



HAL
open science

Impact of direct admission in neuroimaging room to reduce door-to-needle time in acute ischemic stroke: a comprehensive stroke center experience

Loïc Legris

► To cite this version:

Loïc Legris. Impact of direct admission in neuroimaging room to reduce door-to-needle time in acute ischemic stroke: a comprehensive stroke center experience. Human health and pathology. 2020. dumas-03041019

HAL Id: dumas-03041019

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03041019>

Submitted on 4 Dec 2020

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.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance.

La propriété intellectuelle du document reste entièrement celle du ou des auteurs. Les utilisateurs doivent respecter le droit d'auteur selon la législation en vigueur, et sont soumis aux règles habituelles du bon usage, comme pour les publications sur papier : respect des travaux originaux, citation, interdiction du pillage intellectuel, etc.

Il est mis à disposition de toute personne intéressée par l'intermédiaire de [l'archive ouverte DUMAS](#) (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance).

Si vous désirez contacter son ou ses auteurs, nous vous invitons à consulter la page de DUMAS présentant le document. Si l'auteur l'a autorisé, son adresse mail apparaîtra lorsque vous cliquerez sur le bouton « Détails » (à droite du nom).

Dans le cas contraire, vous pouvez consulter en ligne les annuaires de l'ordre des médecins, des pharmaciens et des sages-femmes.

Contact à la Bibliothèque universitaire de Médecine
Pharmacie de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

Année : 2020

**IMPACT OF DIRECT ADMISSION IN NEUROIMAGING ROOM TO
REDUCE DOOR-TO-NEEDLE TIME IN ACUTE ISCHEMIC STROKE: A
COMPREHENSIVE STROKE CENTER EXPERIENCE**

THÈSE PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN
MÉDECINE

DIPLÔME D'ÉTAT

Loïc LEGRIS

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Le : 03/12/2020

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury :

M. le Professeur Olivier DETANTE

Membres :

Mme le Docteur et Maître de Conférence des Universités Sylvie GRAND

M. le Docteur Laurent DEREKX

M. le Docteur Jérémie PAPASSIN (directeur de thèse)

L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

Doyen de la Faculté : Pr. Patrice MORAND

Année 2020-2021

ENSEIGNANTS DE L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENUM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH	APTEL Florent	Ophtalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
MCF Ass.MG	BENDAMENE Farouk	Médecine Générale
PU-PH	BENHAMOU Pierre-Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
PU-PH	BLAISE Sophie	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
PR Ass. Méd.	BOILLOT Bernard	
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Nutrition
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PR Ass.MG	BOUCHAUD Jacques	Médecine Générale
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MCU-PH	BOUSSAT Bastien	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	BOUZAT Pierre	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
PU-PH émérite	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH émérite	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique-médecine de la douleur ; Addictologie
PU-PH émérite	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH émérite	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PR Ass.MG	CARRILLO Yannick	Médecine Générale
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
MCF Ass.MG	CHAMBOREDON Benoît	Médecine Générale
PU-PH	CHARLES Julie	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	CHAUVET Marion	Médecine Générale
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
PU-PH	COHEN Olivier	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PR Ass. Méd.	DEFAYE Pascal	Cardiologie
PU-PH	DEGANO Bruno	Pneumologie ; addictologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PU-PH émérite	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Collin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie viscérale et digestive
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; Brûlologie
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH émérite	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
MCU-PH	GUZUN Rita	Nutrition
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH émérite	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH émérite	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH émérite	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
MCU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	LABLANCHE Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	LANTUEJOL Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
PR Ass. Méd.	LARAMAS Mathieu	Cancérologie ; radiothérapie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU - PH	LE GOUELLEC LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
MCF Ass.MG	LEDOUX Jean-Nicolas	Médecine Générale
PU-PH émérite	LETOUBLON Christian	Chirurgie viscérale et digestive
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MAIGNAN Maxime	Médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Bactériologie – virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie ; Transfusion
PR Ass. Méd.	MATHIEU Nicolas	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
MCU-PH	MC LEER Anne	Histologie, embryologie et cytogénétique
MCU-PH	MONDET Julie	Histologie, embryologie et cytogénétique
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie ; addictologie
MCU-PH	MORTAMET Guillaume	Pédiatrie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie ; radiothérapie
PU-PH émérite	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCF Ass.MG	ODDOU Christel	Médecine Générale
PR Ass. Méd.	ORMEZZANO Olivier	Cardiologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PAILHE Régis	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PR Ass.MG	PAUMIER-DESBRIERES Françoise	Médecine Générale
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	PERNOD Gilles	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie ; Transfusion
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie
PU-PH	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PR Ass. Méd.	RECHE Fabian	Chirurgie viscérale et digestive
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH émérite	RIALLE Vincent	Biostatistiques, Informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIETHMULLER Didier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH émérite	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
PU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie et biologie moléculaire
PR Ass.MG	ROYER DE VERICOURT Guillaume	Médecine Générale
PU-PH émérite	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL Carole	Médecine Intensive-réanimation
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH émérite	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Médecine intensive-réanimation
PU-PH	THEVENON Julien	Génétique
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie ; Addictologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VALMARY-DEGANO Séverine	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAQUI Philippe	Néphrologie
PU-PH émérite	ZARSKI Jean-Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

PU-PH : Professeur des Universités - Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers
PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale
PR Ass. Méd. : Professeur des Universités Associé de Médecine
PR Ass.MG : Professeur des Universités Associé de Médecine Générale
MCF Ass.MG : Maître de Conférences Associé de Médecine Générale

Remerciements

Au **Professeur Olivier Detante**,

Merci Olivier de me faire l'honneur de présider cette thèse. Apprendre à tes côtés est un vrai plaisir, je garderai d'excellents souvenirs tant des visites, des gardes que des apéros partagés. Je te remercie pour ton soutien dans les projets à venir, et ton investissement quotidien dans la neurologie.

Au **Docteur Sylvie Grand**,

Vous avez été pendant tout mon internat d'une aide et d'une expertise précieuses. Ce travail n'aurait pas été possible sans votre concours, et je vous remercie sincèrement de me faire l'honneur de votre présence dans ce jury de thèse.

Au **Docteur Laurent Derex**,

Je suis honoré que vous ayez accepté de juger ce travail de thèse, votre expertise dans la filière AVC Rhône-Alpes est fondamentale et la lecture de certains de vos travaux a contribué à la rédaction de ce manuscrit.

Au **Docteur Jérémie Papassin**,

Tu as su encadrer ce travail avec beaucoup de justesse, ta capacité de concision est véritablement sans égale et tes idées m'ont permis de beaucoup progresser. Au-delà de cette thèse je retiendrai ces quelques mois de neurovasculaire conclus par une soirée mémorable, quelques victoires au baby-foot et que finalement, le MAHB est bien le seul club valable. Vivement les prochains matches, et merci pour tout.

A vous, qui m'avez transmis vos connaissances et permis de progresser,

A **Sébastien**, tu resteras mon premier CCA, ce semestre de neurovasculaire a été intense, mais tellement enrichissant. Merci pour ta capacité d'encadrement, pour ta pédagogie et ton amitié, j'espère qu'on aura l'occasion de profiter de belles soirées grenobloises. A **Clémentine**, je me souviendrai longtemps de la neuro G avec toi, je doute arriver à te suivre à vélo ou en skating, mais ça me plairait bien de tenter un de ces jours !

A **Olivier Casez**, malgré un prénom pas très original en neuro tu sais te démarquer (sauf sur un terrain de foot), et tes conseils sont toujours avisés, au moins sur les vins. Merci pour tous ces moments, si importants au travail et surtout à côté. A **Mathieu**, je ne serai pas le premier à louer ta gentillesse et ta pédagogie, mais je souhaite ne jamais avoir à suivre ton rythme dans du dénivelé ! A **Catalina**, c'est toujours un plaisir de bosser à tes côtés, vivement les prochaines gardes. A **Pauline**, de co-interne à chef avisée, on aura passé ensemble pas mal de temps ! Merci pour ton apprentissage et ces incroyables bobun partagés entre 2 thrombolyses. A **Gérard**, merci pour le travail sur la toxocarose, mais surtout pour ce semestre d'apprentissage en neuro générale.

A **Isabelle**, tu restes un modèle pour beaucoup d'entre nous, tes compétences et ta gentillesse au quotidien sont un réel plaisir, j'ai hâte de travailler à nouveau à tes côtés.

A **Katia**, ces longues visites du vendredi à l'issues desquelles tu nous prenais le bip (oui oui, c'était encore le bip !) m'auront appris à ne passer à côté d'aucun ostium...

A **Philippe**, merci pour ce semestre mémorable, j'ai adoré travailler avec toi, ta rigueur et ton humour rendent les visites bien agréables ! Le Serbal n'attend que d'être ouvert... A **Lorella**, et tes pas de danse mythiques, ta passion pour les pointes est (presque) contagieuse, celle pour le Nutella au moins autant ! A **Aurélié**, quelques mois bien sympas à tes côtés, on aura bien rigolé.

Au **Pr Moro**, votre présence constante aux côtés des internes a été très importante pour plusieurs générations de jeunes neurologues. A **Valérie**, merci pour tout ce que tu as pu m'apprendre sur les mystères du park, un monde à part entière. A **Anna**, ton accent chantant en visite et tes connaissances extensives en neuro m'ont bien accompagné pendant ces quelques années !

A **Martial**, pour ton apprentissage de l'ENMG, si j'arrive à piquer un jour un deltoïde ce sera grâce à toi.

A **Laurent** (même si je suis « neurophobe ») et **Cécile** pour votre accompagnement devant des lignes d'EEG, un art obscur au départ. A **Alexa** pour tous les bons moments passés dans le cagibi devant des tracés, et nos multiples discussions, il faut vraiment qu'on aille boire un verre !

A **Delphine** et **Sylvie**, ces mois en MPR resteront un moment important de mon internat, merci pour votre bonne humeur et tout ce que j'ai pu apprendre à vos côtés. Vive les opinels !

A l'équipe de neurologie de la Réunion, **Patrice**, **Gwenaëlle**, **Cyril**, **Antoine** et tes vinyles ou le rock mongol, **Thomas** et tes tups recyclés, **Gabriel** et tes chèvres (sisi), **Léa** et tes chatons tous les 2 jours, merci pour ce semestre incroyable avec vous, j'espère pouvoir repasser sur votre belle île bientôt !

Aux équipes rencontrées pendant cet internat,

L'équipe IDE de neurovasc, je pense notamment à John, Cédric (passé du côté cadre de la force) ou Hélène qui rendent nos gardes plus sereines ; **l'équipe de neuro G** et les cafés, petits déjeuners et décompensation myasthéniques ; les **IDE d'HDJ** qui font le meilleur café de neuro, bien aidées par le matos ; **l'équipe de neuro A** avec qui j'aurai finalement passé près d'un an, Marine, Julie, Imane, Anaïs vous rendez ce service tellement vivant ; les **filles du labo** pour votre bonne humeur constante ; les **techniciennes des EFSN**, vos potins et ces EMG partagés ! Merci aussi **aux équipes de Reine Hortense**, souvenir gravé de cette soirée au Revard sous la neige, et **aux équipes de la Réunion**, on claquera peut-être une bise un de ces 4.

Les **kinés** avec qui c'est toujours un plaisir de bosser ou de boire une bière, Justine (chaud de tester l'aviron !), Antoine, Julie, Elke, Féli (même si t'es partie, lâcheuse !), Eric, merci pour votre motivation. Stéphanie et Marie-Pierre, l'aphasie aurait moins de charme sans l'aide de nos précieuses **orthophonistes**. **Virginie** pour ton aide si précieuse en épilépto, le stage n'aurait pas la même saveur sans ton activité sans relâche. **Muriel**, la neuro a de la chance de t'avoir, merci pour tous ces moments. La **team du secrétariat de neurovasc**, je vous ai pas mal embêtées et c'est toujours avec le sourire que vous m'avez répondu.

Un remerciement spécial à **Guillaume** pour tes retours sur cette thèse, vivement qu'on bosse ensemble.

Aux co-internes et copains de la neuro,

Lucie, obligé de commencer par toi après ces années à se supporter mutuellement, on a partagé beaucoup de moments importants de nos internats (mais pas que !) respectifs, et de co-interne tu es devenue une amie, je ne m'étale pas mais pour tout ça, merci. **Hugo** on a moins bossé ensemble, mais on a plus picolé, d'Unlock en rock endiablé, j'ai hâte des prochains épisodes à écrire ensemble. **Thom'**, dommage que tu supportes des équipes en bois, mais t'es quand même un bon copain, vivement le prochain soccer ou la prochaine défaite de Chambé. **Guillaume**, le désormais Québécois, on repart sur une journée skating quand tu veux à ton retour. **Flo**, même si tes origines jouent contre toi on a passé des sacrées soirées et c'est pas près de s'arrêter ! **Inès** pipelette invétérée et très attachante, **Gauthier** ton « formidable » déhanché et ton absence de victoire au baby, **Pomme** tes magnifiques débuts en neurovasc, Meylan à l'opposé, et un bel appart acheté, **Christo**, relai en tant que référent et nos séances kinés partagées, **Célia** si tu arrives à terminer avant la nuit, et les plus jeunes, **Alex** un seul soccer, mais quel une-deux ! **Anaëlle** et tes talents de dessinatrice, Sylvain que je rencontrerai sûrement plus tard.

Anais et ces supers mois entre park et pinte(s), **Antoine** le breton d'adoption féru d'EMG, **Camille** sportive jusqu'au bout des orteils qui m'a fait découvrir un peu de grimpe.

A ceux qui sont maintenant chefs, **Nastasia** croisée peu de temps, mais retrouvée sur les bancs du nerf périphérique (oui je m'étais perdu), **Marie**, violoncelliste et mouvementologue, **Anne** partie poncer les sentiers des Hautes-Alpes, **Fanny**, un peu la maman des bébés internes à mes débuts, **Giovanni** futur ministre, **Hélène** et nos quelques jolies soirées, **Sarah** désolé pour les escaliers, je suis bien content que tu ne te sois pas perdue dans ceux de notre appart pendant tes 6 mois au Pré d'Elle. On se recroisera, et j'en serai bien content.

Aux copains, et amis de longue date,

Les copains de cette première année d'internat, **Schach'**, **Lulu**, **Ayoub**, **Geof** (ok ça fait un peu plus longtemps que ça je te l'accorde), **Sab'**, **Kash**, **Fanny**, les deux **Alex** (vous vous reconnaitrez), c'était pas facile tous les jours, mais qu'est-ce que c'était bon !

Jean, un semestre partagé qui restera dans les annales, quand t'auras récupéré tes talons on ira crapahuter en montagne !

Sally et toutes nos discussions Aixois.

Les copains de la Réunion, **Sylvain, Cécile, Vio, Pierre, Alice** (de ton externat à l'autre bout du monde, il n'y a qu'un pas !), **Malou, Jo'**, merci pour ces 6 mois qui en appellent d'autres.

Les colocs du lagon, **Lucie** et **Olivier**, de la plongée aux Peaky Blinders, du Maïdo au lac du Bourget, pour la Kiz' on repassera par contre je crois.

Bayane, depuis ce stage de psy on aura parcouru du chemin, et il en reste un bon bout si tu veux bien.

Adri de Fight Club aux bancs de l'externat, un 4L Trophy mémorable au compteur et des souvenirs en pagaille.

Les « gens », **Clem', Fef, Géo, Fanny, Paul, Luc, Jade**, je ne compte plus les années, mais sans vous elles auraient eu nettement moins de piquant.

Mel', toujours présente, tellement de moments importants.

Martin, nos passions communes et nos défis à venir, **Manue**, hâte de découvrir Noirmoutiers et de repartir en rando.

Damien bien sûr, si proche maintenant, pour toutes nos sorties vélo, et bien plus encore.

A ma famille,

Mum & Dad, vous m'avez accompagné depuis le début, et poussé quand c'était nécessaire, je n'en serai pas à écrire ces quelques mots sans vous alors simplement merci, je vous aime.

Oliv' le bro, **Mymi** best sister ever, toutes ces années à se bagarrer, à taper la balle, à pousser la chansonnette, à discuter de tout et de rien, à juste être là les uns pour les autres, des souvenirs à la pelle et tellement à construire encore.

A **mes papis**, Philippe et Jean Claude, je pense très souvent à vous et j'espère vous rendre fiers. **Papi clown** cette thèse t'est particulièrement dédiée, j'aurais préféré que tu laisses la neuro dans mes bouquins.

A **mamie Christiane**, tes brioches, tes compotes, ta passion pour les sciences, ton affection, je suis heureux de finir ce travail en pensant à toi.

A « **mamie Claire** », les Bordes, le Trotteur et tous ces séjours avec toi, quand j'adoptais Paris pour quelques jours et que tu me guidais encore sur les bus à prendre.

Aux **oncles et tantes**, pour tous ces instants de vie.

Aux **cousins cousines**, **Jo'**, **Maëlle**, **Seb**, pour nos enfances partagées, et nos projets ensemble, **Laurène**, **Guillaume**, pour les Bordes et bien plus, **Marianne**, **Gabrielle** et **Elodie** qui resterez mes « petites cousines », même si vous grandissez très vite.

A **André**, **Flo'**, **Arnaud**, **Marie-Laure** et les 2 bonhommes, **Alban** et **Antonin**, beaucoup de moments partagés, d'une serre à monter à de la découverte de supers restaurants, j'ai de la chance de vous connaître.

A toi, Marie,

Comment ne pas garder le meilleur pour la fin, tu es mon équilibre et ce depuis tant d'année. Je ne m'étends pas, je dois garder des idées pour le 10 juillet.

Ilo veyou.

Table of contents

Remerciements	6
Table of contents	13
Tables and Figures	14
Glossary	15
Introduction	16
Delays in acute ischemic stroke management.	16
Objectives.	17
Material and Methods	18
Study design, population and data source.	18
Intervention.	19
MRI protocol.	22
Outcomes.....	22
Statistical analysis.	22
Results	23
“Direct MRI room admission” versus “ED admission”.....	23
On-hours, off-hours admissions.	26
Discussion	31
Door-to-needle times.	31
Clinical and functional outcomes.....	33
Endovascular treatment specificities.....	34
On-hours, off-hours admissions.	34
Conclusion.....	36
Appendix	37
Acknowledgment	38
References.....	41
Résumé	45
Abstract.....	47

Tables and Figures

Table 1. Characteristics of patients considering initial admission.....	24
Table 2. Timing metrics in AIS care considering initial admission.....	25
Table 3. Clinical and functional outcomes considering initial admission.....	26
Table 4. Characteristics of patients admitted during on-hours or off-hours, before and after quality improvement process (Direct MRI room admission network).....	27
Table 5. Timing metrics in AIS care considering on and off-hours admission, before and after quality improvement (QI) process.....	28
Table 6. Clinical and functional outcomes considering on and off-hours admission, before and after quality improvement (QI) process.....	30
Figure 1. Flow chart.....	19
Figure 2. Quality improvement process for a direct admission of stroke alerts in MRI room.....	21
Figure 3. Distribution of modified Rankin Scale score at 6 months, considering initial admission type.....	26
Figure 4. Proportion of patients with DTN \leq 60 minutes, considering their semester of admission.....	29

Glossary

AIS - acute ischemic stroke

CHUGA - Grenoble-Alpes university hospital

CT-scan - computerized tomography scanner

DTN - Door-to-Needle time

DIT - Door-to-Imaging time

ED - emergency medical department

EMS - emergency medical services

IVT - intravenous thrombolysis

LVO - large vessel occlusion

MD - medical doctor

min - minutes

MRI - magnetic resonance imaging

mRS - modified Rankin Scale

MT - mechanical thrombectomy

NIHSS - National Institutes of Health Stroke Scale

QI - quality improvement

T - Tesla

tPA - tissue plasminogen activator

vs - versus

Introduction

Worldwide, stroke remains a leading cause of morbidity and mortality (1). Considering acute ischemic stroke (AIS), intravenous thrombolysis (IVT) is now well known to reduce short- and long-term disability (2). Endovascular treatment by mechanical thrombectomy (MT) improves functional outcome after AIS related to large vessel occlusion (LVO) (3). Nevertheless, considering both treatments available, short delays are crucial in order to reduce disability (4,5).

Delays in acute ischemic stroke management.

Pre-hospital delays, from stroke onset to hospital arrival, are highly dependent on rapid stroke identification and emergency medical services (EMS). Reducing this onset-to-door delay requires interventions and large public campaigns to increase people's awareness of stroke symptoms (6). "Stroke code" or prenotification of hospital team (stroke team or emergency medical department (ED)) can lead to double the number of IVT, and to a reduction of all intra-hospital delays (7,8).

Earlier IVT administration is associated with improved functional outcomes and a reduced risk of symptomatic hemorrhagic transformation (9,10). A 15-minutes reduction of IVT delay can generate up to one month of disability-free life (11).

Actual American guidelines recommend a delay of less than 60 minutes between the admission of the patient at the hospital and IVT, which is called "door to needle time" (DTN) (12,13).

Recent studies reported that no more than half of patients had received IVT respecting those guidelines (14). Thus, improving the acute stroke network is mandatory.

Intra-hospital delays, from the door to IVT and/or MT are correlated with stroke team organization. Door-to-imaging time (DIT) is one of the most important parameters to achieve guidelines (≤ 25 minutes), and imaging-to-needle time (INT) should be more important even with greater variability (15,16).

Even if CT-scan is the most used brain imaging facility, magnetic resonance imaging (MRI) has proved to be practical and safe (17), and the ≤ 60 minutes DTN benchmark seems to be achievable (18). To date, there are few studies concerning MRI-screening and accessibility to international guidelines (19).

Objectives.

We hypothesized that DTN can be shortened and proportion of patients with DTN ≤ 60 minutes increased, using MRI, by a local quality improvement program.

Material and Methods

Study design, population and data source.

We have retrospectively screened consecutive patients with AIS treated by IVT and/or MT between September 2016 and September 2018 (one year before and after quality improvement process initiation) at Grenoble-Alpes University Hospital (comprehensive stroke center).

Patients with in-hospital stroke or transferred from a primary stroke center were excluded.

We analyzed clinical data, pre-hospital and in-hospital delays of patients directly admitted at MRI room (group “Direct MRI room admission”) after implementation of the quality improvement process (September 2017) and those admitted to the ED or other service (group “ED admission”). Moreover, we compared patient admitted during on-hours office (8:30am to 6pm from Monday to Friday) and those admitted during off-hours office (statutory holidays, Saturday, Sunday, and 6pm to 8:30am from Monday to Friday).

Patients directly admitted in MRI room but with MRI contraindications were re-oriented to CT-scan and were analyzed in the group “Direct MRI room admission”.

Data were collected from medical records and a prospective database (RENAU-AVC, Northern French Alps Stroke Units database) by a trained medical investigator. Quality controls were performed before statistical analysis.

The study was approved by local institutional review board.

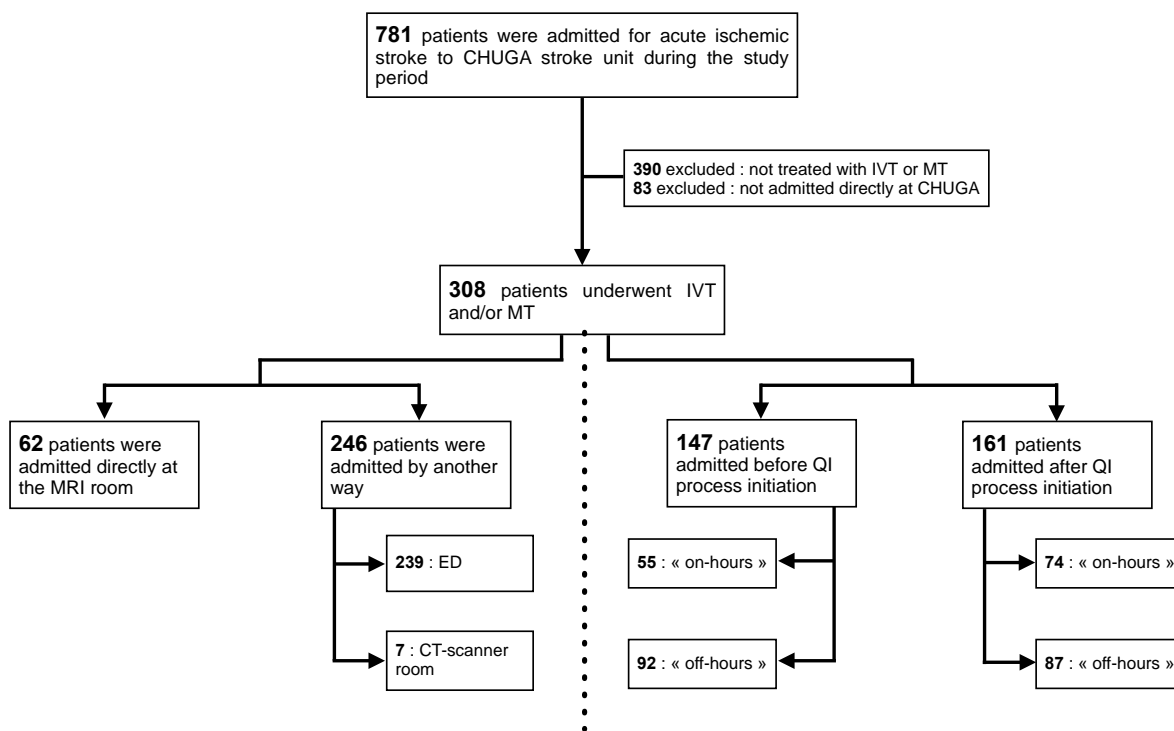


Figure 1. Flow chart.

CHUGA: CHU Grenoble-Alpes. ED: emergency department. IVT: intravenous thrombolysis. MT: mechanical thrombectomy. MRI: magnetic resonance imaging. QI: quality improvement (implementation on September 2017).

Intervention.

The quality improvement process was initiated on September 2017. This program was operative during office hours, from 8.30am to 6pm. Outside of these hours, a classic workflow was maintained with prenotification and ED admission. The optimized direct workflow is showed in Figure 2.

After a patient call to the Emergency Medical System (EMS), emergency doctor pre-notified stroke neurologist about a suspected stroke. If it occurred within 6 hours from onset, or of unknown onset, patients data were recorded to initiate a pre-registration with, if available, his name, surname and birthdate. If this information was lacking, a generic admission was made. The dedicated nurse, working in the Stroke Unit, was immediately notified. We initiated a direct admission at MRI, bypassing ED implication.

On arrival, vital signs, blood sample, glucose level were obtained by the dedicated nurse. A fast assessment of cardiorespiratory stability was conducted.

Short medical examination and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) assessment were performed by a trained resident or a stroke neurologist. If stroke diagnosis was highly unlikely, the patient was re-oriented to the ED. If MRI contraindications were evidenced, the patient was re-oriented to CT-scan.

Blood samples were directly forwarded by the nurse to the local laboratory, with a specific "Acute Stroke / Thrombolysis" label of the samples for immediate analysis. The results were transmitted as soon as possible by phone to the Stroke Team. MRI was performed as soon as one of the two devices was available.

Considering MRI results, clinical deficit and possible contraindications, the decision of treatment was taken by stroke neurologist directly in MRI room. If needed, an interventional neuroradiologist was consulted to set up rapid MT.

IVT, using Alteplase (ACTILYSE®), at the dose of 0.9 mg/kg (total maximum dose of 90 mg) was initiated as soon as the patient was out of MRI. Then, the patient was transferred to Stroke Unit or to angiography room if needed for MT. IVT was not delayed for unavailable blood results, unless there was clinical or anamnestic doubt, especially on current anticoagulant treatment.

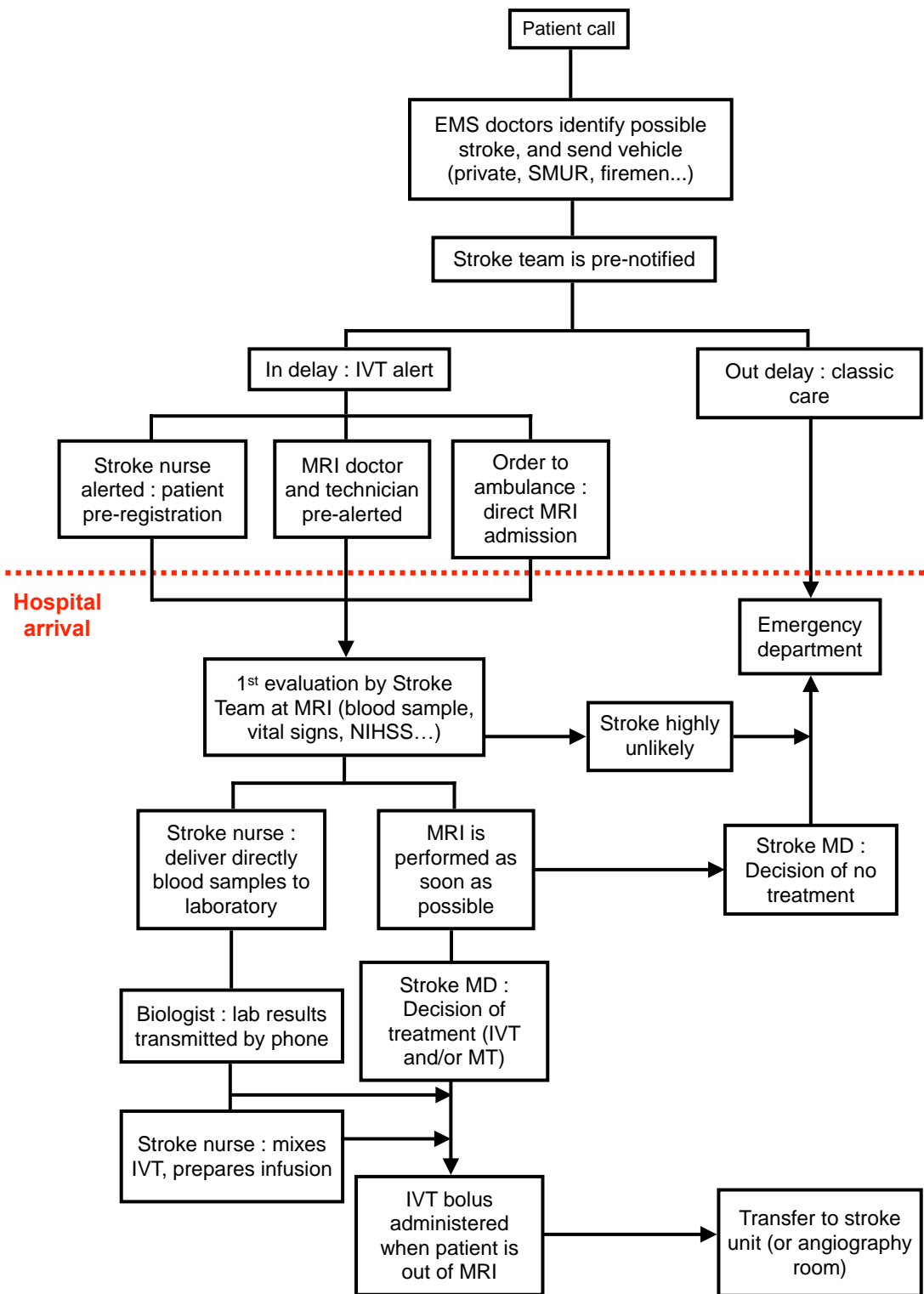


Figure 2. Quality improvement process for a direct admission of stroke alerts in MRI room.

Flow from the emergency call to the intravenous thrombolysis (IVT) and/or transfer to angiography room for MT.

MD: medical doctor. MRI: magnetic resonance imaging. NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale. SMUR: service mobile d'urgence et réanimation.

MRI protocol.

MRI images were acquired using either a 1.5T or 3T MR scanner (MAGNETOM Aera or Skyra, Siemens Healthineers, Germany) considering immediate availability of each device. Image sequences included diffusion-weighted imaging (DWI), T2 fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR), T2 gradient echo, and three-dimensional intracranial time-of-flight (3D TOF) centered on the region of the Willis artery circle. This MRI protocol was completed within 11 minutes.

Outcomes.

The primary endpoint was the proportion of patients who underwent treatment within 60 minutes (DTN \leq 60 minutes). We also analyzed the proportion of patients with DTN \leq 45 min, different constituents of DTN, and clinical benefit by decrease of NIHSS one day after treatment (proportion of patients with \geq 40% decrease of NIHSS or NIHSS [0-1], considered as favorable evolution), modified Rankin Scale (mRS) at discharge and after 6 months. mRS between [0-2] was considered as a functional independency.

Statistical analysis.

Student t-tests and Chi² tests were used for continuous and binary data. $p < 0.05$ was considered significant. All analyzes were performed with RStudio® software version 1.3.1093 (RStudio®, PBC).

Results

“Direct MRI room admission” versus “ED admission”.

Three hundred and eight patients treated by IVT and/or MT were included. Among them, 62 underwent direct admission in MRI room. Most of other patients were admitted in ED (97.2%).

Baseline characteristics, treatment, and “Onset-to-door time” corresponding to the delay between onset of stroke signs and hospital admission, were comparable between both groups (Table 1).

Characteristics	Initial admission type		p
	MRI room	ED	
Number of patients (n)	62	246	
- IVT only, % (n)	64.5% (40)	64.6% (159)	0.46
- IVT + MT, % (n)	27.4% (17)	22.4% (55)	
- MT only, % (n)	8.1% (5)	13.0% (32)	
Age (years old), mean (SD)	72.8 (14.6)	73.1 (13.8)	0.87
Gender, % men	53.2%	53.7%	0.95
NIHSS at admission, median (IQ range)	14 (5-20)	11 (5-19)	0.25
Initial admission % (n)			
- Emergency department	-	97.2% (239)	
- MRI room	100% (62)	-	
- CT-scan room	-	2.8% (7)	
Imaging type at admission % (n)			< 0.001
- CT-scan	3.2% (2)	65.0% (160)	
- MRI	96.8% (60)	35.0% (86)	
Stroke territory % (n)			0.43
- Carotid	83.9% (52)	78.0% (192)	
- Vertebro-basilar	16.1% (10)	20.3% (50)	
- Both	-	1.6% (4)	
Median OTD, minutes (IQ range)	113 (75-150)	102 (74-141)	0.32

Table 1. Characteristics of patients considering initial admission.

ED: emergency department. IQ range: interquartile range. IVT: intravenous thrombolysis. MT: mechanical thrombectomy. NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale. OTD: onset-to-door time. SD: standard deviation.

The proportion of patients treated by IVT within 60 minutes was significantly increased in the “Direct MRI room admission” group compared to the “ED admission” group (82.5% vs 17.8%, $p < 0.001$). Moreover, we found a significant difference considering the proportion of patients treated within 45 minutes (52.6% vs 4.2%, $p < 0.001$; Table 2).

Median DTN was shorter in the MRI group (45 min vs 75 min, $p<0.001$) and DTI was also significantly reduced in the MRI group (21 min vs 41 min, $p<0.001$).

For patients requiring MT, door-to-groin puncture time was also reduced by direct admission in MRI room (81 min vs 111 min, $p<0.001$).

Variables	Initial admission type		<i>p</i>
	MRI room (n=62)	ED (n=246)	
DTN ≤ 60 minutes (%)	82.5%	17.8%	< 0.001
DTN ≤ 45 minutes (%)	52.6%	4.2%	< 0.001
Door-to-imaging time (min)	21 (14-32)	41 (32-59)	< 0.001
Door-to-needle time (min)	45 (38-55)	75 (64-93)	< 0.001
Door-to-groin puncture time (min)	81 (71-99)	111 (97-132)	< 0.001

Table 2. Timing metrics in AIS care considering initial admission.

DTN: door-to-needle time. Door-to-groin puncture time: delay from admission to groin puncture in case of endovascular treatment.
Data are medians (interquartile range: 25th-75th percentiles) unless otherwise specified.

Clinical improvement, according to NIHSS decrease, was significantly higher in the “Direct MRI room admission” group one day after admission (48.1% vs 22.3%, $p<0.01$; Table 3). There was no difference regarding the proportion of intra-hospital mortality. Proportion of patients with mRS [0-2, as functional independency] at discharge was higher in the group MRI admission ($p=0.03$), although no significant difference was found at 6 months ($p=0.13$; Figure 3 and Table 3).

Variables	Initial admission type		p
	MRI room (n=62)	ED (n=246)	
NIHSS reduction*, mean (%)	48.1%	22.3%	< 0.001
Favorable NIHSS evolution** (%)	64.5%	43.5%	< 0.01
Intra-hospital mortality (%)	9.7%	12.6%	0.53
mRS [0-2] at discharge	66.1%	51.2%	0.03
mRS [0-2] at 6 months	68.4%	57.4%	0.13

Table 3. Clinical and functional outcomes considering initial admission.

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale. mRS: modified Rankin Scale score.
 * NIHSS reduction: proportion of reduction of NIHSS one day after treatment
 **Favorable NIHSS evolution is defined as: gain of at least 40% of initial NIHSS, or NIHSS = [0-1] one day after treatment.

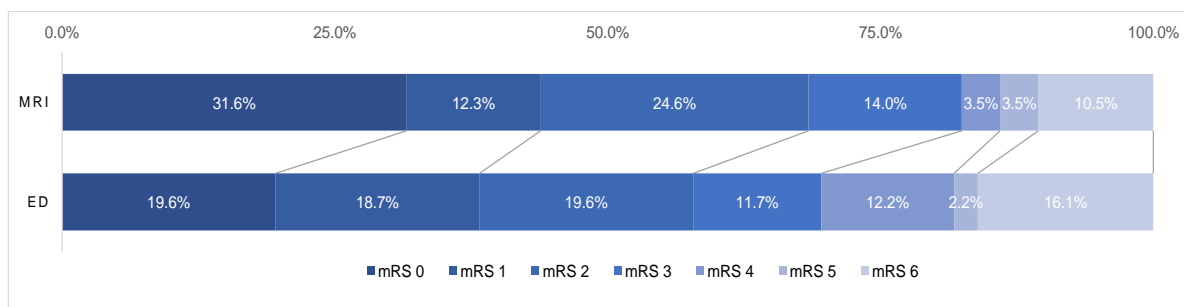


Figure 3. Distribution of modified Rankin Scale score at 6 months, considering initial admission type.

On-hours, off-hours admissions.

We conducted a second analyze to determine the impact of “on-hours” admission and “off-hours” admission, and we compared data before and after our quality improvement process. Thus, we considered 4 groups, summarized in Table 4, regarding patients admitted during on-hours, and patients admitted during off-hours before and after quality improvement process.

Characteristics	Group « on-hours » before QI process	Group « on-hours » after QI process	<i>p</i>	Group « off-hours » before QI process	Group « off-hours » after QI process	<i>p</i>
Number of patients	55	74	-	92	87	-
Age (years old), mean (SD)	74.1 (12,7)	73.9 (14,9)	0.94	70.9 (14.8)	74.0 (12.8)	0.14
Gender, % men	56.4%	47.3%	0.31	64.1%	46.0%	0.015
NIHSS at admission, median (IQ range)	10 (6-18)	14 (6-21)	0.32	9 (6-16)	12 (5-20)	0.25
Initial admission department % (n)			< 0.001			0.01
- Emergency department	94.6% (52)	23.0% (17)		97.8% (90)	92.0% (80)	
- MRI room	-	75.7% (56)		-	6.9% (6)	
- CT-scan room	5.4% (3)	1.4% (1)		2.2% (2)	1.1% (1)	
Imaging type at admission % (n)			0.05			0.85
- CT-scan	23.6% (13)	10.8% (8)		79.3% (73)	78.2% (68)	
- MRI	76.4% (42)	89.2% (66)		20.7% (19)	21.8% (19)	
Stroke territory % (n)			0.49			0.20
- Carotid	80.0% (44)	79.7% (59)		80.4% (74)	77.1% (67)	
- Vertebro-basilar	18.2% (10)	20.3% (15)		19.6% (18)	19.5% (17)	
- Both	1.8% (1)	-		-	3.4% (3)	
Median OTD, minutes (IQ range)	93 (74-130)	105 (75-170)	0.55	96 (72-140)	114 (84-144)	0.32

Table 4. Characteristics of patients admitted during on-hours or off-hours, before and after quality improvement process (Direct MRI room admission network).

IQ range: interquartile range. NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale. OTD: onset-to-door time. QI: quality improvement. SD: standard deviation.

On-hours: 8:30am to 6pm from Monday to Friday excluding statutory holidays.

Considering “on-hours” patients, our quality improvement initiation (direct MRI room admission workflow) increased the proportion of those treated within 60 minutes (71.9% vs 12.5%, $p < 0.001$). 43.8% were even treated within 45 minutes since their arrival at hospital. Median DTN was 26 minutes shorter after the quality improvement process (76 min vs 50 min, $p < 0.001$).

No difference was found in the group “off-hours” patients, before and after quality improvement initiation (Table 5).

Variables	Group « on-hours » before QI process (n=55)	Group « on-hours » after QI process (n=74)	<i>p</i>	Group « off-hours » before QI process (n=92)	Group « off-hours » after QI process (n=87)	<i>p</i>
DTN ≤ 60 minutes (%)	12.5%	71.9%	< 0.001	17.2%	25.0%	0.23
DTN ≤ 45minutes (%)	2.1%	43.8%	< 0.001	4.6%	8.3%	0.33
Door-to-imaging time	40 (32-58)	24 (16-39)	< 0.001	41 (32-58)	37 (29-54)	0.25
Door-to-needle time	76 (65-88)	50 (40-66)	< 0.001	72 (65-95)	73 (60-94)	0.87
Door-to-groin puncture time	106 (92-114)	81 (70-106)	0.13	126 (101-138)	116 (100-141)	0.65

Table 5. Timing metrics in AIS care considering on and off-hours admission, before and after quality improvement (QI) process.

DTN: door-to-needle time. Door-to-groin puncture time: delay from admission to groin puncture in case of endovascular treatment.
 Data are medians (interquartile range: 25th-75th percentiles) unless otherwise specified.
 On-hours: 8:30am to 6pm from Monday to Friday excluding statutory holidays.

In order to assess the evolution of the proportion of patients with DTN \leq 60 minutes, we have separated the data into semesters from one to four (S1 to S4). S1 and S2 correspond to patients admitted during the year preceding the quality improvement process, S3 and S4 to the year following its initiation. Only patients admitted during on-hours office were considered in this analysis. Proportion of patients treated within 60 minutes is higher at S4 (76.7%), but it is not significantly different from S3 ($p=0.22$; Figure 4).

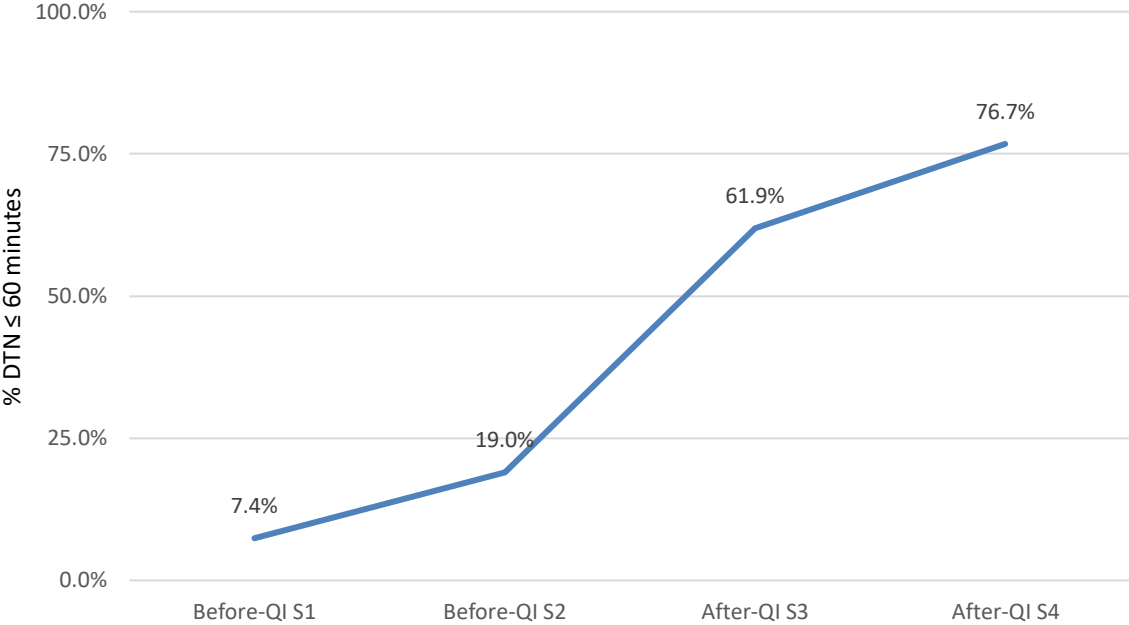


Figure 4. Proportion of patients with DTN \leq 60 minutes, considering their semester of admission.
DTN: door-to-needle time. QI: quality improvement. S1-4: semester 1 to 4.

We found no difference on clinical and functional outcomes neither by comparing patients admitted during on-hours office neither or patients admitted during off-hours office.

Variables	Group « on-hours » before QI process (n=55)	Group « on-hours » after QI process (n=74)	<i>p</i>	Group « off-hours » before QI process (n=92)	Group « off-hours » after QI process (n=87)	<i>p</i>
NIHSS reduction*, mean (%)	26.8%	40.3%	0.12	30.0%	29.6%	0.96
Favorable NIHSS evolution** (%)	50.9%	54.1%	0.72	43.5%	44.8%	0.86
Intra-hospital mortality (%)	16.4%	12.2%	0.50	8.7%	12.6%	0.39
mRS [0-2] at discharge	50.9%	55.4%	0.61	56.5%	52.9%	0.62
mRS [0-2] at 6 months	53.7%	62.3%	0.34	58.5%	62.2%	0.63

Table 6. Clinical and functional outcomes considering on and off-hours admission, before and after quality improvement (QI) process.

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale. mRS: modified Rankin Scale score.

* NIHSS reduction: proportion of reduction of NIHSS one day after treatment

**Favorable NIHSS evolution is defined as: gain of at least 40% of initial NIHSS, or NIHSS = [0-1] one day after treatment.

On-hours: 8:30am to 6pm from Monday to Friday excluding statutory holidays.

Discussion

The present study has shown that a quality improvement process by implementing a prenotification and a direct admission in MRI room by a dedicated stroke team leads to a significant improvement of in-hospital delays. More than 80% of patients have a DTN ≤ 60 minutes after this local implementation, which is the recommended benchmark. It suggests less variability in patients care when they can be directly taken in charge in MRI facilities. Moreover, we showed a significant reduction of median DTN, from 75 minutes to 45 minutes, and a functional benefit at one day after stroke onset and at discharge.

Door-to-needle times.

These results are similar to those reported by major stroke centers using CT as primary screening modality (9,20), or with MRI screening (21). A recent meta-analysis of existing literature (96 studies) shows that the greatest reduction in DTN was observed with combinations of strategies (22). Each center is free to develop its own circuit to improve patient's care, considering local specificities such as hospital infrastructures. Helsinki-model is an efficient method to reduce DTN, and it may be possible to reach 20 minutes by developing different procedures increasing efficiency of in-hospital workflow (23). In Europe, the ANGELS quality initiative is offering some tools to achieve Helsinki-model. It has shown a reduction in DTN times in the concerned hospitals (24).

Moreover, 2019 guidelines of American Stroke Association suggested IIb new recommendation by achieving a DTN ≤ 45 min (13), which seems realistic in our model.

Some authors even suggest to achieve the ambitious time of 30 minutes (25,26). We are still far from this threshold since we only found 5% respecting this condition after quality improvement implementation.

It should be possible to further shorten the delays, playing on the door-to-imaging time, which is still too slow (median: 21 minutes). Prioritizing stroke code can be very disorganizing for imaging teams, the involvement of radiologists and radio operators must be complete to achieve a DTI as short as possible. It is proposed in numerous studies to interrupt any ongoing imaging acquisition (MRI or CT-scan) to accommodate the AIS patient (19,27).

Proportion of patients with DTN \leq 60 minutes seems to be higher during the second semester following our quality improvement process, which could be explained by a training effect. It takes time for a stroke team to learn new procedures, and many points have to be fully integrated to become more efficient. Thus, it would be interesting to compare results on a longer period after quality improvement process initiation.

MRI acquisition lasts 11 minutes in our center, it is currently possible to get a faster imaging in MRI, modifying protocol or sequences, and it might be something to think about to reduce delays.

This acquisition duration is still longer than CT-scan's one, which can explain why we are far from the fastest DTN described by Meretoja *et al.* (23) for example. On the other hand, multimodal MRI provides further information useful in decision-making, to exclude stroke-mimics and to include patients of unknown symptom onset (wake-up stroke), and/or vertebro-basilar stroke (28,29).

We found a greater proportion of MRI screening after initiation of the quality improvement process, by facilitated access. We can discuss the impact of MRI

screening on the DTN, without consideration of workflow. It is highly unlikely considering MRI duration by itself.

Thus, it is even more important to reduce transitional delays in AIS patients' workflow with direct MRI room's admission.

Clinical and functional outcomes.

It is clearly established that ultra-early thrombolysis is associated with a better outcome of patients, traduced for example by a reduced 3-months mortality (30). Shorter DTN times are also significantly associated with better long-term outcomes (31).

Recent works found significant association of short DTN with better functional outcomes (11). Minutes saved in stroke thrombolysis translate into days, weeks and months of disability-free living throughout the patient's life (32).

Interestingly, in our study, proportion of patients with mRS between [0-2] (functional independency) at discharge is higher in MRI admission group (66.1% vs 51.2%), although no difference was found at 6 months, but a trend can be noted (mRS [0-2] at 6 months, 68.4% vs 57.4%).

Our results also show that improvement of NIHSS one day after treatment is slightly higher in the MRI group, and proportion of patients with favorable NIHSS at this point is also statistically higher in the MRI admission group (64.5% vs 43.5%).

Therefore, we demonstrate the efficacy of direct MRI room admission on short-term clinical and functional outcomes, traducing reduction of disability at discharge which is related to 6-months outcomes. Our sample size may be too small to observe a significant difference between our groups in long term outcomes.

Endovascular treatment specificities.

Recent recommendations from the American Heart Association's Target: Stroke initiative, encourage a door-to-groin puncture ≤ 90 min for at least 50% of patients (33). It has been shown that every minute gained in onset-to-endovascular treatment time is a week of disability-free life saved (4). Therefore, some studies aimed to analyze workflow in endovascular therapy (34,35).

We found a significant difference between patients directly admitted to MRI room or not, median door-to-groin puncture was 81 minutes for the first ones. This result can be explained by direct transfer of patients from MRI to angiography room, with tPA infusion still running during patients' mobilizations. However, our samples remain small to conclude.

In our series, only two patients admitted directly at MRI room finally underwent CT-scan, because of hemodynamic instability or agitation. Both had clinically severe strokes and eventually had MT only. This point of care might be important in the future to guide unstable patients to ED or directly to CT-scan room. Pre-hospital clinical identification of LVO should be interesting considering high probability of MT.

On-hours, off-hours admissions.

Previous studies discussed higher probability of a good functional outcome in AIS patients who receive MT when performed during regular work hours (36), and significant differences in DTN (37). These results are still controversial (38).

Patients admitted out of office hours were not impacted by the initiation of quality improvement process.

We noticed the impact of quality improvement process implementation on patients admitted during office-hours, with a greater proportion of patients treated within 60

minutes (12.5% before, vs 71.9% after process initiation). In this real-life analysis, we have shown that a one-year quality improvement process induces an improvement in intra-hospital delays in AIS care.

Some patients in the “on-hours” after quality improvement process group were mis-guided (24.4%) and admitted mostly at ED, traducing some work to do with EMS to improve process’ efficiency. This important proportion of patients underlines the tenuousness of a new workflow in AIS.

Our study presents several limitations. Data came from a single center and only involved a small number of patients. Moreover, due to prospective collect, some data are missing concerning mRS at 6 months, which might have affected our results (8.1% of missing data in “Direct MRI room admission” group, and 6.5% in the “ED admission” group).

It is interesting to notice that, even if it is not statistically significant, onset-to-door times seem to have been slightly lengthened since quality improvement initiative was implemented. It is a fundamental point of care, and emergency medical services must be fully integrated into the AIS workflow to maintain pre-hospital delays as low as possible.

Conclusion

The direct admission in MRI room of stroke alerts is associated with an important decrease of delay for IVT and MT, a greater proportion of patients with door-to-needle time \leq 60 minutes (median DTN reduced by 30 minutes), and a functional benefit one day after treatment and at discharge.

Patients admitted out of office-hours did not benefit from this direct workflow. Thus, considering these patients would be fundamental to provide equal opportunities to all stroke patients.

Appendix

1. Hospital pre-notification by EMS
2. Rapid triage protocol and stroke team notification
3. Single call/paging activation system for entire stroke team
4. Use of a stroke toolkit containing clinical decision support, stroke-specific order sets, guidelines, hospital-specific algorithms, critical pathways, NIH Stroke Scale and other stroke tools
5. Rapid acquisition and interpretation of brain imaging
6. Rapid laboratory testing if indicated (including point-of-care testing)
7. Pre-mixing alteplase medication ahead of time for high likelihood candidates
8. Rapid access to intravenous alteplase in the ED/brain imaging area
9. Team-based approach
10. Rapid data feedback to stroke team on each patient's DTN time and other performance data

Appendix 1: Target: Stroke 10 key practice strategies. (9)

Score	Definition
0	No symptoms.
1	No significant disability despite some symptoms. Able to carry out all usual activities.
2	Slight disability. Able to look after own affairs without assistance, but unable to carry out all previous activities.
3	Moderate disability. Requires some help, but able to walk unassisted.
4	Moderately severe disability. Unable to attend to own bodily needs without assistance, and unable to walk unassisted.
5	Severe disability. Requires constant nursing care and attention, bedridden, incontinent.
6	Dead.

Appendix 2: modified Rankin Scale.

Acknowledgment

Authors thank the RENAU network (CH Annecy-Genevois, 74370 Epagny Metz-Tessy, France), for its contribution to this work.

THÈSE SOUTENUE PAR: Loïc LEGRIS

TITRE: IMPACT OF DIRECT ADMISSION IN NEUROIMAGING ROOM TO REDUCE DOOR-TO-NEEDLE TIME IN ACUTE ISCHEMIC STROKE: A COMPREHENSIVE STROKE CENTER EXPERIENCE

Conclusion :

L'infarctus cérébral (IC) est une cause majeure de mortalité et de handicap chez l'adulte. Deux thérapeutiques existent : la thrombolyse intraveineuse (TIV) et la thrombectomie mécanique (TM). Ces traitements doivent être initiés le plus précocement possible afin de limiter l'étendue de l'infarctus. Réduire le délai de prise en charge entre l'entrée du patient à l'hôpital et l'administration du traitement est donc fondamental. Les recommandations internationales préconisent un « door-to-needle time » (DTN), délai entre l'admission du patient et le début de la TIV, inférieur à 60 minutes.

Nous avons étudié l'impact de la mise en place au CHU de Grenoble de l'admission directe en salle d'IRM à partir de septembre 2017 pour les patients traités par TIV et ou TM. Nous avons ainsi évalué la réduction du DTN, l'amélioration de la sévérité clinique (score NIHSS initial vs J1 post-traitement) et le handicap à 6 mois par l'échelle de Rankin modifiée (mRS : 0, pas de gêne à 6, décès). Nous avons comparé le groupe « Accueil direct en IRM » au groupe issu d'une admission via le service des urgences médicales ou le déchoquage (« Admission autre », inclus de septembre 2016 à septembre 2018).

Soixante-deux patients ont été inclus dans le groupe « Accueil direct en IRM », et 246 patients dans le groupe « Admission autre ». La proportion de patients traités avec

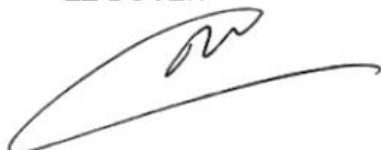
DTN \leq 60 min a été plus importante dans le groupe « Accueil direct en IRM » (82,5% vs 17,8%, $p < 0,001$), avec un DTN médian significativement réduit (45 vs 75 minutes, $p < 0,0001$). Il existait une réduction du déficit plus importante dans le groupe « Accueil direct en IRM » comparativement au groupe « Admission autre » (NIHSS à J1: 48,1% vs 22,3%, $p < 0,001$). Malgré un bénéfice sur le handicap à la sortie des patients du groupe « Accueil direct en IRM » (mRS 0-2 (indépendance fonctionnelle) à la sortie : 66,1% vs 51,2%, $p < 0,05$), il n'a pas été observé d'effet significatif après 6 mois (68,4% vs 57,4% respectivement).

Ainsi, la mise en place d'une filière d'admission directe en salle d'imagerie des patients suspects d'IC permet d'augmenter la proportion de patients pris en charge rapidement, et d'améliorer le pronostic post-IC. L'impact fonctionnel à long terme devra être évalué sur une plus grande population.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le : 12 novembre 2020

LE DOYEN



Pr. Patrice MORAND

Pour le Président
et par délégation

—
Le Doyen de Médecine
Pr. Patrice MORAND

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Pr. Olivier DETANTE



C-H-U Grenoble Alpes
Pôle PRéNeL
Pr Olivier DETANTE
PU-PH
N° RPPS : 10003131397
Clinique De Neurologie
CS 10217 - 38043 Grenoble Cedex 09

References

1. GBD 2016 Lifetime Risk of Stroke Collaborators, Feigin VL, Nguyen G, Cercy K, Johnson CO, Alam T, et al. Global, Regional, and Country-Specific Lifetime Risks of Stroke, 1990 and 2016. *N Engl J Med*. 2018 20;379(25):2429–37.
2. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet Lond Engl*. 2014 Nov 29;384(9958):1929–35.
3. Goyal M, Menon BK, Zwam WH van, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *The Lancet*. 2016 Apr 23;387(10029):1723–31.
4. Meretoja A, Keshtkaran M, Tatlisumak T, Donnan GA, Churilov L. Endovascular therapy for ischemic stroke: Save a minute-save a week. *Neurology*. 2017 May 30;88(22):2123–7.
5. Saver JL, Levine SR. Alteplase for ischaemic stroke—much sooner is much better. *The Lancet*. 2010 May 15;375(9727):1667–8.
6. Evenson KR, Foraker R, Morris DL, Rosamond WD. A Comprehensive Review of Prehospital and In-hospital Delay Times in Acute Stroke Care. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc*. 2009 Jun;4(3):187–99.
7. McKinney JS, Mylavaram K, Lane J, Roberts V, Ohman-Strickland P, Merlin MA. Hospital Prenotification of Stroke Patients by Emergency Medical Services Improves Stroke Time Targets. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013 Feb 1;22(2):113–8.
8. Lin Cheryl B., Peterson Eric D., Smith Eric E., Saver Jeffrey L., Liang Li, Xian Ying, et al. Emergency Medical Service Hospital Prenotification Is Associated With Improved Evaluation and Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012 Jul 1;5(4):514–22.
9. Fonarow GC, Zhao X, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Bhatt DL, et al. Door-to-needle times for tissue plasminogen activator administration and clinical outcomes in acute ischemic stroke before and after a quality improvement initiative. *JAMA*. 2014 Apr 23;311(16):1632–40.
10. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda MV, Pan W, et al. Time to Treatment With Intravenous Tissue Plasminogen Activator and Outcome From Acute Ischemic Stroke. *JAMA*. 2013 Jun 19;309(23):2480–8.
11. Goyal M, Almekhlafi M, Dippel DW, Campbell BCV, Muir K, Demchuk AM, et al. Rapid Alteplase Administration Improves Functional Outcomes in Patients With Stroke

due to Large Vessel Occlusions. *Stroke*. 2019 Feb 14;STROKEAHA118021840.

12. Fonarow Gregg C., Smith Eric E., Saver Jeffrey L., Reeves Mathew J., Hernandez Adrian F., Peterson Eric D., et al. Improving Door-to-Needle Times in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2011 Oct 1;42(10):2983–9.
13. Powers William J., Rabinstein Alejandro A., Ackerson Teri, Adeoye Opeolu M., Bambakidis Nicholas C., Becker Kyra, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019 Dec 1;50(12):e344–418.
14. Kamal, Sheng Shubin, Xian Ying, Matsouaka Roland, Hill Michael D., Bhatt Deepak L., et al. Delays in Door-to-Needle Times and Their Impact on Treatment Time and Outcomes in Get With The Guidelines-Stroke. *Stroke*. 2017 Apr 1;48(4):946–54.
15. Sauser K, Levine DA, Nickles AV, Reeves MJ. Hospital variation in thrombolysis times among patients with acute ischemic stroke: the contributions of door-to-imaging time and imaging-to-needle time. *JAMA Neurol*. 2014 Sep;71(9):1155–61.
16. Nedeltchev K, Arnold M, Brekenfeld C, Isenegger J, Remonda L, Schroth G, et al. Pre- and in-hospital delays from stroke onset to intra-arterial thrombolysis. *Stroke*. 2003 May;34(5):1230–4.
17. Hjort N., Butcher K., Davis S.M., Kidwell C.S., Koroshetz W.J., Röther J., et al. Magnetic Resonance Imaging Criteria for Thrombolysis in Acute Cerebral Infarct. *Stroke*. 2005 Feb 1;36(2):388–97.
18. Shah S, Luby M, Poole K, Morella T, Keller E, Benson RT, et al. Screening with MRI for Accurate and Rapid Stroke Treatment: SMART. *Neurology*. 2015 Jun 16;84(24):2438–44.
19. Sablot D, Gaillard N, Colas C, Smadja P, Gely C, Dutray A, et al. Results of a 1-year quality-improvement process to reduce door-to-needle time in acute ischemic stroke with MRI screening. *Rev Neurol (Paris)*. 2017 Feb;173(1–2):47–54.
20. Xian Y, Xu H, Lytle B, Blevins J, Peterson ED, Hernandez AF, et al. Use of Strategies to Improve Door-to-Needle Times With Tissue-Type Plasminogen Activator in Acute Ischemic Stroke in Clinical Practice: Findings from Target: Stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2017;10(1).
21. Sablot D, Ion I, Khelifa K, Farouil G, Leibinger F, Gaillard N, et al. Target Door-to-Needle Time for Tissue Plasminogen Activator Treatment with Magnetic Resonance Imaging Screening Can Be Reduced to 45 min. *Cerebrovasc Dis*. 2018;45(5–6):245–51.
22. Siarkowski M, Lin K, Li SS, Al Sultan A, Ganshorn H, Kamal N, et al. Meta-

analysis of interventions to reduce door to needle times in acute ischaemic stroke patients. *BMJ Open Qual.* 2020 Aug;9(3).

23. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology.* 2012 Jul 24;79(4):306–13.

24. ANGELS Initiative Community - European Stroke Organisation. Boehringer Ingelheim Internation GmbH. [Internet]. [cited 2020 Apr 23]. Available from: <https://www.angels-initiative.com/angels-community>

25. Ringelstein E, Bernd, Chamorro Angel, Kaste Markku, Langhorne Peter, Leys Didier, Lyrer Philippe, et al. European Stroke Organisation Recommendations to Establish a Stroke Unit and Stroke Center. *Stroke.* 2013 Mar 1;44(3):828–40.

26. Kamal N, Benavente O, Boyle K, Buck B, Butcher K, Casaubon LK, et al. Good is not Good Enough: The Benchmark Stroke Door-to-Needle Time Should be 30 Minutes. *Can J Neurol Sci J Can Sci Neurol.* 2014 Nov;41(6):694–6.

27. Meretoja A. Helsinki model cut stroke thrombolysis delays to 25 minutes in Melbourne in only 4 months | *Neurology.* 2013 [cited 2020 Feb 27]; Available from: <https://n.neurology.org/content/81/12/1071.long>

28. Latchaw Richard E., Alberts Mark J., Lev Michael H., Connors John J., Harbaugh Robert E., Higashida Randall T., et al. Recommendations for Imaging of Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2009 Nov 1;40(11):3646–78.

29. Thomalla G, Simonsen CZ, Boutitie F, Andersen G, Berthezene Y, Cheng B, et al. MRI-Guided Thrombolysis for Stroke with Unknown Time of Onset. *N Engl J Med.* 2018 16;379(7):611–22.

30. Strbian Daniel, Soenne Lauri, Sairanen Tiina, Häppölä Olli, Lindsberg Perttu J., Tatlisumak Turgut, et al. Ultraearly Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke Is Associated With Better Outcome and Lower Mortality. *Stroke.* 2010 Apr 1;41(4):712–6.

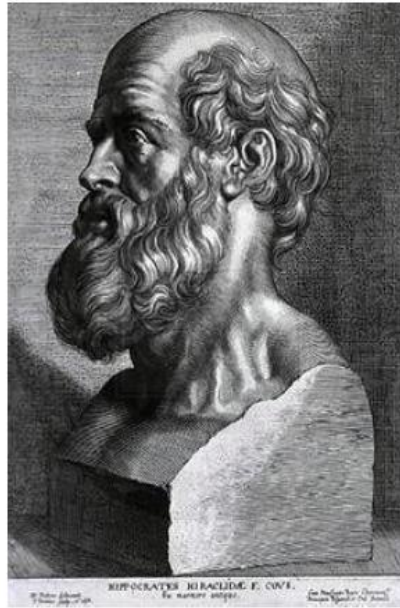
31. Man S, Xian Y, Holmes DN, Matsouaka RA, Saver JL, Smith EE, et al. Association Between Thrombolytic Door-to-Needle Time and 1-Year Mortality and Readmission in Patients With Acute Ischemic Stroke. *JAMA.* 2020 Jun 2;323(21):2170–84.

32. Darehed D, Blom M, Glader E-L, Niklasson J, Norrving B, Eriksson M. In-Hospital Delays in Stroke Thrombolysis: Every Minute Counts. *Stroke.* 2020 Jun 26;STROKEAHA120029468.

33. Target: Stroke phase III. American Heart Association. 2020 [Internet]. [cited 2020 Nov 23]. Available from: <https://www.heart.org/-/media/files/professional/quality-improvement/target-stroke/target-stroke-phase-iii/ts-phase-iii-5-6-19/final5619-target>

stroke-phase-3-brochure.pdf?la=en

34. Menon Bijoy K., Almekhlafi Mohammed A., Pereira Vitor Mendes, Gralla Jan, Bonafe Alain, Davalos Antoni, et al. Optimal Workflow and Process-Based Performance Measures for Endovascular Therapy in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2014 Jul 1;45(7):2024–9.
35. Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CBLM, Dippel DW, et al. Time to Treatment With Endovascular Thrombectomy and Outcomes From Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA*. 2016 Sep 27;316(12):1279–88.
36. Almallouhi E, Al Kasab S, Harvey JB, Reardon C, Alawieh A, Girotra T, et al. Impact of Treatment Time on the Long-Term Outcome of Stroke Patients Treated With Mechanical Thrombectomy. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. 2019 Jan;28(1):185–90.
37. Gallardo-Tur A, Carazo-Barríos L, de la Cruz-Cosme C. Door-to-needle times for patients with ischaemic stroke treated with alteplase by on-site and off-site on-duty neurologists. PRISA study. *Neurol Barc Spain*. 2019 Nov 25;
38. Reuter B, Sauer T, Gumbinger C, Bruder I, Preussler S, Hacke W, et al. Diurnal Variation of Intravenous Thrombolysis Rates for Acute Ischemic Stroke and Associated Quality Performance Parameters. *Front Neurol*. 2017;8:341.



SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate.
Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au-dessus de mon travail.
Même sous la contrainte, je n'accepterai pas de faire usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.*

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.
Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

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

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

Résumé

Introduction : La prise en charge rapide des infarctus cérébraux (IC) est fondamentale. L'efficacité de la thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou de la thrombectomie mécanique (TM) est fortement corrélée aux temps de prise en charge. Le délai maximum recommandé entre l'admission du patient et la TIV, ou « door-to-needle time » (DTN), est de 60 minutes.

Matériel et méthodes : Nous avons étudié l'impact de la mise en place d'une admission directe en salle d'IRM à partir de septembre 2017 pour les patients traités par TIV et/ou TM. Nous avons comparé le groupe « Accueil direct en IRM » au groupe issu d'une admission via le service des urgences médicales ou le déchoquage (« Admission aux Urgences », inclus de septembre 2016 à septembre 2018). Le critère de jugement principal était la proportion de patients avec un DTN \leq 60 minutes. Les constituants du DTN, les scores cliniques et fonctionnels ont été comparés.

Résultats : Parmi 308 patients inclus, 62 ont été admis directement en IRM. La proportion de patients avec DTN \leq 60 minutes était plus élevée (82,5% vs 17,8%) et le DTN médian plus court (45min vs 75min) dans le groupe « Accueil direct en IRM » que dans le groupe « Admission aux Urgences ». Il existait une réduction du déficit plus importante dans le groupe « Accueil direct en IRM » (réduction du score NIHSS entre l'admission et J1 : 48,1% vs 22,3%). Malgré un bénéfice sur le handicap à la sortie des patients du groupe « Accueil direct en IRM » (mRS [0-2] à la sortie : 66,1% vs 51,2%), il n'a pas été observé d'effet significatif après 6 mois (68,4% vs 57,4% respectivement).

Discussion : La mise en place de l'admission directe en salle d'imagerie des patients suspects d'IC permet ainsi d'augmenter la proportion de patients pris en charge rapidement, et d'améliorer le pronostic post-IC.

Mots clés : accident vasculaire cérébral, infarctus cérébral, thrombolyse intraveineuse, door-to-needle, IRM, parcours patient

Filière : neurologie

Abstract

Introduction: Early management of patients with acute ischemic stroke (AIS) remains crucial. Efficacy of intravenous thrombolysis (IVT) and mechanical thrombectomy (MT) is strongly time dependent. Door-to-needle time (DTN) is a powerful marker of in-hospital delays, with a benchmark ≤ 60 minutes currently recommended.

Method: We studied the impact of direct magnetic resonance imaging (MRI) room admission initiated in September 2017, for patients treated by IVT and/or MT. We compared a group “Direct MRI room admission” to patients admitted to emergency medical department or other (group “Emergency department admission”). The primary endpoint was the proportion of patients with DTN ≤ 60 minutes. Constituents of DTN, clinical and functional outcomes were also analyzed using National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS), and modified Rankin scale.

Results: Among 308 patients, 62 underwent direct MRI room admission. The proportion of patients with DTN ≤ 60 minutes was higher in the “Direct MRI room admission” group compared to the “Emergency department admission” group (82.5% vs 17.8%) and median DTN was lower (45min vs 75min). Moreover, we found a better decrease of clinical deficit (NIHSS decrease between initial examination to one day after treatment: 48.1% vs 22.3%). Despite a functional benefit at discharge (mRS [0-2, as independence]: 66,1% vs 51,2%), no difference was found at 6 months (68,4% vs 57,4%).

Discussion: The direct admission in neuroimaging room of stroke alerts is associated with an important decrease of delay for IVT and MT, and a functional benefit one day after treatment and at discharge. Larger studies are warranted to assess long term effect of this strategy.

Keywords: acute ischemic stroke, thrombolysis, door-to-needle, MRI