un grand nombre de patients fragiles, nous considérons qu'une bonne compréhension des consignes est nécessaire à la sécurité de ces patients. Les patients inclus sont randomisés en groupes parallèles ce qui permet notamment d'améliorer la comparabilité initiale des groupes.

- Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute. Il n'existe pas de critère diagnostique validé du syndrome de désadaptation psychomotrice. Il existe peu de tests adaptés aux patients présentant un syndrome de désadaptation psychomotrice, notamment lorsque leur autonomie fonctionnelle est très limitée et que les tests de référence ne sont plus réalisables (ex : Test de Tinetti, test de Time up and Go ...). Le Test Moteur Minimum(9) est un test adapté aux patients présentant un syndrome de désadaptation psychomotrice. Il évalue les capacités motrices et la posture. Toutefois il a été développé dans le but de définir des objectifs de rééducations et non dans un but diagnostique. Son utilisation n'est pas généralisée dans la littérature. L'absence de critère

diagnostique validé rend plus complexe la comparaison des différentes études. Nous avons choisi de poser le diagnostic de syndrome de désadaptation psychomotrice à partir de critères cliniques qui sont : une rétropulsion, une peur de chuter, une peur de la verticalité, une hypertonie oppositionnelle ou une rupture brutale avec l'état fonctionnel antérieur sans cause organique évidente. Ces critères nous semblent facilement identifiables, incluant un grand nombre de tableaux cliniques et leur recherche sera répétée, par différents intervenants. Nous pouvons toutefois noter qu'en l'absence d'insu réalisable et de critère de diagnostic totalement objectif, il existe un risque de biais d'évaluation.

- Utilisation des compléments nutritionnels oraux

Les patients, inclus dans le groupe expérimental, bénéficient en plus de la rééducation avec renforcement musculaire, d'une prise systématique de compléments nutritionnels oraux. Il ne sera donc pas possible de distinguer les effets de l'exercice physique de ceux liés à la prise en charge nutritionnelle. Nous testons donc l'efficacité d'une prise en charge à la fois nutritionnelle et rééducative. Ce parti est pris dans le but de maximiser les effets bénéfiques pour les patients. En effet, comme expliqué précédemment, certaines études suggèrent un effet synergique de l'association d'un apport protéique à des exercices de renforcement musculaire, pour l'amélioration des capacités de marche. Par ailleurs, les patients du groupe contrôle pourront recevoir des compléments nutritionnels oraux au cas par cas, et notamment selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé. Ces dernières prévoient l'introduction de compléments alimentaires oraux en cas d'apport alimentaires insuffisants ou de dénutrition. Parmi les patients adressés pour chute dans les services de gériatrie, de nombreux patients présentent ces indications. Cela peut nous laisser penser que la prise de compléments alimentaires, ne devrait pas être une différence majeure entre le groupe expérimental et le groupe contrôle.

- Protocole de renforcement musculaire

Les patients bénéficient de séances de renforcement musculaire adaptées. Si l'absence de protocole spécifique rend plus difficile la comparaison à des études antérieures, nous considérons que l'individualisation de la prise en charge fait partie intégrante de la prise en charge gériatrique. Nous espérons par ailleurs augmenter l'adhésion des patients et limiter les risques d'effet indésirables.

4.2 Validité externe

- L'étude de la littérature concernant le syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute pose des problèmes d'ordre nosographique et terminologique. L'utilisation du terme de syndrome de désadaptation psychomotrice n'est pas généralisée dans la littérature scientifique internationale. Ce terme est lié à des entités proches mais non synonymes. Elles sont traitées de manière indépendante dans la littérature :

- La rétropulsion

Le syndrome de désadaptation psychomotrice est défini par une description clinique. Il associe des troubles de la posture, de la marche, des signes neurologiques et des signes psychocomportementaux. Les troubles de la posture sont dominés par la rétropulsion.

- La peur de chuter

Le tableau clinique du syndrome de désadaptation psychomotrice comprend des troubles psychocomportementaux à type d'anxiété. La peur de chuter est l'une des manifestations de cette anxiété.

- Le syndrome post-chute

Le syndrome post-chute est un syndrome de désadaptation psychomotrice survenant dans les suites d'une chute.

- Le syndrome cortico-sous-cortical

La physiopathologie du syndrome de désadaptation psychomotrice est actuellement incomplètement élucidée. Ce syndrome correspond à une décompensation de la posture et du mouvement. Il peut être comparé au syndrome confusionnel. Tous les deux correspondent à la décompensation d'une fonction, en l'absence de réserve suffisante pour faire face à un stress. Il ne s'agit pas d'une maladie en lien avec une cause unique, une lésion structurelle ou biochimique définie. De nombreuses causes peuvent créer les mêmes effets.

Parmi les hypothèses physiopathologiques, l'altération des circuits sous cortico-frontaux semble être un facteur favorisant important dans la survenue du syndrome de désadaptation psychomotrice. L'altération des structures sous-corticales serait notamment associée à des troubles de la marche ainsi qu'à des troubles des fonctions exécutives(8). Les anomalies des structures sous-corticales semblent plus fréquentes chez les patients atteints de syndrome de désadaptation psychomotrice. L'analyse de scanners cérébraux montre que les lésions de la substance blanche péri-ventriculaire sont présentes chez au moins 60% des patients. La fréquence de la leucoaraiose au scanner chez des patients indemnes de syndrome de désadaptation psychomotrice est comprise entre 9 et 24% (8).

- Le syndrome de désadaptation psychomotrice

La diversité des termes utilisés pour décrire des tableaux cliniques apparentés complique la comparaison des études cliniques. Une uniformisation de la terminologie est souhaitable. Nous utilisons le terme de désadaptation psychomotrice qui inclut un large éventail de tableaux cliniques et de patients.

5 Conclusion :

Le syndrome de désadaptation psychomotrice est une complication fréquente des chutes. En dépit de sa gravité reconnue il est peu étudié. Il est défini comme une décompensation de la fonction posturale, de la marche et des automatismes psychomoteurs, secondaire à une altération de la programmation posturo-motrice.

Il se manifeste par des troubles de la posture (rétropulsion), des troubles non spécifiques de la marche ainsi que des troubles neurologiques et psycho-comportementaux.

Nous proposons un protocole de recherche dont l'objectif principal est la diminution du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute, et de ses complications. Nous émettons l'hypothèse qu'un programme de renforcement musculaire adapté, associé à une prise en charge nutritionnelle réduirait son incidence et ses complications en population gériatrique. Il s'agit d'un essai clinique randomisé, ouvert et en groupes parallèles. Les participants seront recrutés parmi les patients adressés en consultation spécialisée dans la prise en charge des chutes au CHU de Strasbourg. Les participants bénéficieront d'un programme de rééducation durant 40 semaines au total (rythme hebdomadaire). Deux types de prise en charge seront réalisés en fonction du groupe dans lequel le patient sera randomisé. Les patients du groupe contrôle bénéficieront d'une rééducation axée sur la prévention des chutes, personnalisée et pluridisciplinaire qui n'inclura pas d'exercice de renforcement musculaire. Les patients inclus dans le groupe testé bénéficieront en sus, d'exercices de renforcement musculaire à l'aide de bandes élastiques de résistance variable et d'un apport protéique systématique par des compléments nutritionnels oraux. La mesure de l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice sera déterminée par des critères cliniques. Si notre hypothèse est confirmée, il pourrait en résulter une amélioration du devenir de ces patients chuteurs exposés à des complications aux conséquences possiblement

dramatiques. Cette étude pourrait aussi mettre en avant une nouvelle approche de la prise en charge de ce syndrome, axée sur la recherche et la correction des facteurs de risques modifiables.

VU et approuvé
Strasbourg, le **29 SEP. 2021**
Le Doyen de la Faculté de
Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBILIA



VU
Strasbourg, le **28-9-2021**
Le président du jury de thèse
Professeur Georges KALTENBACH

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'G. Kaltenbach', written over a horizontal line.

Georges KALTENBACH
Professeur

6 Bibliographie

1. Meyer M, Constancias F, Vogel T, Kaltenbach G, Schmitt E. Gait Disorder among Elderly People, Psychomotor Disadaptation Syndrome: Post-Fall Syndrome, Risk Factors and Follow-Up - A Cohort Study of 70 Patients. *Gerontology*. 2021;67(1):17-24.
2. Boddaert J. *Gériatrie*. 4e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018. (Les référentiels des collèges).
3. Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. *Gerontology*. 1982;28(4):265-70.
4. Manckoundia P, Mourey F. [Psychomotor disadaptation syndrome]. *Rev Med Liege*. mars 2020;75(3):180-4.
5. Pfitzenmeyer P, Manckoundia P, Rouaud O, et al. Actualités sur le syndrome de dysfonctionnement sous-cortico-frontal chez les patients gériatriques. *Rev Geriatr* 2008; 33 : 703-12.
6. Matheron E, Dubost V, Mourey F, Pfitzenmeyer P, Manckoundia P. Analysis of postural control in elderly subjects suffering from Psychomotor Disadaptation Syndrome (PDS). *Arch Gerontol Geriatr*. août 2010;51(1):e19-23.
7. Manckoundia P, Mourey F, Pfitzenmeyer P, Van Hoecke J, Pérennou D. Is backward disequilibrium in the elderly caused by an abnormal perception of verticality? A pilot study. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. avr 2007;118(4):786-93.
8. Pfitzenmeyer P, Martin-Hunyadi C, Mourey F, d'Athis P, Baudouin N, Mischis-Troussard C. Cardiovascular characteristics and cerebral CT findings in elderly subjects with psychomotor disadaptation syndrome. *Aging Clin Exp Res*. avr 2002;14(2):100-7.

9. Mini motor test: a clinical test for rehabilitation of patients showing psychomotor disadaptation syndrome (PDS) - ScienceDirect [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494304001633?via%3Dihub>
10. Pfitzenmeyer P, Mourey F, Mischis-Troussard C, Bonneval P. Rehabilitation of serious postural insufficiency after falling in very elderly subjects. *Arch Gerontol Geriatr.* déc 2001;33(3):211-8.
11. Strandkvist V, Larsson A, Pauelsen M, Nyberg L, Vikman I, Lindberg A, et al. Hand grip strength is strongly associated with lower limb strength but only weakly with postural control in community-dwelling older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* juin 2021;94:104345.
12. Frigala MS, Alley DE, Shardell MD, Harris TB, McLean RR, Kiel DP, et al. Comparison of Handgrip and Leg Extension Strength in Predicting Slow Gait Speed in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* janv 2016;64(1):144-50.
13. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness - PubMed [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24737558/>
14. Lichtenberg T, von Stengel S, Sieber C, Kemmler W. The Favorable Effects of a High-Intensity Resistance Training on Sarcopenia in Older Community-Dwelling Men with Osteosarcopenia: The Randomized Controlled FrOST Study. *Clin Interv Aging.* 2019;14:2173-86.
15. Frigala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res.* août 2019;33(8):2019-52.

16. Goodpaster BH, Chomentowski P, Ward BK, Rossi A, Glynn NW, Delmonico MJ, et al. Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: a randomized controlled trial. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985.nov 2008;105(5):1498-503.
17. Bao W, Sun Y, Zhang T, Zou L, Wu X, Wang D, et al. Exercise Programs for Muscle Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aging Dis.* 23 juill 2020;11(4):863-73.
18. Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age Dordr Neth.* avr 2014;36(2):773-85.
19. Sherrington C, Fairhall N, Kwok W, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, et al. Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 26 nov 2020;17(1):144.
20. Liu-Ambrose T, Davis JC, Best JR, Dian L, Madden K, Cook W, et al. Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 4 juin 2019;321(21):2092-100.
21. Karinkanta S, Kannus P, Uusi-Rasi K, Heinonen A, Sievänen H. Combined resistance and balance-jumping exercise reduces older women's injurious falls and fractures: 5-year follow-up study. *Age Ageing.* sept 2015;44(5):784-9.

22. guide_aps_vf.pdf [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf
23. Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf
24. Anthony K, Robinson K, Logan P, Gordon AL, Harwood RH, Masud T. Chair-based exercises for frail older people: a systematic review. *BioMed Res Int.* 2013;2013:309506.
25. Lopes JSS, Machado AF, Micheletti JK, de Almeida AC, Cavina AP, Pastre CM. Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med.* 2019;7:2050312119831116.
26. Martins WR, de Oliveira RJ, Carvalho RS, de Oliveira Damasceno V, da Silva VZM, Silva MS. Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: a systematic review with meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* août 2013;57(1):8-15.
27. Choi H-M, Hurr C, Kim S. Effects of Elastic Band Exercise on Functional Fitness and Blood Pressure Response in the Healthy Elderly. *Int J Environ Res Public Health.* oct 2020;17(19):7144.
28. Bårdstu HB, Andersen V, Fimland MS, Aasdahl L, Raastad T, Cumming KT, et al. Effectiveness of a resistance training program on physical function, muscle strength, and body composition in community-dwelling older adults receiving home care: a cluster-randomized controlled trial. *Eur Rev Aging Phys Act Off J Eur Group Res Elder Phys Act.* 2020;17:11.

29. Hong J, Kong H-J, Yoon H-J. Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women With a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial. *JMIR MHealth UHealth*. 28 mai 2018;6(5):e132.
30. Park S-Y, Kim J-K, Lee S-A. The effects of a community-centered muscle strengthening exercise program using an elastic band on the physical abilities and quality of life of the rural elderly. *J Phys Ther Sci*. juill 2015;27(7):2061-3.
31. Marotte H, Le Goff B. *Rhumatologie*. 7e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2020. (Les référentiels des collèges).
32. Picorelli AMA, Pereira DS, Felício DC, Dos Anjos DM, Pereira DAG, Dias RC, et al. Adherence of older women with strength training and aerobic exercise. *Clin Interv Aging*. 2014;9:323-31.
33. Why do seniors leave resistance training programs? - PubMed [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28392682/>
34. Picorelli AMA, Pereira LSM, Pereira DS, Felício D, Sherrington C. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother*. sept 2014;60(3):151-6.
35. reco368_cadrag_e_has_ffn_denutrition_pa_2020_03_19_vpost_coi.pdf [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-03/reco368_cadrag_e_has_ffn_denutrition_pa_2020_03_19_vpost_coi.pdf
36. Liao C-D, Chen H-C, Huang S-W, Liou T-H. The Role of Muscle Mass Gain Following Protein Supplementation Plus Exercise Therapy in Older Adults with Sarcopenia and

- Frailty Risks: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Randomized Trials. *Nutrients*. 25 juill 2019;11(8):1713.
37. Yamamoto Y, Nagai Y, Kawanabe S, Hishida Y, Hiraki K, Sone M, et al. Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes. *Endocr J*. 28 mars 2021;68(3):291-8.
38. von Berens Å, Fielding RA, Gustafsson T, Kirn D, Laussen J, Nydahl M, et al. Effect of exercise and nutritional supplementation on health-related quality of life and mood in older adults: the VIVE2 randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 21 nov 2018;18(1):286.
39. Hôpital de Jour Abrapa - Unité Théo Braun [Internet]. Abrapa. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.abrapa.asso.fr/antennes/hopital-de-jour-abrapa-theo-braun/>
40. *synthese_denutrition_personnes_agees.pdf* [Internet]. [cité 24 sept 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/synthese_denutrition_personnes_agees.pdf

Faculté de médecine
 Médecine et sciences de la santé
 Université de Strasbourg

DECLARATION SUR L'HONNEUR

Nom : BATTISTOLO

Prénom : CAMILLE

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,

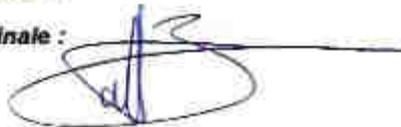
Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

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.

*J'atteste sur l'honneur avoir connaissance
 - des suites disciplinaires - au finales - que
 j'encauserai en cas de - déclaration erronée ou
 incomplète.*

Signature originale :



A STRASBOURG , le 24/09/2021

Introduction : Le syndrome de désadaptation psychomotrice est une complication grave et fréquente des chutes. Il est défini comme une décompensation de la fonction posturale, de la marche et des automatismes psychomoteurs, secondaire à une altération de la programmation posturo-motrice. Une étude cas-témoin a été réalisée dans le service de gériatrie aigue du CHU de Strasbourg, à la recherche de facteurs de risque de syndrome post-chute chez des patients âgés de plus de 70 ans hospitalisés dans un contexte de chute. Après une analyse multivariée, elle a identifié un facteur de risque modifiable : la force de préhension, reflet de la force musculaire globale.

Matériel et méthodes : Nous proposons un protocole de recherche dont l'objectif principal est la diminution du syndrome de désadaptation psychomotrice dans les suites d'une chute et de ses complications. Nous émettons l'hypothèse qu'un programme de renforcement musculaire adapté, associé à une prise en charge nutritionnelle réduit son incidence et ses complications en population gériatrique. Il s'agit d'un essai clinique randomisé, ouvert et en groupes parallèles. Les participants seront recrutés parmi les patients adressés en consultation spécialisée dans la prise en charge dans les suites d'une chute au CHU de Strasbourg. Ils participeront à un programme de rééducation (HDJ) pendant 40 semaines au total (rythme hebdomadaire). Les patients du groupe contrôle bénéficieront d'une rééducation axée sur la prévention des chutes, personnalisée et pluridisciplinaire qui n'inclura pas d'exercice de renforcement musculaire. Les patients du groupe expérimental bénéficieront en sus, d'exercices de renforcement musculaire à l'aide de bandes élastiques de résistance variable et d'un apport protéique systématique par des compléments nutritionnels oraux. La mesure de l'incidence du syndrome de désadaptation psychomotrice sera déterminée par des critères cliniques.

Résultats attendus et conclusion : Si notre hypothèse est confirmée, il pourrait en résulter une amélioration du devenir de ces patients chuteurs exposés à des complications aux conséquences possiblement dramatiques, ainsi qu'une nouvelle approche de la prise en charge de ce syndrome, axée sur la recherche et la correction des facteurs de risques modifiables

Rubrique de classement : Thèse de médecine - Mention DES gériatrie.

Mots-clés : Syndrome de désadaptation psychomotrice, renforcement musculaire, force de préhension, chute

Président : Professeur Georges KALTENBACH

Assesseurs : Professeur Thomas VOGEL, Docteur Maxence MEYER, Docteur Elise SCHMITT

Adresse de l'auteur : Camille BATTISTOLO, hôpital de la Robertsau, 83 rue Himmerich,

67000 Strasbourg

Adresse électronique : battistolo.camille@gmail.com