



HAL
open science

Étude ICK-AVC : Mesure de l'Intensité Cardiovasculaire en Kinésithérapie chez des patients en phase chronique post AVC : la sollicitation est-elle suffisante pour induire un ré-entraînement à l'effort ?

Benjamin Thoreux

► To cite this version:

Benjamin Thoreux. Étude ICK-AVC : Mesure de l'Intensité Cardiovasculaire en Kinésithérapie chez des patients en phase chronique post AVC : la sollicitation est-elle suffisante pour induire un ré-entraînement à l'effort ?. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03411661

HAL Id: dumas-03411661

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03411661>

Submitted on 2 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Etude ICK-AVC:
Mesure de l'Intensité Cardiovasculaire en Kinésithérapie chez des
patients en phase chronique post AVC: la sollicitation est-elle suffisante
pour induire un ré-entraînement à l'effort ?**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 11 Octobre 2021

Par Monsieur Benjamin THOREUX

Né le 13 juin 1991 à Saint-Malo (35)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur VITON Jean-Michel	Président
Monsieur le Professeur BENSOUSSAN Laurent	Assesseur
Monsieur le Professeur SUISSA Laurent	Assesseur
Madame le Professeur BONAN Isabelle	Assesseur
Monsieur le Docteur BUTET Simon	Assesseur

**Etude ICK-AVC:
Mesure de l'Intensité Cardiovasculaire en Kinésithérapie chez des
patients en phase chronique post AVC: la sollicitation est-elle
suffisante pour induire un ré-entraînement à l'effort ?**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 11 Octobre 2021

Par Monsieur Benjamin THOREUX

Né le 13 juin 1991 à Saint-Malo (35)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE PHYSIQUE ET DE RÉADAPTATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur VITON Jean-Michel	Président
Monsieur le Professeur BENSOUSSAN Laurent	Assesseur
Monsieur le Professeur SUISSA Laurent	Assesseur
Madame le Professeur BONAN Isabelle	Assesseur
Monsieur le Docteur BUTET Simon	Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

Asseseurs :

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGEADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUVE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DEVIN Robert

MM MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
METGE Paul

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

EMERITAT

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015		
M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016
2016		
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019
2017		
M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018
2018		
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
2019		
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

Honoris causa

1967 MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
1974 MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
1975 MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
1976 MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
1977 MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
1978 M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
1980 MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
1981 MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
1982 M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
1985 MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
1986 MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
1988	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
1989	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

	D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
2000 MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
2001 MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
2002 MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
2003 M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
2004 M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
2005 M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
2006 M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
2007 M. le Professeur	S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRANELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikaël
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues
PANUEL Michel <i>Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
PARRATTE Sébastien <i>Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
POINSO François	SIMON Nicolas
RACCAH Denis	STEIN Andréas
RANQUE Stéphane	TAIEB David
RAOULT Didier <i>Surnombre</i>	THOMAS Pascal
REGIS Jean	THUNY Franck
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal *retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent
GUY'S Jean-Michel Surnombre
HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HARLE Jean-Robert
HOUVENAEGHEL Gilles
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
KERBAUL François détachement
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEGRE Régis
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier
VALERO René
VAROQUAUX Arthur Damien
VELLY Lionel
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel
VITTON Véronique
VIEHWEGER Heide Elke détachement
VIVIER Eric
XERRI Luc

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	SECQ Véronique (<i>disponibilité</i>)
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
 CALVET-MONTREDON Céline
 FORTE Jenny
 JANCZEWSKI Aurélie
 NUSSLI Nicolas
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

ANATOMIE 4201	ANTHROPOLOGIE 20
----------------------	-------------------------

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501
--

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH) Surnombre

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
SECQ Véronique (MCU-PH) disponibilité

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801
--

ALBANESE Jacques (PU-PH)
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11	BIOLOGIE CELLULAIRE 4403
-------------------	---------------------------------

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) retraite mars 2021
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405
--

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301	CARDIOLOGIE 5102
---	-------------------------

GUEDJ Eric (PU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BONELLO Laurent (PU PH)
BONNET Jean-Louis (PU-PH)
CUISSSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BIostatistiques, Informatique Médicale ET Technologies de Communication 4604

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPIANO Patrick (PU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402 CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERRROT Thierry (PU-PH)
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement
DARIEL Anne (MCU-PH)
FAURE Alice (MCU PH)
PESENTI Sébastien (MCU-PH)

ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702 CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)

FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503 CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
TABOURET Emeline (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)
 LEGRE Régis (PU-PH)
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
 AMABILE Philippe (PU-PH)
 BARTOLI Michel (PU-PH)
 BOUFI Mourad (PU-PH)
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
 PIQUET Philippe (PU-PH)
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
 KRAHN Martin (PU-PH)
 LEVY Nicolas (PU-PH)
 NGYUEN Karine (PU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)
 LUCAS Guillaume (MAST)
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
 MELLINAS Marie (MAST)
 ROMAN Christophe (MAST)
 TRINQUET Laure (MAST)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
 BOUBLI Léon (PU-PH) *Surnombre*
 BRETTELLE Florence (PU-PH)
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
 COURBIERE Blandine (PU-PH)
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
 CUNY Thomas (MCU PH)

PIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 460**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)
 COSTELLO Régis (PU-PH)
 CHIARONI Jacques (PU-PH)
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
 VEY Norbert (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)
 OLIVE Daniel (PU-PH)
 VIVIER Eric (PU-PH)

BARTOLI Christophe (PU-PH)
 LEONETTI Georges (PU-PH)
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BOUCAUT Joseph (MCU-PH)
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

BROUQUI Philippe (PU-PH)
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
 MILLION Matthieu (PU-PH)
 PAROLA Philippe (PU-PH)
 STEIN Andréas (PU-PH)

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) détachement
 MICHELET Pierre (PU-PH)

MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
 DISDIER Patrick (PU-PH)
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)
 EBBO Mikael (PU-PH)
 GRANDEL/REY Brigitte (PU-PH)
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)
 ROSSI Pascal (PU-PH)
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303	NEPHROLOGIE 5203
-------------------------------	-------------------------

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/21 (MOAL Valérie (PU-PH)

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/21)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

NEUROLOGIE 4901

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIELLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -

PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803
--

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502
--

PHILOSOPHIE 17

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
TOGA Isabelle (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

PHYSIOLOGIE 4402

ANDRE Nicolas (PU-PH)
BARLOGIS Vincent (PU-PH)
CHAMBOST Hervé (PU-PH)
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
FABRE Alexandre (PU-PH)
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
MICHEL Gérard (PU-PH)
MILH Mathieu (PU-PH)
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)
REYNAUD Rachel (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
BREGÉON Fabienne (PU-PH)
GABORIT Bénédicte (PU-PH)
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)
RICHIÉRI Raphaëlle (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
MOULIN Guy (PU-PH)
PANUEL Michel (PU-PH) surnombre
PETIT Philippe (PU-PH)
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 480

AMBROSI Pierre (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)
GERBEAUX Patrick (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

Remerciements

A mes maîtres,

Au Professeur Jean Michel VITON, merci pour ces enseignements prodigués tout au long de ma formation. Je vous remercie également de m'avoir accordé une disponibilité ainsi qu'un stage inter-CHU qui m'ont permis d'acquérir une autre expérience professionnelle. Enfin, merci de me faire l'honneur de présider cette thèse.

Au Professeur Laurent BENSOUSSAN, merci pour vos enseignements, ainsi que pour m'avoir transmis votre intérêt pour la prise en charge des affections neurologiques. Enfin merci d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse.

Au Professeur Laurent SUISSA, vous me faites l'honneur de participer à mon jury de thèse, et ainsi de renforcer les liens entre nos spécialités.

Au Professeur Isabelle BONAN, qui m'a non seulement initié à la MPR lors de mes premières années d'études, mais m'a également prodigué de nombreux conseils avec bienveillance lors de mon troisième cycle universitaire. Je vous remercie pour votre enseignement et pour votre encadrement sur ce travail.

A Simon BUTET, c'est un honneur d'avoir pu travailler avec toi sur ce travail. Merci pour ta compétence, ta gentillesse, ta disponibilité permanente et pour les nombreux encouragements que tu m'as prodigués.

Au Professeur Jean ROUDIER, merci pour les compétences que vous avez su me partager ainsi que pour votre soutien à toutes épreuves. Recevez l'expression de toute ma reconnaissance.

A mes confrères et mentors,

A Claire et à Thibault, merci pour votre disponibilité ainsi que pour cette collaboration sans laquelle ce travail aurait été beaucoup plus laborieux.

A Mélanie et Charles, merci pour votre enseignement convivial, le mot compagnonnage prend tout son sens à vos côtés.

A Caroline et Simon, inclassables et irremplaçables, quelque part entre mentors et amis.

A Joséphine, Bruno et Djawad, merci de m'avoir accompagné dans mon cursus. C'est grâce à vous que j'ai orienté ma formation vers la MPR neurologique.

A Anne et Karine, j'ai adoré travailler avec vous, merci pour vos enseignements tant sur le plan médical que sur le plan humain.

A tous les médecins MPR, neurologues, rhumatologues, généralistes qui ont contribué à ma formation, aux anciens internes devenus chefs qui se sont souvenus de l'importance de l'enseignement, merci.

A tous mes camarades de promotions ou co-internes : Alex, Romain, Sylvain, Marianne, Lisa, Sofiène, Benoit, Léna, Frédo, Flo et tous ceux qui ont rendu ce cursus un peu plus simple par des moments de rires.

A mes proches,

A Margot, merci d'être là au quotidien pour me soutenir. Merci pour tous nos moments de joie ainsi que pour ces deuxièmes journées d'après travail où nous partons en escapade dans la Nature. Que nos vies futures soient remplies de ces moments.

A mes Parents, merci d'avoir fait naître en moi cette vocation médicale et d'avoir rendu possible ce rêve. Merci pour la confiance dont vous avez fait preuve et pour votre soutien irréprochable. Que votre retraite soit longue et remplie de bonheur, vous l'avez bien mérité.

A mon frère Paul, qui a toujours été présent lorsque j'en avais besoin. Que ce soit en tenue de sport ou autour d'un jeu vidéo, ces moments étaient toujours magiques pour me faire décompresser. Désolé pour ce nouvel an passé derrière mes bouquins alors que tu voulais faire la fête, on se rattrapera sur les prochains promis !

A ma soeur Emilie, qui a mis au monde deux beaux garçons durant mon internat. Nous avons toujours été éloignés géographiquement. En souhaitant que l'on se voit plus régulièrement par la suite.

A ma grand-mère, merci d'avoir cru en moi alors que le chemin semblait long et sinueux à la sortie du lycée. J'ai appliqué la philosophie que nous partageons tous les deux : faire tous notre possible et ne laisser aucune place aux regrets. J'aurai une énorme pensée pour toi lors de la soutenance de ce travail !

A Rico, Christine, Béren, votre gentillesse et votre générosité est sans limite. Je vous remercie encore de m'avoir accueilli comme un fils ou un frère durant ces deux premières années d'étude. Les moments de rires partagés à table lors des repas ainsi que les tennis/pizzas du mardi soir étaient précieux je ne les oublierai jamais.

A tous mes amis bretons en particulier : Nathan, Kenzo, Kévin, Anthony, Margaux, Valentin, ainsi qu'à toute ma famille et ma belle-famille que je n'ai pas pu citer précédemment.

Enfin et pour terminer, je tenais également à remercier les équipes médicales et paramédicales, les rééducateurs, les appareilleurs, les professionnels du handicap, aux patients qui ont rendu cet internat supportable et inoubliable.

La liste est longue et ne peut être exhaustive, merci à vous tous.

Table des matières

Table des matières

TABLE DES MATIERES	1
1. INTRODUCTION	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. DECONDITIONNEMENT PHYSIQUE	4
1.3. RE ENTRAINEMENT A L'EFFORT	6
1.4. HYPOTHESES.....	7
1.5. OBJECTIFS.....	8
2. MATERIEL ET METHODES	9
2.1. ASPECT REGLEMENTAIRE.....	9
2.2. POPULATION	9
2.3. CONSULTATION D'INCLUSION	10
2.4. PROTOCOLE D'ETUDE	10
2.5. ÉCHELLES	12
2.6. CRITERES DE JUGEMENT	12
2.6.1. <i>Critère de jugement principal</i>	12
2.6.2. <i>Critères de jugement secondaire</i>	13
2.7. ANALYSES DES DONNEES	14
3. RESULTATS	15
3.1. DESCRIPTIONS DES PARTICIPANTS	15
3.2. RECUEIL DE DONNEES DES SEANCES	17
4. DISCUSSION	25
4.1. RESULTATS PRINCIPAUX ET SECONDAIRES	25
4.2. LIMITES	30
4.3. PERSPECTIVES.....	31
CONCLUSION	33
BIBLIOGRAPHIE.....	34
INDEX	39
TABLE DES FIGURES.....	40
TABLE DES TABLEAUX.....	41
ANNEXES.....	42

1. Introduction

1.1. Contexte

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC), qu'ils soient d'étiologie hémorragique ou ischémique, touchent environ 130000 personnes par an en France. Les chiffres les plus récents font état de 16,9 millions de personnes atteintes d'un AVC dans le monde chaque année (1).

Les projections épidémiologiques estiment que les patients ayant survécu à un AVC seront 77 millions en 2030.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'AVC est la 2^{ème} cause de mortalité dans le monde, la 1^{ère} cause de handicap acquis et la 2^{ème} cause de démence (2).

Comme l'illustre la figure 1, il existe au niveau mondial entre 1990 et 2010 une nette augmentation de l'incidence (+ 68%) et de la prévalence des AVC (+ 84%) avec dans le même temps une augmentation moindre de la mortalité (+ 26%) et des années de vie en bonne santé perdues (Disability-Adjusted Life Years : DALYs) (+12%) (3).

Les DALYs prennent en compte 2 composantes, les années de vies perdues du fait de la survenue d'un décès et les années de vie vécues avec un handicap résultant de l'AVC.

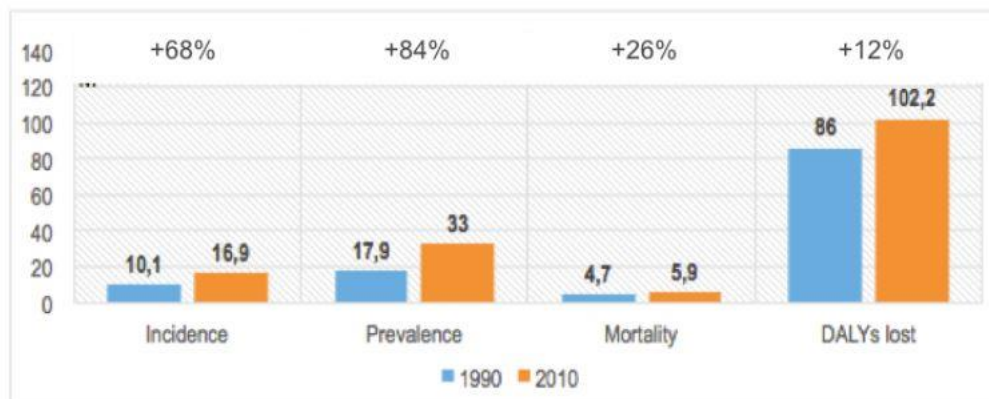


Figure 1 : EVOLUTION DES AVC DANS LE MONDE

Issue de *Feigin et al. Lancet 2014*.

En France, l'incidence de l'AVC augmente entre 2008 et 2014, avec + 13,7% d'AVC ischémiques, +2% d'AVC hémorragiques, associée à une diminution du taux de létalité de 11%

sur la même période (4). Les AVC ischémiques ont un taux de mortalité environ 5 fois plus faible que les AVC hémorragiques le mois suivant l'accident (5,6).

La mise en place d'unités neuro-vasculaires sur l'ensemble du territoire, en lien avec le plan d'action national, ainsi que l'évolution des thérapies possibles, comme la thrombectomie et la thrombolyse permettent d'expliquer cette diminution de la létalité (4,7).

Une des conséquences de cette diminution est l'augmentation du nombre de patients vivant avec un handicap acquis dans les suites d'un AVC. Ainsi, moins de 20% des survivants ont pu rester à domicile dix ans après leur accident (8).

Selon les travaux de Kunkel *et al.* (2015), les séquelles induisent une perte d'autonomie, mais également un déconditionnement à l'effort responsable d'une sédentarité accrue. En effet, il est décrit dans la littérature une augmentation du comportement sédentaire dans les suites d'un AVC, avec une position assise ou allongée retrouvée dans une proportion importante de la journée, autour de 95% à la phase subaiguë, et autour de 75% à 3 ans post AVC (9).

Pour mémoire, la sédentarité est définie par un temps passé en position assise ou allongée supérieur à 8 heures par jour durant la période d'éveil, c'est-à-dire entre le levé et le couché. Celle-ci se distingue donc de l'inactivité physique, elle-même définie par une activité physique d'intensité modérée inférieure à 150 minutes par semaine, ce qui correspond à environ 30 minutes de marche quotidienne durant 5 jours.

Par ailleurs, d'après les travaux de Rand Debbie *et al.* (2009), la proportion de patients physiquement inactifs est presque doublée (36 à 59%) entre l'état antérieur et 1 an après un AVC (10).

Or, selon l'OMS, la sédentarité cause 5 millions de décès par an, dans le monde (11). Il apparaît donc primordial de lutter contre la sédentarité, en particulier en améliorant les capacités d'effort de nos patients.

1.2. Déconditionnement physique

En plus des déficiences liées directement à l'atteinte cérébrale, comme un déficit moteur, des troubles de l'équilibre, de la sensibilité, il peut exister un déconditionnement à l'effort. Ce déconditionnement est un processus psychophysiologique conduisant à l'inactivité physique, il s'agit d'un amplificateur de vulnérabilité provoquant des situations de dépendance associées à une qualité de vie altérée (12).

Ce déconditionnement à l'effort peut persister à distance de l'AVC, entraînant une perte d'autonomie et un risque de pathologies cardiovasculaires plus important (13,14).

Encore selon l'OMS, l'inactivité physique est responsable de coronaropathies, mais également de 27% des diabètes, et 21 à 25% des cancers du sein et du colon (15).

Il existe plusieurs facteurs de déconditionnements à l'effort. En effet la plupart des patients présentant un accident vasculaire cérébral sont sédentaires et/ou inactifs avant la survenue de celui-ci, et sont contraints à un alitement prolongé lors de la phase aiguë de leur prise en charge mettant au repos leur système cardiorespiratoire.

De plus, dans les suites d'un AVC, la consommation énergétique à la marche est environ 2 fois supérieure à celle d'un sujet du même âge sans antécédent neurologique (16–18). L'atteinte des premiers motoneurons induit une altération de la commande motrice volontaire ainsi que des troubles de l'équilibre et de la coordination qui participent à l'augmentation du coût énergétique. Ces patients présentent fréquemment des schémas de co-contractions avec syncinésies des muscles agonsites/antagonistes auxquels viennent s'ajouter une hypertonie spastique participant également à l'augmentation de la dépense énergétique, à la marche notamment. A un stade plus tardif, on constate parfois une amyotrophie qui accentue encore le coût énergétique de certains actes de la vie quotidienne.

Cette augmentation du coût énergétique est à l'origine d'un cercle vicieux difficile à interrompre que l'on peut représenter tel que sur la Figure 2. En effet, les efforts nécessaires à la réalisation des transferts, des soins d'hygiène, des soins d'apparence et à la déambulation sont tels que les patients restreignent leurs activités et leurs participations sociales. Ces restrictions entretiennent l'inactivité physique et la sédentarité et induisent une altération de la VO₂ max par manque de sollicitation de l'appareil cardiovasculaire.

Concernant la VO₂max, capacité maximale aérobie, elle est le reflet de la capacité de l'organisme à prélever l'oxygène dans l'air, à le transporter et à le consommer dans un but de

production d'énergie. Celle-ci est divisée par 2 après un AVC comparativement à un sujet sain du même genre et du même âge (19,20).

Selon les travaux de Touillet *et al.* (2009), la consommation d'oxygène augmente linéairement lors de l'exercice, jusqu'à atteindre un plateau maximal où elle se stabilise malgré l'augmentation de l'effort : c'est la consommation maximale en oxygène ou capacité maximale aérobie. Au-delà de ce seuil, le système aérobie est dépassé pour fournir suffisamment d'énergie, l'organisme bascule dans un système anaérobie où la consommation des substrats énergétiques génère des toxines qui s'accumulent, l'effort est alors de courte durée (21).

Plusieurs facteurs interviennent dans la VO₂max : en premier lieu la capacité du système respiratoire à prélever l'oxygène dans l'air et à assurer l'hématose. Lors d'un effort, la ventilation augmente progressivement, initialement par augmentation du volume courant qui peut être multiplié par 6 ou 7 chez un sujet sain, puis par l'augmentation de la fréquence ventilatoire qui peut tripler.

Ensuite vient le rôle du système cardiovasculaire qui doit assurer le transport vers les différents organes. Le débit cardiaque correspond au produit de la fréquence cardiaque et du volume d'éjection systolique. Pendant une activité physique, il peut atteindre 20 à 40 litres par minute chez un sujet sain contre 5l/min au repos.

Enfin, les organes effecteurs, notamment les muscles striés squelettiques tirent leur énergie de la dégradation d'une protéine appelée ATP (Adénosine Tri Phosphate) et ont besoin d'oxygène pour renouveler leur stock.

Selon les études précédentes (16–20), un patient post AVC dispose d'une VO₂ max d'environ 20 ml/kg/min alors qu'il consomme approximativement 30ml/kg/min pour réaliser ses actes de vie quotidienne (AVQ). Si l'on compare ces chiffres avec ceux d'un patient sédentaire sain, il bénéficie en moyenne d'une VO₂max de 40ml/kg/min et ne consomme que 15ml/kg/min pour ses AVQ (22).

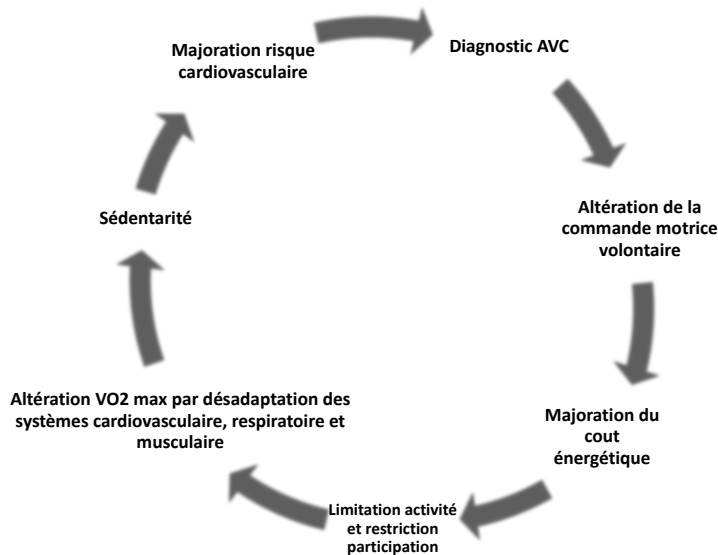


Figure 2 : CYCLE DE MORBIDITE POST AVC

Nous comprenons donc maintenant tout l'intérêt de l'augmentation de la VO_2 max lors des programmes de rééducation post AVC. Cela suppose des séances de réentraînement à l'effort entrant dans le champ de compétence des kinésithérapeutes (23).

1.3. Ré entraînement à l'effort

Un des enjeux majeurs dans les suites d'un AVC, notamment dans les services de Médecine Physique et de Réadaptation, est le réentraînement à l'effort. Son intérêt chez les patients post AVC a été démontré. Dans une population de patients à plus de 3 mois d'un AVC, après un programme de 8 semaines de réentraînement à l'effort, Calmels et al. (2011) montraient une amélioration du pic de VO_2 (+ 14,8%), de la puissance maximale aérobie (+ 23,2%), de la force sur les extenseurs et les fléchisseurs de genou du côté non parétique (+ 13%) et des extenseurs du côté parétique (+ 29%). Les performances de marche étaient également significativement améliorées, avec une amélioration de + 15,8 % sur le test de marche de 6 minutes (24).

La Cochrane (25) allait dans le même sens chez des patients à plus de 3 mois d'un AVC, avec 45 études et 2188 patients analysés, concluant à une efficacité prouvée du réentraînement cardiovasculaire permettant une amélioration de la vitesse maximale de marche, la vitesse moyenne de marche, la distance de marche et l'équilibre (Berg Balance Scale).

De nombreuses études appuient ces résultats significatifs (26,27).

A la phase subaiguë, Billinger *et al.*(2012) ont montré l'amélioration significative sur les paramètres de marche, + 12,7% sur le test de marche de 6 minutes (28). La méta-analyse de Stoller *et al.*(2012) retrouvait une amélioration significative des paramètres de marche et de la VO2 (29).

Pour pouvoir induire un reconditionnement à l'effort, il est nécessaire de produire un travail aérobie, avec une augmentation de la fréquence cardiaque suffisante (30).

La fréquence cardiaque est le paramètre objectivement mesurable en pratique courante, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande un monitoring lors des séances de rééducation afin de connaître la sollicitation cardio vasculaire (31).

Les recommandations actuelles de l'HAS et de l'AHA (American Heart Association) préconisent au moins 20 minutes 3 fois par semaine, avec une augmentation de la fréquence cardiaque d'au moins 55% de la Fréquence Cardiaque maximale Théorique (FMT) pour une activité physique modérée (31,32).

L'exercice à haute intensité, où au moins 70% de la FMT est atteinte (33), est bénéfique et aussi sûre qu'une activité à intensité modérée (34–36).

1.4. Hypothèses

L'étude d'English *et al.* (2016), montre que les patients retournant à domicile dans les suites de leur AVC, ne réalisent pas une activité physique suffisante, avec environ 5 minutes par jour d'activité modérée, quand l'OMS préconise au moins 30 minutes par jour (37).

De même, une étude menée par l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) sur des patients en phase chronique post AVC, met en évidence une sédentarité et une inactivité physique majeure chez ces patients. En effet seul 35% des patients pouvaient réaliser 500m sans aide technique, 23% y arrivaient avec des difficultés et pour 42% d'entre eux les 500m étaient irréalisables (38).

Pourtant les études concernant le réentraînement à l'effort, et ses effets bénéfiques ne sont plus à prouver. Mais dans les faits, il semble que celui-ci ne soit pas correctement réalisé. Ainsi, une unique étude canadienne réalisée en 2002 sur 20 patients, s'intéressait à la sollicitation cardiovasculaire lors d'un programme de rééducation conventionnelle (39). Celle-ci montrait un stress cardiovasculaire nettement inférieur aux recommandations actuelles lors des séances

de kinésithérapie avec un temps passé en zone cardiaque cible de 2,8 minutes +/- 0,9 minutes par séance, loin des 20 minutes trois fois par semaine recommandées par l'HAS et l'AHA (31,32).

Notre hypothèse de recherche est que les séances de kinésithérapie usuellement réalisées à distance de l'AVC une fois que le patient est revenu à domicile, n'entraînent pas un « stress » cardio vasculaire suffisant pour induire un réentraînement à l'effort tel que recommandé par l'HAS et la société américaine de cardiologie (31,32).

Nous avons mis en place une étude afin de vérifier cette hypothèse en mesurant l'intensité cardiovasculaire lors des séances de kinésithérapie chez des patients en phase chronique post AVC, afin d'évaluer la capacité des séances de kinésithérapie à induire un réentraînement à l'effort lors de ses séances.

1.5. Objectifs

L'objectif principal est de déterminer si les séances de kinésithérapie réalisées (en Hôpital de Jour) au sein de 2 services, le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Rennes et le centre de rééducation de Kerpape, sont suffisamment sollicitantes sur le plan cardiovasculaire pour induire le stress nécessaire à un réentraînement à l'effort, chez un patient atteint d'un AVC à la phase chronique.

Le premier objectif secondaire est de connaître l'intensité cardiovasculaire des séances en fonction du type d'exercice réalisé en kinésithérapie.

Le deuxième objectif secondaire est l'analyse de l'intensité cardiovasculaire de la séance en fonction des caractéristiques du patient, à savoir l'autonomie du patient avec l'échelle de Rankin modifiée (annexe 3), la gravité initiale de l'AVC avec le score NIHSS initial (annexe 2), le délai de prise en charge par rapport à la date de l'AVC, l'âge, le genre et les antécédents sportifs du patient.

2. Matériel et méthodes

2.1. Aspect réglementaire

L'étude se déroule sur 2 sites, le Centre Hospitalo-Universitaire de Rennes, dans le service de Médecine Physique et de Réadaptation, ainsi qu'au centre de rééducation de Kerpape.

Il s'agit d'une étude observationnelle, longitudinale de cohorte.

Les patients ont été informés et ont signé le consentement avant leur inclusion dans l'étude (annexe 1).

L'accord du comité d'éthique a été obtenu, ainsi qu'un avis favorable du Comité de protection des personnes (CPP), du 21/02/2020, numéro d'avis 20.11.

2.2. Population

La participation à l'étude était proposée aux patients pris en charge au CHU de Rennes ou au centre de rééducation de Kerpape dans le secteur neurologique.

Les patients ayant été victimes d'un accident vasculaire cérébral depuis plus de 3 mois, qu'il soit ischémique ou hémorragique, autonomes à la marche avec une échelle de Rankin modifiée inférieure ou égale à 3 et ne s'opposant pas à la recherche étaient inclus.

Les patients atteints de troubles cognitifs modérés ou sévères (MMSE<20), de troubles du comportement, d'une aphasie avec des troubles de compréhension majeurs, de troubles du rythme cardiaque, de pathologies contre indiquant l'activité physique (infarctus du myocarde récent, trouble du rythme grave, cardiomyopathies obstructives, valvulopathies serrées, diabète grave déséquilibré, tétanie vraie, rhumatisme inflammatoire chronique, hémophilie sévère, polyglobulie sévère, insuffisance respiratoire chronique sévère, emphysème massif, glomérulonéphrite chronique) et les personnes majeures faisant l'objet d'une protection légale (sauvegarde de justice, curatelle, tutelle) ou privées de liberté étaient exclus de l'étude.

2.3. Consultation d'inclusion

Une consultation d'inclusion était organisée.

Après vérification des critères d'inclusion et de non-inclusion, le patient était questionné sur l'absence de symptômes à l'effort (palpitation, douleur thoracique, lipothymie, dyspnée).

L'Électrocardiogramme (ECG) de repos était également contrôlé au cours de la consultation.

L'histoire clinique de chaque sujet était notée, comprenant l'âge du patient, le genre, les facteurs de risque cardiovasculaire (l'hypertension artérielle, le diabète, le surpoids ou l'obésité (IMC > 25), la dyslipidémie, la sédentarité, la consommation d'alcool quotidienne, le tabagisme), les antécédents cardiovasculaires, la prise de Bêtabloquants, la localisation de l'AVC (ischémique ou hémorragique), la gravité initiale de l'AVC (NIHSS), le délai entre l'AVC et l'inclusion dans l'étude, son autonomie à l'inclusion (échelle de Rankin modifiée, annexe 3), les antécédents de pratique sportive du patient (oui/non, si oui quelle type d'activité et combien d'heure/semaine).

2.4. Protocole d'étude

Après la consultation d'inclusion, le patient pouvait débiter le protocole d'étude.

La fréquence cardiaque était monitorée durant les séances de kinésithérapie, et le type d'activité réalisé était noté par le patient. Les mesures de fréquence cardiaque étaient réalisées sur 4 séances de kinésithérapie successives à l'insu du kinésithérapeute.

L'enregistrement de la fréquence cardiaque était limité à la séance de kinésithérapie uniquement.

La mise en place du cardiofréquencemètre était réalisée par l'infirmière ou le médecin de secteur (cf. figure 3).



Figure 3 : POSE DU CARDIOFREQUENCEMETRE

Les kinésithérapeutes étaient en aveugle, sans connaissance de l'étude, afin de ne pas modifier leur séance et la prise en charge.

Le cardiofréquencemètre était posé avant chaque séance de kinésithérapie, une synchronisation entre la montre et le cardiofréquencemètre était réalisée avant chaque utilisation.

Une vérification régulière de la mesure par le cardiofréquencemètre était effectuée avec contrôle électromyographique simultané.

Le patient déclenchait et arrêta lui-même l'enregistrement en début et fin de séance de kinésithérapie, puis l'infirmière lui retirait le dispositif.

Le cardiofréquencemètre posé était une ceinture cardiaque de la marque Kalenji, dual ant+/bluetooth smart. Il était connecté avec une montre permettant le recueil des données nécessaires, à savoir la fréquence cardiaque moyenne, la fréquence cardiaque de repos, et le temps passé dans une zone cible de fréquence cardiaque.

La zone cardiaque cible était définie entre 55% de la fréquence cardiaque maximale théorique (FMT) et la fréquence cardiaque maximale (31).

La FMT était calculée à partir de la méthode d'Astrand : $FMT = 220 - \text{âge}$ (40) ou la forme adaptée si le patient bénéficiait d'un traitement par Béta-bloquant : $FMT = 0,85 (220 - \text{âge})$ (41,42).

La zone cardiaque cible était mesurée à priori, à partir de la fréquence cardiaque théorique du patient. Le calcul de la limite inférieure de la zone cardiaque était : limite inférieure = 0,55 x (FMT). La limite supérieure était la fréquence cardiaque maximale.

La fréquence cardiaque de repos était mesurée par électrocardiogramme de repos, après 5 minutes de repos, sans prise de café ni de tabac dans l'heure précédant la mesure.

2.5. Échelles

Le score NIHSS (annexe 2) permet l'évaluation des patients ayant eu un accident vasculaire cérébral. Utilisé pour les AVC à la phase aiguë, il possède une bonne reproductibilité inter observateur, une bonne validité avec l'index de Barthel et l'échelle de Rankin modifiée (43,44). Plus le score est important, plus les déficiences sont importantes à la phase aiguë. Il existe une bonne corrélation entre le NIHSS et le volume des lésions mesuré à l'imagerie (45,46). Le score initial permettrait une prédiction des handicaps acquis dans les suites d'un AVC (47).

L'échelle de Rankin modifiée (annexe 3) correspond à une échelle d'évaluation utilisée pour catégoriser le niveau d'indépendance fonctionnelle. Elle possède une très bonne fidélité test-retest (48). Elle présente une bonne corrélation avec le SF-36 et l'index de Barthel (49,50). L'échelle va de 0, avec un patient totalement indépendant, à 5, pour un patient complètement dépendant et alité.

2.6. Critères de jugement

2.6.1. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est le temps (en minute) passé dans la zone cible (zone de fréquence cardiaque nécessaire pour induire un travail aérobie) de la fréquence cardiaque mesurée par cardiofréquencemètre lors de 4 séances de kinésithérapie.

2.6.2. Critères de jugement secondaire

Les critères de jugement secondaires étaient d'une part le temps passé dans la zone cardiaque cible selon le type de séance réalisée. Le patient devait indiquer sur une feuille, le type de séance réalisé et l'axe principal de travail (cf. tableau 1). Le positionnement majoritaire de la séance était recueilli, entre position assise, allongée ou debout. Le travail principal de la séance était également recueilli : travail de coordination des membres supérieurs, inférieurs, étirement, équilibre, marche, renforcement musculaire, relevé du sol.

Tableau 1 : POSITION LORS DE LA SEANCE ET AXE PRINCIPAL DE TRAVAIL

	Date				
position majoritaire de la séance	allongée				
	assise				
	debout				
Travail principal de la séance (vous pouvez cochez plusieurs cases)	étirements/posture				
	travail de coordination des membres supérieurs				
	travail de coordination des membres inférieurs				
	équilibre				
	marche				
	renforcement musculaire				
	relevé du sol				
	autre (préciser)				

Et d'autre part le temps passé dans la zone cardiaque cible selon l'échelle de Rankin modifiée, le NIHSS initial, le délai de prise en charge par rapport à la date de l'AVC, l'âge, le genre et les antécédents sportifs du patient.

2.7. Analyses des données

Nous avons débuté l'analyse statistique par une analyse descriptive des données : les moyennes, écart-types, médianes, minima et maxima ont été calculés pour les variables quantitatives, tandis que les effectifs et fréquences ont été calculés pour les variables qualitatives.

Les données descriptives correspondent au genre, à l'âge des patients, le délai post AVC, les facteurs de risques cardiovasculaires, les antécédents cardiaques, la prise de Bêtabloquants, le type d'AVC ainsi que la latéralité et la zone atteinte, le NIHSS et l'échelle de Rankin modifiée. Les variables incluaient la durée de chaque séance de kinésithérapie et le temps passé dans la zone cible.

Analyse des variables entre le temps passé en zone cible et l'activité en séance.

Le recueil des données cardiaques à savoir la fréquence cardiaque de repos, la FC moyenne, le temps passé dans la zone cardiaque cible étaient réalisés par le cardiofréquencemètre.

3. Résultats

3.1. Descriptions des participants

Comme décrit sur le tableau 2, nous avons inclus 19 patients âgé de 35 à 78 ans, soit une moyenne d'âge de 54 ans.

Ils étaient inclus à distance de 12 à 832 semaines de leur AVC, avec une moyenne d'inclusion à 139, 8 semaines et une médiane à 21 semaines.

La répartition était de 11 hommes pour 8 femmes.

Douze patients sur les 19 étaient fumeurs (63%), dont un rapportait une consommation régulière de cannabis.

Quatre patients (21%) déclaraient une consommation en alcool supérieure aux recommandations de l'OMS, à savoir plus de 21 verres par semaine chez l'homme et 14 verres par semaine chez la femme.

Dix patients avaient une dyslipidémie connue (52%) dont 5 étaient en surpoids (IMC > 25) et 4 étaient obèses (IMC >30). La moyenne d'IMC était de 25,6 kg/m².

Trois patients (15,7%) étaient diabétiques de type 2 et 7 (37%) présentaient une hypertension artérielle documentée.

Trois patients (15,7%) présentaient des antécédents cardiovasculaires (Infarctus du myocarde chez le père, cardiopathie de non-compaction, dilatation de l'aorte) et un seul était sous Béta-bloquant.

Parmi l'ensemble des patients inclus, 14 avaient présenté un AVC ischémique (73,7%) et 5 (26,3%) un AVC hémorragique. Pour 8 patients (43%) l'AVC était localisé au niveau de l'hémisphère droit, 9 patients (47%) étaient lésés au niveau de l'hémisphère gauche et 2 patients (10%) présentaient une atteinte bilatérale.

Parmi les 14 patients atteints d'AVC ischémiques, 11 (78%) l'étaient dans le territoire sylvien. La moyenne du NIHSS initial était de 13,6 (1-42).

La moyenne sur l'échelle de Rankin modifiée était de 2,27 pour l'ensemble des patients étudiés. Seul 2 des patients avait une pratique sportive intensive, 5 avait une pratique sportive modérée, les autres n'en pratiquaient aucune.

Tableau 2 : CARACTERISTIQUES CLINIQUES DES PATIENTS (N=19)

Age (année)	54 +/- 13 (35-78)
Genre	11H/8F (58% H)
Latéralité AVC	9G/8D/2G+D (47%G, 43%D ,10% G+D)
Score de Rankin modifié (0-6)	2,27 +/- 0,65 (1-3)
Délais post AVC (semaine)	139,8 +/- 245,6 (12-832)
NIHSS initial (0-42)	13,6 +/- 9,62 (1-42)
IMC	25,66 +/- 5,84 (18- 43,2)
Diabète	3 (15,7%)
Dyslipidémie	10 (52%)
Tabagisme	12 (63%)
IMC > 25	9 (47%)

NOTE. Les données sont notées moyenne +/- écart type (limite minimale – limite maximale) ou nombre de patient (effectif %)

Abréviations : H : homme, F : femme, D : droit, G : gauche

3.2. Recueil de données des séances

Tableau 3 : INFORMATIONS CARDIOFREQUENCEMETRES ET RECUEIL DES DONNEES

Nombre de séances total	65
Fréquence cardiaque de repos (battements/minute)	73,2 +/- 7,3 (63 – 91)
Fréquence cardiaque maximale (battements/minute)	164,6 +/- 12,3 (142 – 182)
Limite inférieure zone cardiaque cible (battements/minute)	90,4 +/- 6,9 (78 – 100)
Durée de la séance (minute)	30 +/- 6,9 (16,1 – 49,4)
Temps en zone cible (minute)	9,20 +/- 9,96 (0– 36,2)

Au total, 65 séances de kinésithérapie ont été monitorées. (Tableau 3)

Sur les 19 patients, 14 ont réalisé l'ensemble du protocole comprenant 4 séances, 1 patient a réalisé 3 séances, 2 patients n'ont réalisé que la moitié du protocole soit 2 séances et 2 patients n'ont réalisé qu'une seule séance.

Les mesures se sont déroulées sur 1 à 3 semaines de rééducation en fonction du rythme de prise en charge.

La durée moyenne des séances était de 30 minutes.

La fréquence cardiaque maximale théorique (calculée selon la méthode d'Astrand) des patients était de 164,6 battements par minute (BPM) de moyenne, avec une minimale à 142 battements par minute et un maximal à 182 battements par minute.

La borne inférieure de la zone cardiaque cible (soit 55% FMT) était en moyenne à 90,4 BPM, avec une limite basse à 78 pour un maximal à 100.

La fréquence cardiaque de repos était comprise entre 63 et 91 battements par minute, avec une moyenne à 73,2.

Le critère de jugement principal met en avant un temps passé dans la zone cible de 9,20 minutes en moyenne, une médiane de 5,31 minutes avec un maximal à 36,19 et une minimale à 0,0 minutes. Le temps passé dans la zone cible était très variable en fonction du type de séance (figure 4).

Douze séances sur les 65 entraient dans les recommandations de l'HAS avec au moins 20 minutes passées au-dessus de 55% de la FMT, soit 18,46% des séances.

Seize séances dépassaient les 15 minutes dans la zone cible, les axes de rééducation principalement travaillés durant ces séances étaient principalement la coordination des membres supérieurs et inférieurs, un travail d'équilibre ainsi que le travail de la marche. Lors de ces séances les patients étaient le plus souvent en station debout.

Les séances qui dépassaient les 10 minutes dans la zone cible, soit 21 séances sur 65, comprenaient les mêmes axes de travail sus cités en ajoutant un travail de renforcement musculaire.

16 séances de plus dépassaient les 5 minutes dans la zone cible, pour un total de 37/65, soit 57% des séances enregistrées.

Les séances ne dépassant pas les 5 minutes dans la zone cible étaient quasi exclusivement basées sur des exercices d'étirements et de posture, les patients étaient majoritairement en position allongée.

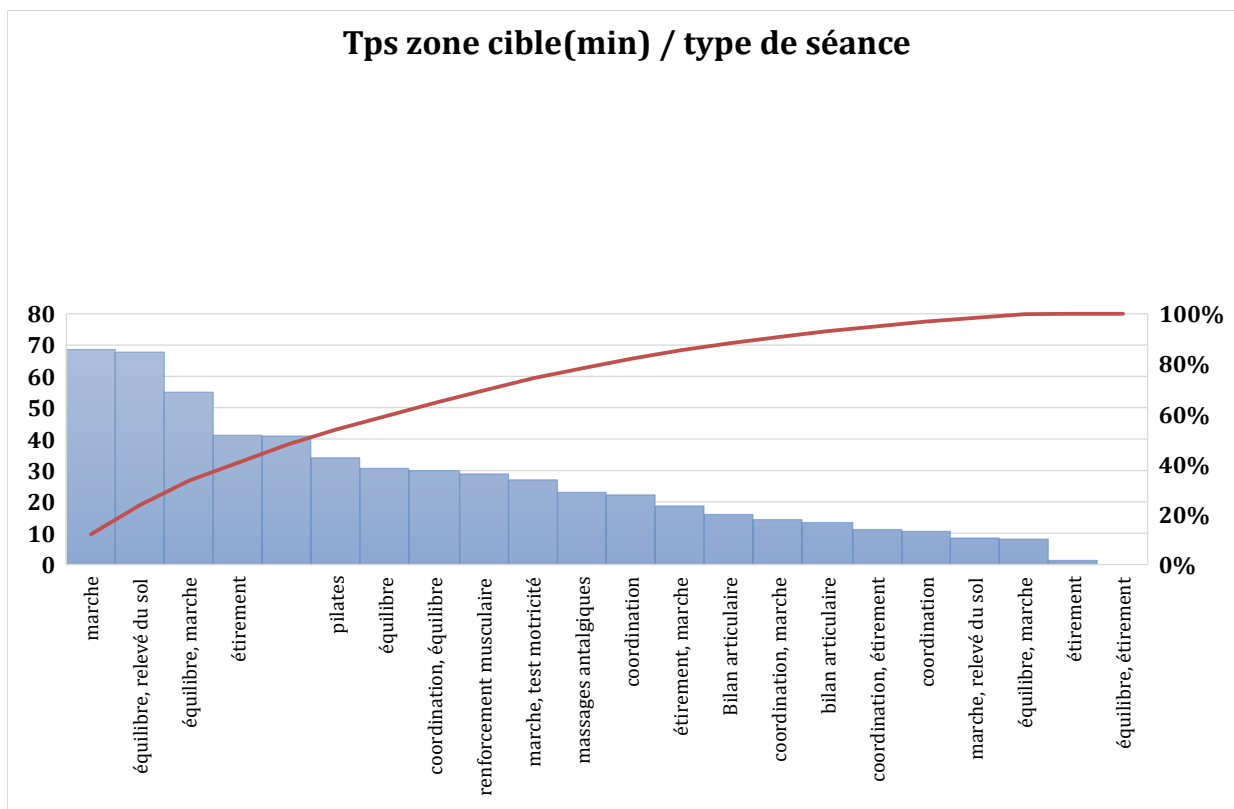


Figure 4 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU TYPE DE SEANCE

En abscisse le type de séance réalisée, en ordonnée le temps en zone cible en minute.

La moyenne du temps passé en zone cible en fonction du NIHSS est montrée sur la figure 5. Les résultats sont très hétérogènes, il semble toutefois se dégager une tendance : plus le score NIHSS initial est faible, plus la sollicitation cardiovasculaire durant les séances est importante. La pente de la courbe temps zone cible/NIHSS initial est discrètement descendante, avec une corrélation très modérée ($r = -0,20$ et $p < 0,001$).

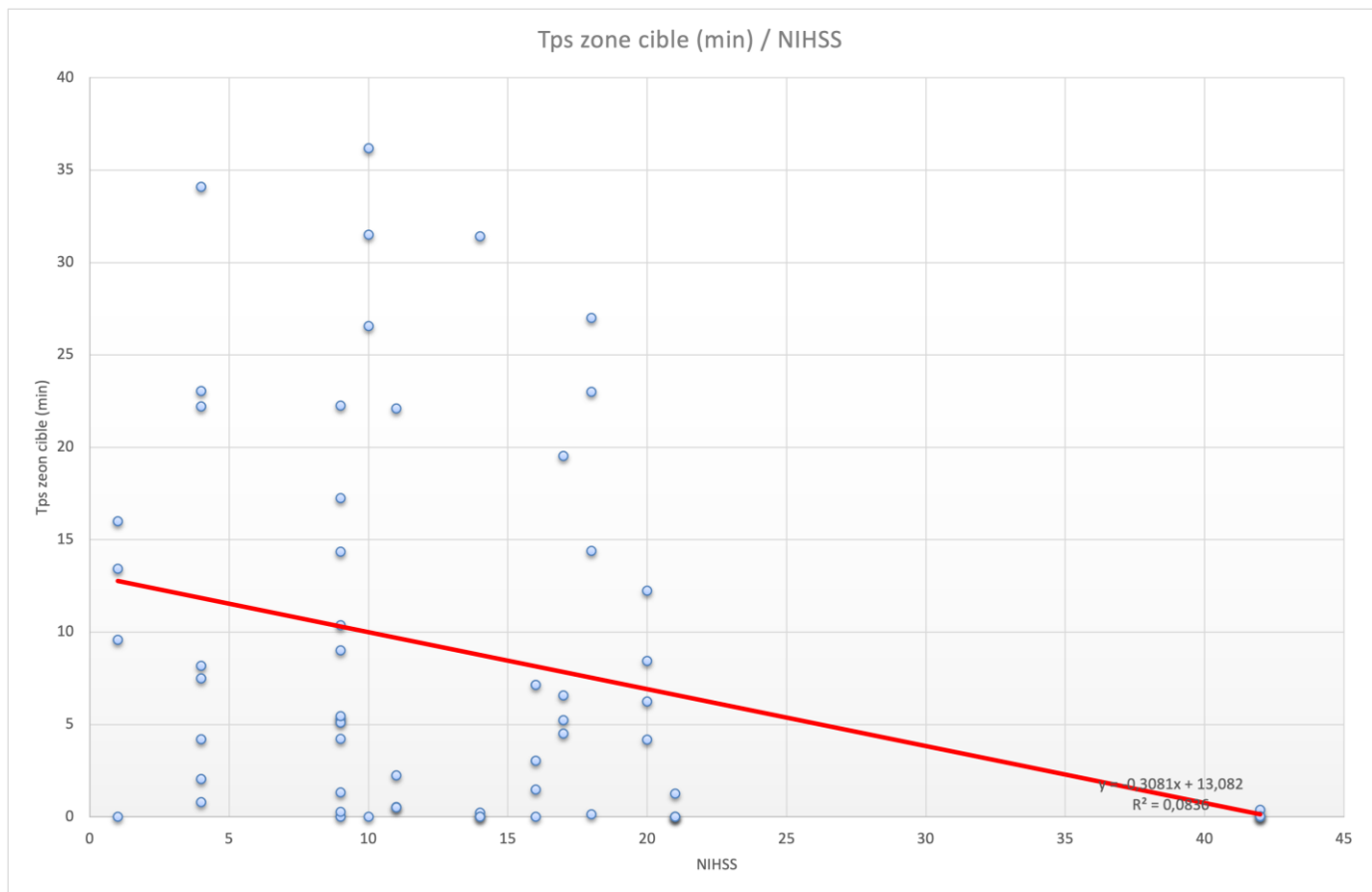


Figure 5 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU NIHSS INITIAL

En abscisse le NIHSS initial, en ordonnée le temps en zone cible en minute

La figure 6 représente l'intensité des séances en fonction du délai post AVC.

Il est difficile de dégager une tendance nette. La plupart de nos patients étant à moins d'un an post AVC nous n'avons pas assez de données concernant les variations de fréquence cardiaque en séance de kinésithérapie pour des patients présentant un AVC « ancien ».

Sur les 12 séances les plus sollicitantes sur le plan cardiovasculaire, 8 étaient effectuées sur des patients à moins de 6 mois de leur AVC (24 semaines).

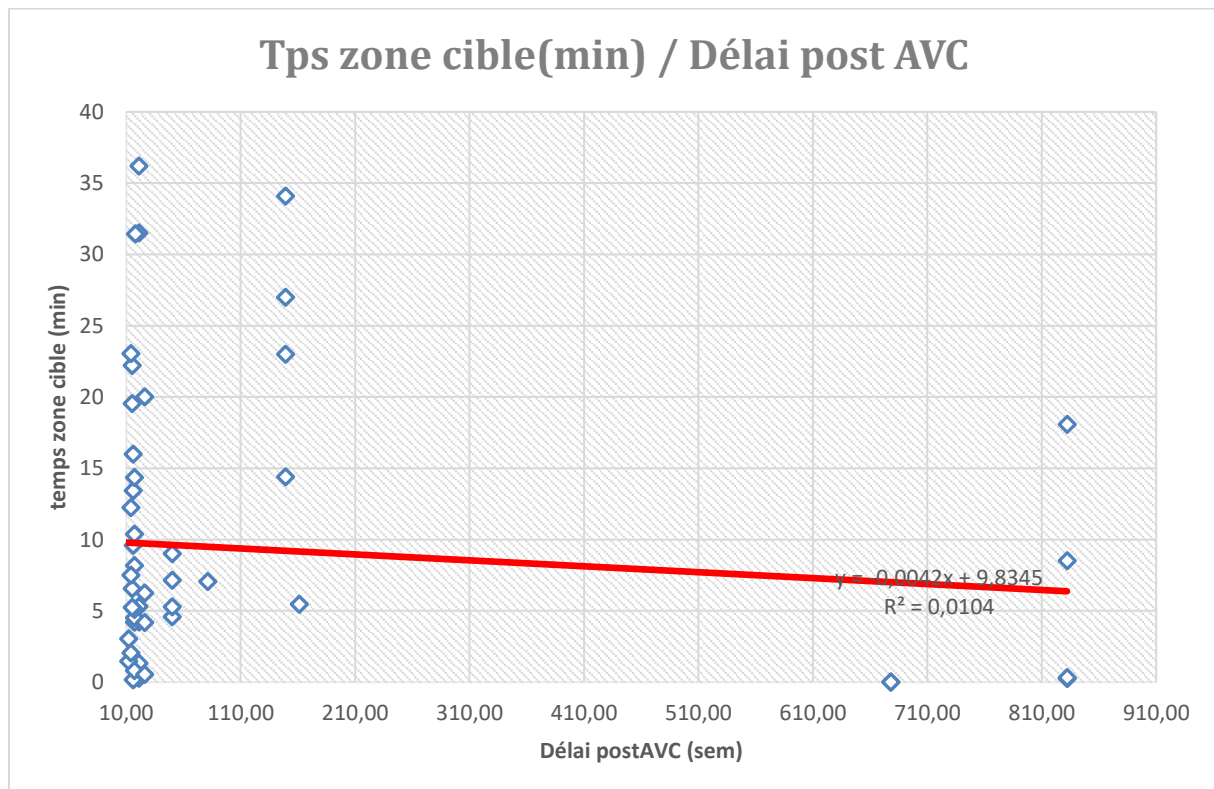


Figure 6 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU DELAI POST AVC

En abscisse le délai post-AVC en semaine, en ordonnée le temps en zone cible en minute.

L'analyse du temps passé dans la zone cible lors des séances en fonction de l'âge des patients (figure 7) montre que l'intensité moyenne des séances chez les patients plus âgés semble plus importante que pour les sujets jeunes.

On retrouve une moyenne de 5,81 minutes pour les patients les plus jeunes (<50 ans), et 11,30 minutes pour les patients les plus âgés (>50ans). La pente de la courbe temps zone cible/âge est ascendante.

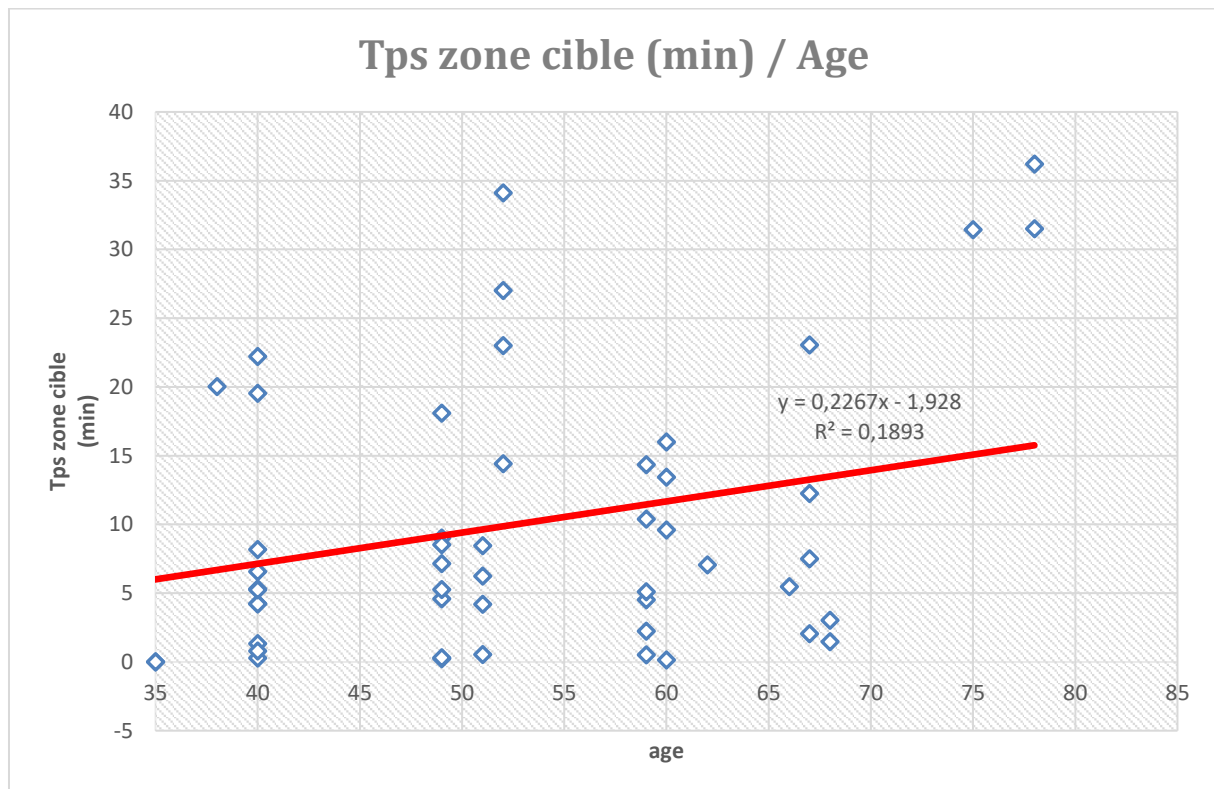


Figure 7 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DE L'AGE DU PATIENT

En abscisse l'âge du patient., en ordonnée le temps en zone cible en minute.

La figure 8 représente le temps dans la zone cible en fonction du genre.

Le temps passé dans la zone cible des femmes de l'effectif est aux alentours de 13 minutes alors que le temps pour les hommes est 6 minutes seulement en moyenne.

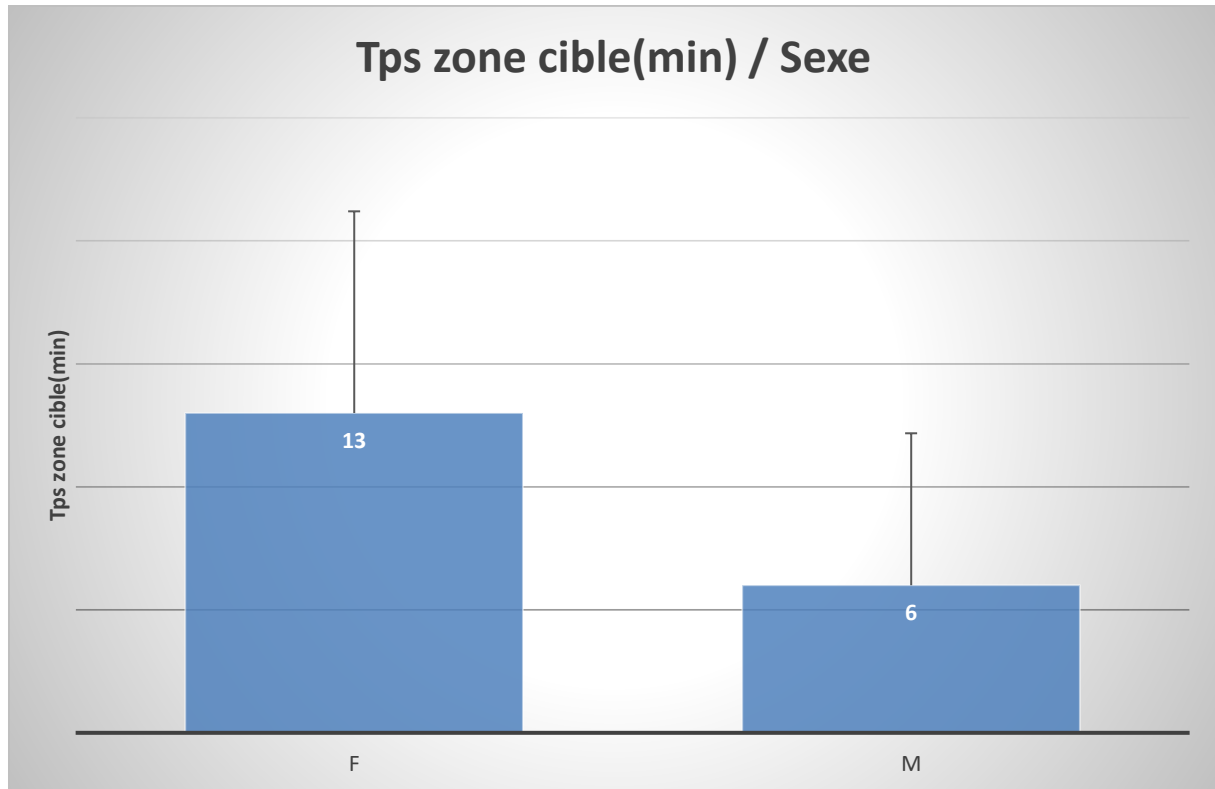


Figure 8 : DIAGRAMME REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU GENRE DU PATIENT

En abscisses différenciation entre femmes (F) et hommes(M), en ordonnée le temps en zone cible en minute.

La Figure 9 montre l'intensité des séances en fonction des antécédents sportifs.

Le temps passé en zone cible en séances pour les patients anciennement sédentaires est de 7,4 minutes en moyenne par séance. Ce chiffre est comparable à celui des patients avec patients pratiquant une activité physique modérée avant l'AVC avec une moyenne de 8,25 minutes.

Cependant, nous constatons une grande différence pour les deux patients aux antécédents de pratique sportive intensive avec une moyenne de 1,125 minutes seulement.

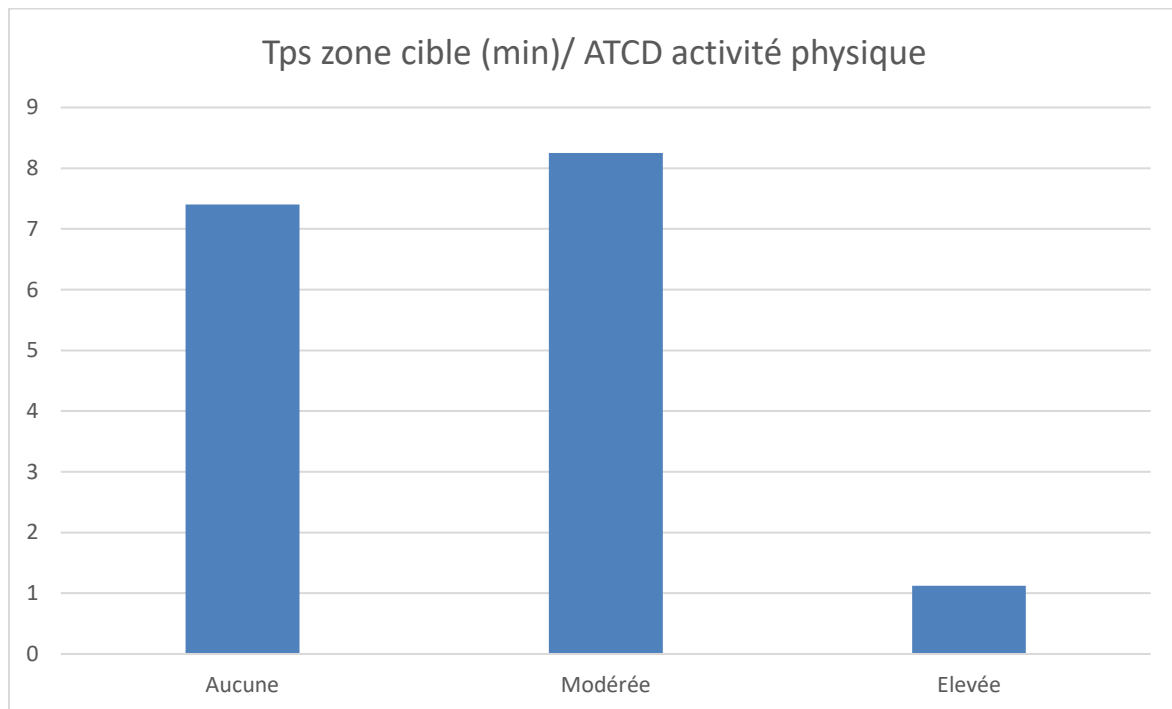


Figure 9 : DIAGRAMME REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE CHEZ LES PATIENTS SEDENTAIRES ET SPORTIFS

En abscisses aucune activité physique versus une activité physique modérée versus activité physique élevée., en ordonnée le temps en zone cible en minute.

4. Discussion

4.1. Résultats principaux et secondaires

Depuis plusieurs années, de multiples publications ont démontré l'efficacité et l'intérêt du réentraînement à l'effort dans de nombreuses pathologies et notamment en phase subaiguë ou chronique post AVC (24–29).

En phase aiguë, des études réalisées sur des modèles murins, montrent que le réentraînement à l'effort pourrait être délétère s'il est réalisé de manière très précoce, notamment dans les premières 24h suivant l'AVC (51).

Toutefois, en phase subaiguë et chronique, il devrait faire partie intégrante des axes de travail proposés dans les protocoles de rééducation : dans le cadre de la prévention secondaire avec amélioration des paramètres cardiovasculaires, mais également afin d'améliorer l'autonomie des patients en induisant une amélioration des paramètres de marche, et de l'équilibre, ainsi que de faciliter l'intégration sociale. D'après Paterson *et al.*(2007) Le facteur influençant la vitesse de marche chez les patients post AVC marchant à une cadence modérée ou élevée est la VO₂ max (52).

En effet, leur étude menée sur 74 patients hémi-parétique post AVC, retrouve une vitesse médiane de marche de 0,48 mètre par seconde (m/s), bien inférieure à celle de sujets sains (environ 1,2m/s). Par ailleurs, ils ont démontré que les patients avec une cadence de marche peu importante (< 0,48 m/s) présentaient principalement un déficit de l'équilibre, tandis que les patients avec une cadence plus importante (> 0,48m/s) avaient un déficit prédominant en VO₂ max.

La Haute Autorité de Santé et d'autres sociétés savantes, recommandent actuellement au moins 20 minutes d'activité physique 3 fois par semaine en atteignant au moins 55% de la fréquence cardiaque maximale pour réaliser un réentraînement à l'effort suffisant, permettant une amélioration des différents paramètres (31,32).

Pourtant, dans les faits, il semble que celui-ci ne soit pas correctement réalisé, avec des patients post AVC restant sédentaires ou inactifs ce qui aggrave leur autonomie (37,38).

Nous avons donc repris le design de la seule étude que nous ayons trouvée dans la littérature explorant l'efficacité des séances de kinésithérapie à induire un réentraînement à l'effort.

Il s'agit d'une étude canadienne réalisée en 2002 sur 20 patients post AVC, s'intéressant à la sollicitation cardiovasculaire lors d'un programme de rééducation conventionnelle (39). Celle-ci montrait un stress cardiovasculaire nettement inférieur aux recommandations actuelles lors des séances de kinésithérapie avec un temps passé en zone cardiaque cible de 2,8 minutes +/- 0,9 minutes par séance, loin des 20 minutes trois fois par semaine recommandées par l'HAS et l'AHA (31,32).

Vingt ans après l'étude de MacKay-Lyons *et al.* (2002), à l'heure de la démocratisation du sport sur ordonnance et des maisons sport-santé, l'objectif de notre travail était de réévaluer l'intensité cardiovasculaire en séances de kinésithérapie, afin de déterminer leur efficacité à induire un réentraînement à l'effort chez les patients dans les suites d'un AVC à la phase subaiguë et chronique.

Nous avons évalué le temps passé en zone de fréquence cardiaque cible pendant 4 séances de kinésithérapie réalisées en Hôpital de jour à distance de l'AVC dans 2 établissements de MPR. Notre étude montre un temps passé en zone cible de 9,2 minutes en moyenne, ce qui représente un peu moins de la moitié de la durée recommandée si le patient n'a pour programme que de la kinésithérapie. Ce temps est ainsi plus proche des recommandations que celui retrouvé en 2002 au Canada ce qui peut témoigner d'une prise de conscience de l'intérêt de « pousser » les patients victimes d'AVC même s'il est difficile d'être affirmatif compte tenu qu'il ne s'agit pas du même pays et que la prise en charge rééducative est probablement différente. Un autre facteur que nous n'avons pas pris en compte ici est l'APA (récemment développé en France) et l'encouragement de plus en plus important que nous exerçons aux patients à pratiquer une activité physique. Enfin, notre effectif était comparable en nombre avec l'étude de 2002, mais nos patients étaient plus jeunes (54 ans) que dans l'étude Canadienne (65 ans). La moyenne d'âge est également nettement moindre comparativement à l'âge moyen des personnes atteintes d'AVC en France (72 ans) (38).

Nous avons essayé d'étudier le temps passé en zone cible selon le type de séance, ce qui n'avait pas été fait dans l'étude de MacKay-Lyons *et al.* (2002). Les résultats sont très hétérogènes. Cependant, les séances les plus sollicitantes en termes d'intensité cardiovasculaire étaient celles qui comprenaient un travail de coordination, de renforcement musculaire, d'équilibre et de

marche. Seuls ces types de séances dépassent un temps passé dans la zone cible supérieur à 10 minutes.

Il faut toutefois rester prudent dans l'interprétation de ces données car ces axes travail n'induisent pas systématiquement une sollicitation cardiovasculaire importante, en effet pour ce même type d'exercice certains patients présentaient un temps zone cible inférieur 5 minutes. Mais, d'une manière générale, il semble que les séances demandant une mobilisation, un mouvement actif entraînent une augmentation de la fréquence cardiaque plus importante que les séances axées sur un travail de posture et d'étirements. En effet ces dernières semblent moins sollicitantes sur le plan cardiovasculaire, avec sur la quasi-totalité des séances un temps dans la zone cible < 5 minutes. Ces séances ayant un autre objectif doivent bien évidemment être maintenues dans un programme de rééducation.

Cependant notre étude illustre que si le réentraînement à l'effort n'est pas travaillé spécifiquement, aucun « type » de séance de kinésithérapie ne permet de réaliser ce travail.

Le programme de rééducation en kinésithérapie doit être adapté à chaque patient : si le patient présente un enraidissement, une spasticité importante, des troubles de l'équilibre, il est important de travailler spécifiquement les exercices d'étirements et de posture. A contrario, si le patient est peu déficitaire, des exercices de réentraînement à l'effort et d'endurance à la marche sont à privilégier.

Toutefois, il paraît évident grâce à notre étude que si un patient bénéficie d'une prescription de kinésithérapie isolée, pour des séances non spécifiquement et uniquement dédiées à du réentraînement à l'effort, alors l'intensité ne sera pas suffisante pour assurer dans le même temps une augmentation des capacités aérobies de nos patients.

Les moniteurs d'activité physique adaptée ont alors tout à fait leur place dans la prise en charge de ces patients, en centre de rééducation mais également en libéral, afin de casser le cercle vicieux post AVC (Figure 2) en réduisant l'inactivité physique de nos patients ainsi qu'en réalisant un réentraînement à l'effort individualisé en complément des soins de kinésithérapie. En centre de rééducation, les exercices de réentraînement à l'effort sont préférentiellement réalisés par les moniteurs d'activité physique adaptée (APA). Malgré la volonté politique actuelle de démocratiser l'activité physique, avec le sport sur ordonnance et les maisons sport-santé (53), la sécurité sociale ne rembourse toujours pas les séances d'APA en libéral (54). A la sortie d'hospitalisation, les patients ne bénéficient donc que d'une prise en charge en kinésithérapie par manque de ressource disponible en ville. Il est important d'encourager les patients à reprendre une activité physique qui peut prendre différentes modalités : club, marche rapide réalisée seul ou un groupe, maison sport santé, ...

Comme l'illustre la figure 5 avec une courbe décroissante, il semblerait que le score NIHSS initial soit corrélé avec une sollicitation cardiovasculaire moins importante ($r = -0,2041$, $p < 0,001$) ce qui témoignerait d'une activité moindre chez les patients les plus sévèrement atteints puisque le NIHSS permettrait une prédiction des handicaps acquis dans les suites d'un AVC (47).

Ces résultats peuvent être surprenant de premier abord, nous aurions pu penser que plus les déficiences motrices sont importantes, plus la consommation énergétique à la marche est importante (16–18) et donc plus la sollicitation cardiovasculaire est importante lors du travail actif. Toutefois, Ces résultats peuvent s'expliquer soit par le fait que ces patients ont probablement des troubles de l'équilibre, des enraidissements ou une spasticité plus importante que les autres et que les kinésithérapeutes aient préféré axer leur travail sur des exercices de postures et d'étirement. Ou bien que les kinésithérapeutes osent moins « pousser » les patients les plus fragiles pendant les exercices.

Il est difficile de dégager une tendance concernant l'intensité cardiovasculaire en fonction du délai post AVC. En effet, nous avons peu de données sur des patients à bonne distance de la survenue de leur AVC, nos patients étant pour la plupart à moins d'un an post AVC.

Les séances de kinésithérapie semblent plus sollicitantes sur le plan cardiovasculaire chez les patients plus âgés, comme le montre la figure 7, avec une courbe croissante du temps passé dans la zone cible en fonction de l'âge. Il est alors légitime de se demander si, à partir d'un certain âge, les séances de kinésithérapie « classiques » ne sont pas suffisantes en termes d'intensité cardiovasculaire pour le patient.

Il est toutefois nécessaire de rester prudent dans l'interprétation de ses résultats. En effet la méthode d'Astrand, utilisée dans notre étude pour définir la zone cardiaque cible, considère l'âge dans sa formule mathématique ($FMT = 220 - \text{âge}$). Plus une personne est âgée, plus sa fréquence cardiaque maximale est faible et donc plus la zone cardiaque cible ($55\%FMT - FMT$) est facile à atteindre lors des séances.

Il existe une différence entre les hommes et les femmes en terme d'intensité cardiovasculaire avec un temps passé en zone cible de 13 minutes en moyenne chez les femmes et 6 minutes chez les hommes. Cela doit être interprété avec prudence, mais les femmes présentaient un score NIHSS moyen inférieur à celui des hommes (10,42 contre 16,5), et ont peut-être

bénéficiée d'un travail plus axé sur le réentraînement à l'effort et la marche plutôt que sur des exercices d'étirements et de posture. Il est également possible que cela soit dû à un manque de puissance statistique de notre étude.

Il ne semble pas exister de différence significative lors des séances entre les patients anciennement sédentaires et les patients pratiquant une activité physique antérieure modérée (Figure 9). Chez ce type de patient un réentraînement à l'effort est nettement indiqué, notamment concernant la prévention secondaire. Dans la littérature, le lien entre le VO₂, périmètre de marche et activité physique est bien établi chez les sujets sans antécédents neurologiques (55).

Nos résultats retrouvent cependant une différence de sollicitation cardiovasculaire entre les patients avec activité physique antérieure intense comparée aux patients sédentaires ou modérément actifs. L'analyse de ses résultats doit être réalisée avec précaution, seulement 2 patients de notre étude présentaient une activité physique antérieure intense. Néanmoins, ces résultats sont cohérents avec les données de la population générale, chez un patient pratiquant une activité physique régulière, la sollicitation cardiovasculaire lors d'une activité physique est moindre, avec une fréquence cardiaque moins élevée pour un même effort et une récupération plus rapide de la fréquence cardiaque (56).

4.2. Limites

Les limites de ces résultats résultent du faible effectif présenté, 19 patients seulement. Notre étude n'a pas la puissance suffisante pour mettre en évidence de différences statistiquement significatives concernant les objectifs secondaires.

Une étude nationale de grande échelle serait intéressante afin de définir l'efficacité des programmes de kinésithérapie à induire un ré entrainement à l'effort.

La deuxième limite que nous pouvons émettre concerne le recueil de la fréquence cardiaque par un cardiofréquencemètre avec de potentiels artéfacts électroniques d'une part et d'autre part un déclenchement/arrêt de la mesure par le patient.

Par ailleurs, la mesure de la fréquence cardiaque maximale est issue d'une estimation, par la formule d'Astrand. Il aurait été plus fiable de réaliser une mesure de la fréquence cardiaque maximale lors d'une épreuve d'effort sur ergocycle. Cependant, en pratique clinique, il existe des limites à la mise en place de ce traitement. En effet, pour idéalement conduire un programme de réentrainement à l'effort, il faut préalablement réaliser une épreuve d'effort maximale afin de déterminer les différents seuils ventilatoires qui guideront la prescription médicale. Il existe deux seuils ventilatoires, le premier correspondant au passage en travail aérobie, et le second au passage en travail anaérobie (57). Pour effectuer un travail de reconditionnement à l'effort, il faut donc travailler dans cet intervalle borné par le premier seuil ventilatoire et le second.

Malheureusement, l'obtention d'un rendez-vous pour la réalisation d'une épreuve d'effort n'est pas aisée en pratique avec de long délais d'attente ce qui retardera la prise en charge. Par ailleurs, les patients victimes d'AVC ont fréquemment une atteinte de la commande motrice, les empêchant d'atteindre un effort maximal lors de l'épreuve d'effort, ce qui entraîne des biais de mesure. Nous avons fait le choix d'une mesure théorique.

L'estimation de la FMT étant approximative, avec des fréquences cardiaques maximales réelles pouvant être bien supérieures à la FMT, il est possible que l'intensité des séances de kinésithérapie aient été surévaluée.

De la même manière, le calcul de la fréquence cardiaque délimitant l'intensité cardiovasculaire d'un effort modéré est également issu d'un calcul en fonction de la fréquence cardiaque maximale théorique. Là encore la réalisation d'une épreuve d'effort avec calcul des échanges gazeux (VO₂) aurait permis une finesse dans le calcul de la zone cardiaque cible à atteindre pour induire un ré entrainement à l'effort.

La troisième limite concerne l'extrapolation de nos résultats, nous avons monitorés nos séances chez 19 patients bénéficiant d'un protocole de rééducation en Hôpital de jour. Il est probable que nos résultats ne soient pas extrapolables à des patients réalisant une rééducation en libéral.

Enfin, une des limites les plus importante de notre étude est le fait que la majorité de nos patients bénéficiaient d'un programme de rééducation comprenant des séances d'APA en complément de leur séance de kinésithérapie. Cela a pu modifier le programme d'exercices proposés par les kinésithérapeutes, préférant axer le travail sur de la posture, du renforcement musculaire plutôt que sur un travail demandant du mouvement et de la coordination plus sollicitant sur le plan cardiovasculaire.

4.3. Perspectives

La mise en place de séances dédiées semble nécessaire pour permettre une sollicitation cardiovasculaire et pulmonaire suffisante chez les patients ayant subi un AVC.

Celles-ci doivent s'inclure dans une volonté de personnalisation de la prise en charge, être idéalement précédées d'une épreuve d'effort, et être adaptées au délai post AVC, à la gravité initiale de la lésion, à l'âge, au niveau de dépendance, ainsi qu'aux antécédents sportifs du patient.

Le développement de l'activité physique adaptée pour ces patients en dehors d'un centre de rééducation est une priorité, afin de limiter les comorbidités et complications liées à la perte d'autonomie et à la sédentarité.

Plusieurs décrets, dont celui de décembre 2016 (53), ont mis en avant la prescription de sport sur ordonnance, pour permettre une activité physique pour tous et notamment les patients atteints de pathologies chroniques.

Il se pose maintenant la question de l'application de ces décrets, quels sont les professionnels de santé concernés ?

La mise en place de maisons sport santé sur l'ensemble du territoire national doit permettre le développement et l'encadrement de l'activité physique, dont les patients souffrant d'AVC vont bénéficier. Le rôle des maisons sport santé est d'accueillir les patients, les renseigner sur l'offre

des pratiques sportives et d'activités physiques à proximité, de communiquer sur les bienfaits de l'activité physique et sportive et d'orienter les patients vers des professionnels qualifiés.

Plusieurs études sont en cours sur le plan national s'intéressant à l'utilité des séances d'APA, avec à terme un objectif de remboursement des séances en activité libérale. Il existe notamment une étude baptisée « AS du Cœur » soutenue par l'Agence régionale de la Santé de la région Provence-Alpes Côte d'Azur, dont l'objectif est d'évaluer la faisabilité, l'efficacité et la reproductibilité d'un programme d'activité physique adaptée pris en charge par l'assurance maladie, pour les patients sortant de réadaptation cardiovasculaire.

Cette étude est encourageante, elle pourrait contribuer à la mise en place d'un remboursement des séances d'APA en libéral et nous pourrions imaginer une extrapolation aux patients victimes d'AVC, de sclérose en plaques ou de maladie de parkinson pour qui l'intérêt du réentraînement à l'effort n'est plus à prouver (58,59).

Les appareils connectés permettent maintenant la surveillance de la fréquence cardiaque à distance et pourraient donc être une alternative crédible. Les patients seraient plus autonomes, avec un contrôle possible à distance réalisé par un professionnel de santé sur l'intensité des efforts. Nous pourrions également imaginer la mise en place de contrats thérapeutiques avec le patient, comprenant des objectifs de fréquence cardiaque faisant l'objet d'une consultation de réévaluation tous les 3 à 6 mois.

Conclusion

Les résultats de notre étude appuient les résultats de MacKay-Lyons *et al.* (2002) avec une intensité cardiovasculaire insuffisante pour induire un réentraînement à l'effort lors des séances de kinésithérapie conventionnelle.

Le faible effectif de notre étude ne permet peut-être pas d'obtenir une puissance statistique suffisamment importante pour dégager de différences significatives concernant les critères de jugements secondaires. Toutefois, il semble que la sollicitation cardiovasculaire durant les séances de kinésithérapie soit plus importante chez les sujets plus âgés ainsi que chez les patients avec un score NIHSS initial faible. A contrario une activité physique soutenue avant l'AVC serait corrélée à une plus faible intensité cardiovasculaire en séance.

Le déconditionnement à l'effort de ces patients atteints de maladies chroniques est majeur, et la mise en place de maison sport santé ainsi que l'augmentation de la place de l'activité physique adaptée dans, et en dehors, des services de rééducation est essentielle. Le développement des activités physiques chez ces patients doit se poursuivre, notamment lorsqu'ils sont de retour au domicile.

Les futures études à distance de la mise en place du sport santé devraient permettre de mettre en avant la diminution de comorbidités dans les suites de l'AVC et une amélioration de l'autonomie des patients.

Bibliographie

1. Béjot Y, Daubail B, Giroud M. Epidemiology of stroke and transient ischemic attacks: Current knowledge and perspectives. *Rev Neurol (Paris)*. 1 janv 2016;172(1):59-68.
2. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. 18 janv 2014;383(9913):245-55.
4. Lecoffre C, de Peretti C, Gabet A, Grimaud O, Woimant F, Giroud M, et al. National Trends in Patients Hospitalized for Stroke and Stroke Mortality in France, 2008 to 2014. *Stroke*. 2017;48(11):2939-45.
5. Meirhaeghe A, Cottel D, Cousin B, Dumont M-P, Marécaux N, Amouyel P, et al. Sex Differences in Stroke Attack, Incidence, and Mortality Rates in Northern France. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. mai 2018;27(5):1368-74.
6. de Peretti C. Les risques de décès un an après un accident vasculaire cérébral. 2015;6.
7. de Peretti C, Nicolau J, Tuppin P, Schnitzler A, Woimant F. Évolutions de la prise en charge hospitalière des accidents vasculaires cérébraux en court séjour et en soins de suite et de réadaptation entre 2007 et 2009 en France. *Presse Médicale*. 1 mai 2012;41(5):491-503.
8. Indredavik B., Bakke F., Slørdahl S. A., Rokseth R., Håheim L. L. Stroke Unit Treatment. *Stroke*. 1 août 1999;30(8):1524-7.
9. Kunkel D, Fitton C, Burnett M, Ashburn A. Physical inactivity post-stroke: a 3-year longitudinal study. *Disabil Rehabil*. 2015;37(4):304-10.
10. Rand Debbie, Eng Janice J., Tang Pei-Fang, Jeng Jiann-Shing, Hung Chihya. How Active Are People With Stroke? *Stroke*. 1 janv 2009;40(1):163-8.
11. OMS | La sédentarité: un problème de santé publique mondial [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/fr/
12. Riou F. Relations entre les perceptions de soi, la motivation d'accomplissement et la pratique d'activité physique des personnes âgées. :132.
13. Sturm JW, Donnan GA, Dewey HM, Macdonell RA, Gilligan AK, Thrift AG. Determinants of handicap after stroke: the North East Melbourne Stroke Incidence Study (NEMESIS). *Stroke*. 2004 Mar;35(3):715-20.

14. Han P, Zhang W, Kang L, et al. Clinical Evidence of Exercise Benefits for Stroke. *Adv Exp Med Biol.* 2017;1000:131-151.
15. OMS | Activité physique [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 30 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/fr/>
16. Kramer SF, Cumming T, Bernhardt J, Johnson L. The Energy Cost of Steady State Physical Activity in Acute Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 1 avr 2018;27(4):1047-54.
17. Platts MM, Rafferty D, Paul L. Metabolic Cost of Overground Gait in Younger Stroke Patients and Healthy Controls. *Med Sci Sports Exerc.* juin 2006;38(6):1041-6.
18. Compagnat M. Estimation de la sollicitation énergétique des patients AVC en situation réelle de vie [Internet] [These de doctorat]. Limoges; 2020 [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <http://www.theses.fr/2020LIMO0027>
19. Kelly JO, Kilbreath SL, Davis GM, Zeman B, Raymond J. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* déc 2003;84(12):1780-5.
20. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory Fitness after Stroke: A Systematic Review: *Int J Stroke.* 9 mai 2012 .
21. Touillet A. Déconditionnement et réentraînement à l'effort chez des hémiplegiques d'origine vasculaire: Evaluation à court et moyen termes des effets d'un réentraînement à l'effort sur les capacités, les performances et la qualité de vie. :264.
22. Shephard RJ. Maximal oxygen intake and independence in old age. *Br J Sports Med.* 1 mai 2009;43(5):342-6.
23. CHAMPS - Fédération Française des Masseurs Kinésithérapeutes Rééducateurs [Internet]. [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.ffmkr.org/pratique-professionnelle/exercice-liberal/exercice-professionnel-ref232/champs-de-competence-du-mk>
24. P. Calmels, F. Degache, A. Courbon, F. Roche, J. Ramas, I. Fayolle-Minon, X. Devillard. The faisability and the effects of cycloergometer interval-training on aerobic capacity and walking performance after stroke. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2011, Volume 54, Issue 1.
25. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Johnson L, Kramer S, Carter DD, Jarvis H, Brazzelli M, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, Issue 3.
26. Lee J, Stone AJ. Combined Aerobic and Resistance Training for Cardiorespiratory Fitness, Muscle Strength, and Walking Capacity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 1 janv 2020.
27. Marsden DL, Dunn A, Callister R, Levi CR, Spratt NJ. Characteristics of Exercise Training Interventions to Improve Cardiorespiratory Fitness After Stroke: A Systematic

Review With Meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 24 juill 2013.

28. Billinger SA, Mattlage AE, Ashenden AL, Lentz AA, Harter G, Rippee MA. Aerobic Exercise in Subacute Stroke Improves Cardiovascular Health and Physical Performance. *J Neurol Phys Ther*. déc 2012;36(4):159-65.
29. Stoller O, de Bruin ED, Knols RH, Hunt KJ. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol*. 22 juin 2012;12(1):45.
30. Winstein Carolee J., Stein Joel, Arena Ross, Bates Barbara, Cherney Leora R., Cramer Steven C., et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. *Stroke*. 1 juin 2016;47(6):e98-169.
31. guide_aps_vf.pdf [Internet]. [cité 20 août 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf
32. MacKay-Lyons M, Billinger SA, Eng JJ, Dromerick A, Giacomantonio N, Hafer-Macko C, et al. Aerobic Exercise Recommendations to Optimize Best Practices in Care After Stroke: AEROBICS 2019 Update. *Phys Ther*. 9 oct 2019;pzz153.
33. Carvalho VO, Mezzani A. Aerobic exercise training intensity in patients with chronic heart failure: principles of assessment and prescription. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 1 févr 2011;18(1):5-14.
34. Crozier J, Roig M, Eng JJ, MacKay-Lyons M, Fung J, Ploughman M, et al. High-Intensity Interval Training After Stroke: An Opportunity to Promote Functional Recovery, Cardiovascular Health, and Neuroplasticity. *Neurorehabil Neural Repair*. 20 avr 2018.
35. Luo L, Meng H, Wang Z, Zhu S, Yuan S, Wang Y, et al. Effect of high-intensity exercise on cardiorespiratory fitness in stroke survivors: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 1 janv 2020;63(1):59-68.
36. Roxburgh BH, Nolan PB, Weatherwax RM, Dalleck LC. Is Moderate Intensity Exercise Training Combined with High Intensity Interval Training More Effective at Improving Cardiorespiratory Fitness than Moderate Intensity Exercise Training Alone? *J Sports Sci Med*. 1 sept 2014;13(3):702-7.
37. English C, Healy GN, Coates A, Lewis L, Olds T, Bernhardt J. Sitting and Activity Time in People With Stroke. *Phys Ther*. 1 févr 2016;96(2):193-201.
38. de Peretti C, Grimaud O, Tuppin P, Chin F, Woimant F *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 2012, n°. 1, p. 1-6
39. MacKay-Lyons MJ, Makrides L. Cardiovascular stress during a contemporary stroke rehabilitation program: Is the intensity adequate to induce a training effect? *Arch Phys Med Rehabil*. oct 2002;83(10):1378-83.
40. Nordgren B, Fridén C, Jansson E, Österlund T, Grooten WJ, Opava CH, et al. Criterion validation of two submaximal aerobic fitness tests, the self-monitoring Fox-walk test and the Åstrand cycle test in people with rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskelet*

Disord. déc 2014;15(1):305.

41. Cohen-Solal A, Baleynaud S, Laperche T, Sebag C, Gourgon R. Cardiopulmonary Response During Exercise of a β 1-Selective β -Blocker (Atenolol) and a Calcium-Channel Blocker (Diltiazem) in Untrained Subjects with Hypertension. *J Cardiovasc Pharmacol.* juill 1993;22(1):33-8.
42. Pollock ML, Lowenthal DT, Foster C, Pels AEI, Rod J, Stoiber J, et al. Acute and Chronic Responses to Exercise in Patients Treated With Beta Blockers. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* avr 1991;11(2):132-44.
43. Lyden P, Brott T, Tilley B, Welch K M, Mascha E J, Levine S, et al. Improved reliability of the NIH Stroke Scale using video training. NINDS TPA Stroke Study Group. *Stroke.* 1 nov 1994;25(11):2220-6.
44. Meyer Brett C., Hemmen Thomas M., Jackson Christy M., Lyden Patrick D. Modified National Institutes of Health Stroke Scale for Use in Stroke Clinical Trials. *Stroke.* 1 mai 2002;33(5):1261-6.
45. Brott T, Marler J R, Olinger C P, Adams H P, Tomsick T, Barsan W G, et al. Measurements of acute cerebral infarction: lesion size by computed tomography. *Stroke.* 1 juill 1989;20(7):871-5.
46. Fink JN, Selim MH, Kumar S, Silver B, Linfante I, Caplan LR, et al. Is the association of National Institutes of Health Stroke Scale scores and acute magnetic resonance imaging stroke volume equal for patients with right- and left-hemisphere ischemic stroke? *Stroke.* 2002;954-8.
47. Muir Keith W., Weir Christopher J., Murray Gordon D., Povey Chris, Lees Kennedy R. Comparison of Neurological Scales and Scoring Systems for Acute Stroke Prognosis. *Stroke.* 1 oct 1996;27(10):1817-20.
48. van Swieten J C, Koudstaal P J, Visser M C, Schouten H J, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke.* 1 mai 1988;19(5):604-7.
49. Weimar Christian, Kurth Tobias, Kraywinkel Klaus, Wagner Markus, Busse Otto, Haberl Roman Ludwig, et al. Assessment of Functioning and Disability After Ischemic Stroke. *Stroke.* 1 août 2002;33(8):2053-9.
50. Wolfe CD, Taub NA, Woodrow EJ, Burney PG. Assessment of scales of disability and handicap for stroke patients. *Stroke.* oct 1991;22(10):1242-4.
51. Li F, Geng X, Khan H, Jr J, Peng C, Li X, et al. Exacerbation of Brain Injury by Post-Stroke Exercise Is Contingent Upon Exercise Initiation Timing. *Front Cell Neurosci.* 1 oct 2017;11:311.
52. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of Walking Function After Stroke: Differences by Deficit Severity. *Arch Phys Med Rehabil.* janv 2007;88(1):115-9

53. Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0304 du 31/12/2016
54. L'activité physique adaptée bientôt remboursée par la sécurité sociale ? [Internet]. Kiplin. 2020 [cité 5 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.kiplin.com/lactivite-physique-adaptee-bientot-remboursee-par-la-securite-sociale/>
55. Kostka T, Rahmani A, Berthouze SE, Lacour J-R, Bonnefoy M. Quadriceps Muscle Function in Relation to Habitual Physical Activity and VO2max in Men and Women Aged More Than 65 Years. *J Gerontol Ser A*. 1 oct 2000;55(10):B481-8.
56. Gamelin F-X, Berthoin S, Bosquet L. Effet de l'entraînement aérobie sur la variabilité de la fréquence cardiaque au repos. *Sci Sports*. 1 juin 2009;24(3):128-36.
57. Marzolini S, Oh P, McIlroy W, Brooks D. The feasibility of cardiopulmonary exercise testing for prescribing exercise to people after stroke. *Stroke*. 2012;43(4):1075-1081.
58. Gallien P, Nicolas B, Durufle A, Robineau S, Petrilli S, Autret K, et al. Réentraînement à l'effort et sclérose en plaques. *Ann Phys Rehabil Med*. 1 oct 2012;55:e202.
59. these_demonceau_fevrier_18.pdf [Internet]. [cité 18 mai 2021]. Disponible sur: https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/221675/1/these_demonceau_fevrier_18.pdf

Index

AHA : American Heart Association ou Société Américaine de cardiologie

APA : Activité Physique Adaptée

ATP : Adénosine Tri-Phosphate

AVC : Accident vasculaire cérébral

AVQ : Actes de la vie quotidienne

BPM : battements par minute

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CPP : Comité de Protection des Personnes

DALYs : Disability-Adjusted Life Years

ECG : Electrocardiogramme

FMT : Fréquence cardiaque Maximale Théorique

HAS : Haute Autorité de Santé

HTA : Hypertension artérielle

IMC : Indice de masse corporelle

INVS : Institut National de Veille Sanitaire

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

VO₂max : capacité maximale aérobie

Table des figures

Figure 1 : EVOLUTION DES AVC DANS LE MONDE	2
Figure 2 : CYCLE DE MORBIDITE POST AVC	6
Figure 3 : POSE DU CARDIOFREQUENCEMETRE	11
Figure 4 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU TYPE DE SEANCE	19
Figure 5 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU NIHSS INITIAL	20
Figure 6 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU DELAI POST AVC	21
Figure 7 : SCHEMA REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DE L'AGE DU PATIENT	22
Figure 8 : DIAGRAMME REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE EN FONCTION DU GENRE DU PATIENT	23
Figure 9 : DIAGRAMME REPRESENTANT LE TEMPS EN ZONE CIBLE CHEZ LES PATIENTS SEDENTAIRES ET SPORTIFS	24

Table des tableaux

<u>Tableau 1 : POSITION LORS DE LA SEANCE ET AXE PRINCIPAL DE TRAVAIL.</u>	13
<u>Tableau 2 : CARACTERISTIQUES CLINIQUES DES PATIENTS (N=19)</u>	16
<u>Tableau 3 : INFORMATIONS CARDIOFREQUENCEMETRES ET RECUEIL DES DONNEES</u>	17

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre d'information pour la participation à l'étude



LETTRE D'INFORMATION POUR LA PARTICIPATION A UNE RECHERCHE NON INTERVENTIONNELLE	
ICK-AVC L'Intensité Cardiovasculaire lors des séances de Kinésithérapie en post-AVC est-elle suffisante pour induire un ré entrainement à l'effort ?	
Catégorie de la recherche : Recherche hors Loi Jardé	
Réf. CHU de Rennes : 35RC20_3021_ICK-AVC	N° ID-RCB : NA
Responsable : CHU de Rennes représenté par son représentant légal en exercice	Investigateur Coordonnateur : Dr Simon BUTET
Contact : Direction de la Recherche et de l'Innovation Hôpital de Pontchaillou 2 rue Henri le Guilloux 35 033 Rennes Cedex 9 Tél. : 02.99.28.25.55 Délégué à la Protection des Données : dpo@chu-rennes.fr	Service de médecine physique et de réadaptation CHU de Rennes – Hôpital Pontchaillou 2 rue Henri le Guilloux, 35033 Rennes cedex 9 Tel : 02 99 28 42 18
Ce document est remis au participant	
A compléter par la personne qualifiée qui délivre l'information	
Prénom / Nom du participant :	
Lettre d'information remise : le/...../20.....	
Par le médecin investigateur : NOM : Prénom :	
Adresse (service) :	
Téléphone :	

Madame, Monsieur,

Vous avez été invité(e) à participer à l'étude intitulée « ICK-AVC ». Le CHU de Rennes assure l'organisation de cette étude, il est le responsable de traitement.

Le fait de participer à cette recherche ne changera pas votre prise en charge. Vous pourrez, si vous le souhaitez, participer simultanément à d'autres études.

Avant de décider de participer à cette étude, il est important pour vous d'en comprendre l'objectif ainsi que ses implications. Cette lettre d'information est destinée à vous aider à prendre une décision concernant votre participation à l'étude qui vous est proposée. Prenez le temps de lire attentivement les informations suivantes. Si toutefois certains points manquent de clarté après la lecture de cette lettre d'information et l'information orale qui vous a été donnée sur le protocole, ou si vous avez besoin d'informations complémentaires, n'hésitez pas à en parler avec votre médecin investigateur.

1- OBJECTIF DE L'ETUDE

Dans les suites d'un accident vasculaire cérébral, il existe un déconditionnement à l'effort très fréquent.

L'une des clés de la rééducation est de reconditionner les patients à l'effort pour leur permettre une meilleure autonomie et une plus grande récupération.

L'objectif principal de l'étude est de savoir si les séances de kinésithérapie sont assez intenses pour un réentraînement à l'effort. Le principe est de mesurer la fréquence cardiaque par cardiofréquencemètre lors des séances de kinésithérapie pour savoir si l'augmentation du rythme cardiaque permet une amélioration de l'endurance.

Nous souhaitons donc inclure 20 patients ayant fait un AVC ischémique ou hémorragique, venant en hôpital de jour pour réaliser leurs séances de kiné dans l'un des établissements participants (CHU de Rennes et centre de ~~Keppape~~).

2- DEROULEMENT DE L'ETUDE

Si vous acceptez de participer, l'étude ne modifiera pas votre prise en charge en rééducation.

Pendant 4 séances de kinésithérapie, nous mesurerons votre fréquence cardiaque à l'aide d'un cardiofréquencemètre. Le cardiofréquencemètre sera positionné juste avant la séance de kinésithérapie avec l'aide de l'infirmière d'hôpital de jour, et connecté à la montre.

Une fois que le cardiofréquencemètre est connecté à la montre, vous déclencherez l'enregistrement de la fréquence cardiaque au début de la séance. A la fin de la séance, vous enlèverez et remettrez le cardiofréquencemètre à l'infirmière d'HDJ. Vous serez également invité à préciser dans un formulaire les activités réalisées durant la séance.

Le kinésithérapeute ne doit pas avoir connaissance de l'utilisation du cardiofréquencemètre pendant la séance.

A la fin de chaque séance, un questionnaire relevant le type de séance réalisée sera à renseigner. Les données collectées au cours de ses séances seront complétées par les données de votre dossier médical et concerneront entre autres, les données de l'AVC, vos facteurs de risque cardiovasculaire, vos antécédents médicaux personnels, vos traitements et les scores associés à votre prise en charge.

A l'issue de l'étude, et à votre demande, vous pourrez être informé(e) des résultats globaux de la recherche par votre médecin.

3- PARTICIPATION VOLONTAIRE

Votre participation à cette étude est entièrement volontaire et n'engendre aucun surcoût à votre charge.

Vous êtes libre de refuser de participer à cette étude ainsi que de mettre un terme à votre participation à l'étude à n'importe quel moment, sans encourir aucun préjudice de ce fait et sans que cela n'entraîne de conséquences sur la qualité des soins qui vous seront prodigués.

Dans ce cas, vous devez informer le médecin investigateur de votre décision.

Sans réponse négative de votre part dans un délai de 3 semaines, le traitement de vos données sera mis en œuvre.

4- CONFIDENTIALITE ET UTILISATION DES DONNEES PERSONNELLES

Dans le cadre de la recherche à laquelle nous vous proposons de participer, et dont la finalité répond à des critères d'intérêt public, vos données personnelles seront transmises, traitées et analysées au regard des objectifs qui vous ont été présentés.

Toutes ces informations seront traitées sous une forme codée (numéro et vos initiales) garantissant leur confidentialité, notamment sans mention de vos nom et prénom.

Le personnel impliqué dans cette recherche est soumis au secret professionnel, tout comme votre médecin traitant.

Les données recueillies, strictement nécessaires à la recherche, seront transmises au responsable de la recherche

Ces données pourront également être transmises aux autorités françaises.

Les données seront conservées par le responsable jusqu'à 2 ans après la dernière publication des résultats de la recherche ou, en cas d'absence de publication, jusqu'à la signature du rapport final de la recherche. Elles feront ensuite l'objet d'un archivage sur support papier ou informatique pour une durée maximale de 20 ans après la fin de l'étude.

Le CHU de Rennes est le responsable de traitement au sens du Règlement Européen 2016/679, puisqu'il détermine les finalités et les moyens du traitement des données dans le cadre de cette étude. L'article 9 de ce règlement lui permet de traiter des catégories particulières de données, incluant des données de santé.

Partage des données personnelles anonymisées

Dans le respect de la réglementation en vigueur et dans un esprit de partage du bien commun que représentent les données d'une recherche, une mise à disposition de vos données personnelles anonymisées est envisagée.

Si vous souhaitez participer à l'étude mais sans le partage de vos données personnelles anonymisées, nous vous remercions de bien vouloir en informer votre médecin par écrit.

5- DROITS DES PERSONNES

Conformément aux dispositions de loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (loi du 6 janvier 1978 modifiée) et du Règlement Européen 2016/679 du 27 avril 2016, vous disposez d'un droit d'accès, de portabilité, de rectification, d'effacement et de limitation de vos données personnelles.

Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptibles d'être utilisées dans le cadre de cette recherche et d'être traitées. L'exercice de ce droit entraîne l'arrêt de la participation à l'essai. Si votre opposition à la transmission de données concerne uniquement le partage de données personnelles anonymes, votre participation à l'étude sera maintenue.

Vous pouvez également accéder directement ou par l'intermédiaire d'une personne qualifiée de votre choix à l'ensemble de vos informations médicales en application des dispositions de l'article L 1111-7 du Code de la Santé Publique.

Ces droits s'exercent auprès du médecin investigateur qui vous suit dans le cadre de la recherche et qui connaît votre identité ou du Délégué à la Protection des Données du CHU de Rennes (dpo@chu-rennes.fr).

Pour toute réclamation relative au traitement de vos données de santé, vous pouvez saisir la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL) (<https://www.cnil.fr/fr/webform/adresser-une-plainte>).

6- ASPECTS LEGAUX

Le Comité d'éthique du CHU de Rennes (CER) a étudié ce projet le 21/02/2020 et ne s'est pas opposé à sa réalisation.

Cette étude entre dans le cadre de la « Méthodologie de Référence - MR-004 » établi par la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL). Le CHU de Rennes, en tant que responsable de l'étude, a signé un engagement de conformité à cette « Méthodologie de Référence » qui garantit que le traitement des données personnelles suit bien les exigences de la CNIL.

Si vous acceptez de participer à cette recherche, merci de conserver cette lettre d'information

Score NIHSS

Item	Intitulé	cotation	score
1a	vigilance	0 vigilance normale, réactions vives 1 trouble léger de la vigilance : obnubilation, éveil plus ou moins adapté aux stimulations environnantes 2 coma ; réactions adaptées aux stimulations nociceptives 3 coma grave : réponse stéréotypée ou aucune réponse motrice	
1b	orientation (mois, âge)	0 deux réponses exactes 1 une seule bonne réponse 2 pas de bonne réponse	
1c	commandes (ouverture des yeux, ouverture du poing)	0 deux ordres effectués 1 un seul ordre effectué 2 aucun ordre effectué	
2	oculomotricité	0 oculomotricité normale 1 ophtalmoplégie partielle ou déviation réductible du regard 2 ophtalmoplégie horizontale complète ou déviation forcée du regard	
3	champ visuel	0 champ visuel normal 1 quadrantanopsie latérale homonyme ou hémianopsie incomplète ou négligence visuelle unilatérale 2 hémianopsie latérale homonyme franche 3 cécité bilatérale ou coma (la=3)	
4	paralysie faciale	0 motricité faciale normale 1 asymétrie faciale modérée (paralysie faciale unilatérale incomplète) 2 paralysie faciale unilatérale centrale franche 3 paralysie faciale périphérique ou diplégie faciale	
5	motricité membre supérieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 10 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 10 secondes sur le plan du lit. 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction.) 4 absence de mouvement (coter 4 si le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
6	motricité membre inférieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 5 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 5 secondes sur le plan du lit. 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction.) 4 absence de mouvement (le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
7	ataxie	0 ataxie absente 1 ataxie présente pour 1 membre 2 ataxie présente pour 2 membres ou plus	
8	sensibilité	0 sensibilité normale 1 hypoesthésie minimale à modérée 2 hypoesthésie sévère ou anesthésie	
9	langage	0 pas d'aphasie 1 aphasie discrète à modérée : communication informative 2 aphasie sévère 3 mutisme ; aphasie totale	
10	dysarthrie	0 normal 1 dysarthrie discrète à modérée 2 dysarthrie sévère X cotation impossible	
11	extinction, négligence	0 absence d'extinction et de négligence 1 extinction dans une seule modalité, visuelle ou sensitive, ou négligence partielle auditive, spatiale ou personnelle 2 négligence sévère ou anosognosie ou extinction portant sur plus d'une modalité sensorielle	
		TOTAL	

Annexe 3 : Échelle de Rankin modifiée

Degré de handicap	Score
I Pas de symptômes	0
I Pas de handicap significatif malgré les symptômes : capable d'effectuer toutes les tâches et activités habituelles	1
I Handicap léger : incapable d'effectuer seul les précédentes activités, mais effectue seul les tâches de la vie quotidienne	2
I Handicap modéré : requiert une aide, mais peut marcher sans assistance	3
I Handicap modérément sévère : incapable de marcher sans assistance, dépendant pour les besoins vitaux	4
I Handicap sévère : totalement dépendant, alité, incontinent et requérant une surveillance et des soins constants	5

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.



Résumé

Introduction : Le ré entrainement à l'effort a montré son efficacité à la phase subaiguë comme à la phase chronique après un Accident Vasculaire Cérébral (AVC). Il fait partie intégrante des protocoles de rééducation en induisant une amélioration des paramètres de marche, de l'équilibre, ainsi que des paramètres cardiovasculaires. La Haute Autorité de Santé et d'autres sociétés savantes, recommandent actuellement au moins 20 minutes d'activité physique 3 fois par semaine en atteignant au moins 55% de la fréquence cardiaque maximale pour réaliser un réentrainement à l'effort suffisant, permettant une amélioration des différents paramètres. L'objectif de notre travail était d'évaluer l'intensité cardiovasculaire en séances de kinésithérapie, afin de déterminer leur efficacité à induire un réentrainement à l'effort chez les patients dans les suites d'un AVC à la phase chronique.

Méthodes : Dix-neuf patients au stade chronique (> 3 mois de l'AVC) participaient à cette étude, durant laquelle la fréquence cardiaque était monitorée par un cardiofréquencemètre. Soixante-cinq séances de kinésithérapie au total ont été enregistrées, afin de mesurer le temps passé en zone cardiaque cible, comprise entre 55% de la Fréquence Maximale Théorique (FMT) et la FMT. Les patients suivaient un programme de rééducation classique, les kinésithérapeutes étaient en aveugle.

Résultats : Sur l'ensemble des 65 séances monitorées en kinésithérapie, le temps moyen passé en zone cardiaque cible (FMT > 55%) était de 9,2 minutes +/- 9,96. 12 séances sur les 65 monitorées dépassaient les 20 minutes recommandées par l'HAS.

Conclusion : Cette étude démontre une intensité cardiovasculaire insuffisante pour induire un réentrainement à l'effort selon les critères de l'HAS dans la majorité des séances que nous avons monitorées. La mise en place de séances dédiées paraît nécessaire afin d'améliorer l'autonomie des patients et réduire les limitations d'activité.

Mots clés : AVC, réentrainement à l'effort, rééducation, intensité cardiovasculaire, kinésithérapie, travail aérobie, activité physique adaptée, autonomie.