



HAL
open science

Élaboration du Quick-NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) : un score simple et rapide pour le triage préhospitalier des suspicions d'AVC

Andy Geiser

► **To cite this version:**

Andy Geiser. Élaboration du Quick-NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) : un score simple et rapide pour le triage préhospitalier des suspicions d'AVC. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02496175

HAL Id: dumas-02496175

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02496175>

Submitted on 2 Mar 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.

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2019

Thèse n°170

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par GEISER, Andy

Né(e) le 11/08/1989 à SAINT-JEAN-DE-BRAYE (45)

Le 10/10/2019

**Elaboration du Quick-NIHSS
(National Institutes of Health Stroke Scale):
Un score simple et rapide pour le triage préhospitalier des
suspensions d'AVC**

Etude quantitative et évaluation

Sous la direction du Dr Pierre SAMIN

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Igor SIBON
Monsieur le Professeur Michel GALINSKI
Monsieur le Docteur Bertrand GLIZE
Monsieur le Docteur Pierre SAMIN
Monsieur le Docteur Cédric GIL-JARDINE

Président
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur

REMERCIEMENTS

Aux membres du Jury pour l'honneur qu'ils me font de juger ce travail:

Au Professeur Igor SIBON, vous m'avez fait l'honneur d'accepter de présider le jury de cette thèse, merci de juger ce travail qui représente l'aboutissement mes études, ma reconnaissance est absolue. En tant qu'expert en neurologie, votre avis est primordial pour moi.

Au Professeur Michel GALINSKI, qui me fait le grand honneur d'être membre du jury de cette thèse, je vous remercie grandement. Merci également pour votre encadrement pendant ma formation du DESC d'urgence.

Au Docteur Bertrand GLIZE, vous avez accepté de juger mon travail et d'en être le rapporteur, je vous en remercie. Recevez mon respect et ma reconnaissance pour votre aide et votre travail, notamment de relecture.

Au Docteur Pierre SAMIN, tu m'as encadré tout au long de cette thèse, tu as partagé tes idées. Je te remercie pour tout ton travail, ta gentillesse, ta disponibilité et ta bonne humeur constante.

Au Docteur Cédric GIL-JARDINE, merci de m'avoir guidé vers cette problématique qui me tient particulièrement à cœur, merci pour tes conseils précieux et ta disponibilité tout au long du travail de rédaction.

A ma famille :

A mes parents Marie-Anne et Etienne GEISER, vous m'avez soutenu, aimé et fait confiance tout au long de mon parcours ... Un grand merci pour votre implication et vos travaux de relecture.

A mes sœurs, Alexandra pour ton grand intérêt pour les problématiques neurovasculaires, pour tes précieux conseils et à Katia pour ton soutien moral capital durant ces longues années.

A Max CARREL, pour ton intervention éclairante et efficace en matière de data sciences.

A ma tante Agnès et mon Oncle Xavier MARCAGGI pour m'avoir accueilli régulièrement pendant 8 ans chez vous, de m'avoir accompagné, conseillé jusqu'à aujourd'hui et notamment pour cette thèse.

A mon cousin Florent MARCAGGI, pour ton entraînante vitalité, merci d'être mon jumeau depuis 30 ans.

A mes grands-parents, Suzanne et George BONNETOT, pour m'avoir notamment inculqué l'amour de la médecine.

A mes grands-parents, Gladys et Pierre GEISER, merci pour votre soutien.

Et à Tolrick GEBONOT pour son soutien sans faille pendant toutes ces belles années ...

A mes Amis :

A Cyrielle MALLARD, pour ton réconfort de tous les jours, pour ta patience, ta vision de la vie et ton sourire.

A Dimitri ZAGANIDIS, pour être là à chaque étape importante de ma vie, pour ta générosité sans limite.

A Mourad BOUGRINE, tout a débuté avec toi dans ce foyer, merci pour toutes ces années de soutien, de motivation ... Voilà on y est presque. Merci pour ce que tu me fais refléter de moi.

A Arnaud RICHARD, merci tu as toujours été là pour moi ... Tu sais que je le serai toujours pour toi ...

A Nicolas ASWAD, Ali EL AMEEN et Maxime KAZZI pour ces 6 années de simple bonheur.

A toute la bande des confus, Paul MANHES, Nils VIBERT, Aurélien CEROUX, Alexis BARISON, Paul TARY pour tous ces enseignements que l'on a pu tirer ensemble au long de cet internat.

A mes amies de Bordeaux, Léa TOUHAMIA, Alice BONNET, Philippine BROUSSE, Romane MILLE, Adèle FRACHON et Ophélie de RANCE pour ces superbes années à Agen, Périgueux, et à Bordeaux.

A mes amis suisses, Xavier, Pulpi, Paul, Burton, Aurélien, Burri, Arnaud, Matt, Fabio, Coco, pour ces moments de partage autour de notre passion.

Et à tous ceux que j'ai oubliés ici, j'espère qu'ils ne m'en tiendront pas trop rigueur ...

TITRE DE LA THÈSE

Elaboration du Quick-NIHSS (Quick National Institutes of Health Stroke Scale): Un score simple et rapide pour le triage préhospitalier des suspicions d'AVC Etude quantitative et évaluation

RESUME DE LA THESE

Introduction : L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la deuxième cause de morbidité dans le monde et demeure un véritable défi de santé publique malgré les progrès techniques actuels. Comme cela a déjà été largement démontré, plus les thérapeutiques pertinentes sont mises en œuvre tôt, plus elles sont efficaces.

Plusieurs scores existent avec leurs avantages spécifiques. Le score diagnostique, pronostique et thérapeutique de référence est le NIHSS, par sa fiabilité et sa reproductibilité. Mais il est essentiellement adapté à une utilisation en milieu hospitalier, par un personnel spécialisé. Le présent travail se propose de le simplifier pour une utilisation préhospitalière.

Les trois objectifs que nous nous sommes donnés ont été premièrement d'être plus facile à évaluer que le NIHSS, deuxièmement d'utilisation plus large et troisièmement d'avoir une bonne reproductibilité inter-observateurs.

Méthodes : Pour valider la pertinence de ce score, nous avons extrait dans le dossier médical tous les premiers NIHSS réalisés par un neurologue pour les patients suspects d'AVC admis aux urgences de Bordeaux entre 2015 et 2017. Nous avons pu ainsi créer une base de données composée du type d'AVC (ischémique, AIT ou hémorragique) et du traitement associé. L'utilisation des variables les plus statistiquement significatives a permis de construire un score composé de 5 variables binaires. Nous permettant ainsi de construire un score, le QNIHSS, avec une aire sous la courbe ROC équivalente à celle du NIHSS, et une absence de perte de patients vers la thrombectomie (par rapport au NIHSS).

Résultats : Au final le QNIHSS avec un seuil diagnostique fixé à 1, avait une sensibilité de 0.901 et une spécificité de 0.387 pour repérer les patients éligibles à la thrombectomie, et répond donc à notre volonté de mieux trier les patients suspectés victime d'un AVC en préhospitalier.

MOTS-CLÉS : Arrêt vasculaire cérébral, NIHSS, Préhospitalier, SAMU, Score d'orientation probabiliste, Modèle Mother Ship, Fibrinolyse, Thrombectomie

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS

Elaboration of Quick-NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale): Simple and fast for prehospital triage of suspected stroke Quantitative study and evaluation

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS

Introduction : Stroke is the second leading cause of morbidity in the world and remains a public health challenge despite current technological advances.

As has already been widely demonstrated, the sooner the relevant therapies are implemented, the more effective they are.

Several scores exist with their specific advantages. The diagnostic, prognostic and therapeutic reference score is NIHSS, because of its reliability and reproducibility. But it is essentially suitable for use in hospitals, by specialized personnel.

The present work proposes to simplify it for prehospital use.

The three goals we set ourselves were, firstly, to be easier to evaluate than the NIHSS, secondly to use more widely and thirdly to have good inter-observer reproducibility.

Methods : To validate the relevance of this score, we extracted in the medical file all the first NIHSS performed by a neurologist for patients with suspected stroke admitted to the emergency department of Bordeaux between 2015 and 2017. We were able to create a database consisting of the type of stroke (ischemic, AIT or haemorrhagic) and associated treatment. The use of the most statistically significant variables made it possible to construct a score composed of 5 binary variables. This allows us to construct a score, the QNIHSS, with an AUC under the ROC curve equivalent to that of the NIHSS, and an absence of patient loss to thrombectomy (compared to the NIHSS).

Results : Finally, the QNIHSS with a diagnostic threshold set at 1, had a sensitivity of 0.901 and a specificity of 0.387 to identify patients eligible for thrombectomy, and therefore meets our desire to better sort the patients suspected of having a pre-hospital stroke.

SOMMAIRE :

Remerciements	p1
Résumé en français	p3
Résumé en anglais	p4
Glossaire	p6
Introduction	p7
Chapitre 1 : Etat des Lieux sur l'AVC	p9
I. Epidémiologie	p9
1. Incidence	p9
2. Mortalité	p10
3. Morbidité	p10
II. Poids économique	p11
Chapitre 2 : Accident Vasculaire Cérébral	p13
I. Étiologies	p13
II. Diagnostiques différentiels	p13
III. Approche clinique simplifiée par le NIHSS	p13
IV. Diagnostique par l'imagerie	p15
V. Les Thérapeutiques	p17
1. UNV	p17
2. Fibrinolyse	p18
3. Thrombectomie	p19
VI. Les scores évaluation clinique	p20
1. LAPSS	p22
2. CPSS	p23
3. MASS	p23
4. ROSIER	p24
5. RACE	p25
6. FAST	p25
7. FAST-ED	p26
Chapitre 3 : Problématique : Time is brain	p27
I. Time is brain	p27
II. Retard de prise en charge	p28
III. Triage des patients	p29
IV. Confrontation des modèles d'orientation	p29
Chapitre 4 : Élaboration d'un score	p35
I. Méthode	p35
II. Résultats	p38
III. Discussion	p48
Conclusion	p53
Annexes	p54
Références	p64
Serment d'Hippocrate	p74

Glossaire :

ACI	Artère Carotidienne Interne
ACM	Artère Cérébrale Moyenne
ACM-M1	Artère Cérébrale Moyenne le segment M1
ACM-M2	Artère Cérébrale Moyenne le segment M2
ACM-M3	Artère Cérébrale Moyenne le segment M3
AIT	Accident ischémique transitoire
ARS	Agence régionale de santé
AUC	Air sous la courbe
AVC	Accident vasculaire cérébral
CH	Centre hospitalier
CHU	Centre hospitalier universitaire
FLAIR	Fluid Attenuated Inversion Recovery
HAS	Haute Autorité de Santé
IR	Intervalle de confiance
LVO	Large Vessel Occlusion
OR	Odd ratio
ROC	Receiver operating characteristics
SAMU	Service d'aide médicale urgente
SMUR	Service mobile d'urgence et de réanimation
TM	Thrombectomie
UNV	Unité neurovasculaire
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

Introduction :

L'accident vasculaire cérébral est bien connu du grand public en raison de sa prévalence et de ses conséquences. Il est difficile de nos jours de ne pas connaître son abréviation : « AVC ».

L'AVC peut être comparé à une éruption d'un volcan précédemment endormi, à un coup de tonnerre dans un ciel paisible ou à un tsunami sur un océan calme, tellement il est soudain et peut changer notre vie du jour au lendemain.




Les AVC sont définis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme « le développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonction cérébrale avec des symptômes durant plus de vingt-quatre heures pouvant entraîner la mort, sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire ».

Autrement dit c'est une interruption brutale de la circulation sanguine dans une partie du cerveau, conséquence de l'obstruction ou de la rupture d'un vaisseau. Ce qui entraîne un défaut de l'apport en oxygène nécessaire aux cellules du cerveau, qui meurent en quelques minutes.

Les conséquences sont dévastatrices lorsque ce sont les aires de commandes des fonctions importantes qui sont atteintes avec notamment les aires du langage, la motricité, la sensibilité, ou la vision, pour ne citer que les manifestations les plus fréquentes ...

En effet, l'AVC est la première cause de handicap acquis de l'adulte, la deuxième cause de démence (après la maladie d'Alzheimer, 30 % des démences sont entièrement ou en partie dues à des AVC) et la troisième cause de mortalité en France (1)(2).

Les conséquences de l'AVC :

		
1 ^{er} cause De handicap acquis	2 ^{ème} cause De démence	3 ^{ème} cause De mortalité

Après un mois, une personne sur 5 est décédée et la moitié des survivants ont des séquelles physiques ou intellectuelles.

Sous le terme d'AVC sont incluses trois différentes affections du système nerveux central : les infarctus cérébraux qui représentent plus de 80% des AVC dans les pays occidentaux, les

hémorragies intracérébrales (HIC) dans 10 à 20% des cas, et les hémorragies méningées qui comptent pour moins de 2% des AVC.

La prise en charge relève d'une vraie course contre la montre. Plus la durée de la prise en charge est longue plus la mortalité et les conséquences sont importantes.

Outre les conséquences sur les individus, les incidences macroéconomiques des AVC sont également très importantes. Les retards dans la détection et dans l'administration de soins et de traitements appropriés sont également à l'origine de dépenses considérables de santé et de prise en charge notamment des handicaps.

De nombreuses échelles de détection des AVC existent. La référence est le NIHSS.

Considérant les enjeux individuels et sociétaux, il nous semble intéressant de faire un état des lieux et d'étudier la pertinence d'une nouvelle échelle de détection qui permette de gagner du temps dans la prise en charge.

Après un état des lieux sur l'AVC et sur les scores existants, nous nous proposons donc dans cette thèse, de construire la première étape d'un nouveau score issu du NIHSS, le qNIHSS (ou Quick NIHSS), d'utilisation plus facile pour pouvoir être réalisé par un plus grand nombre, dans un objectif de meilleure orientation, en préhospitalier, des patients suspects d'être victime d'un AVC et éligible à la thrombectomie.

Chapitre 1 : Etat des Lieux sur l'AVC

I. Epidémiologie :

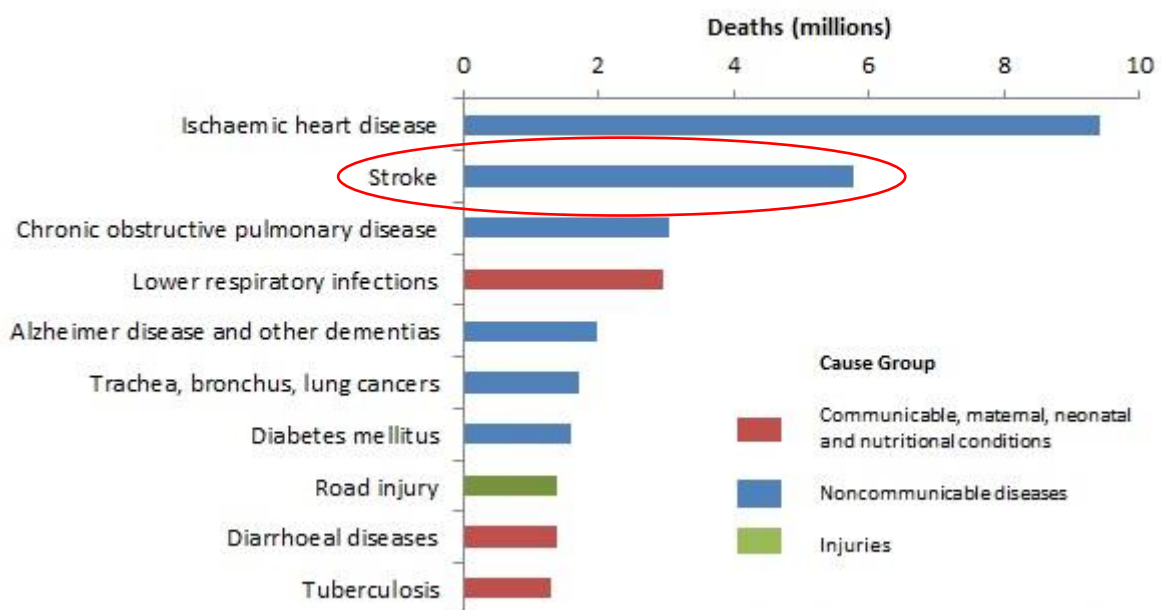
1. Incidence :

En France, on compte plus de 150 000 nouvelles victimes d'AVC chaque année, soit plus de 380 personnes victimes d'AVC par jour, soit un AVC toutes les 4 minutes (3). Une personne sur 6 aura un AVC dans sa vie. L'AVC est aussi fréquent que l'infarctus du myocarde.

La mesure de l'incidence annuelle des AVC se définit par le nombre de nouveaux cas au cours d'une année. A titre d'exemple l'incidence à Dijon (2) entre 2000 et 2006 était de 113/an pour 100000 habitants.

Au niveau mondial, actuellement l'incidence des AVC est de plus de 16 millions de cas ; ce qui entraîne 5,7 millions de décès (4). Soit plus de 10 fois plus que le paludisme (5) (429 000 décès en 2013) et 5 fois plus que le VIH (en 2016, selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé, le VIH a tué 1 million de personne). L'AVC représente donc la 2^{ème} cause de décès dans le monde.

Top 10 global causes of deaths, 2016



Source: Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization, 2018.

Avec un gradient Nord Sud évident, les pays d'Afrique sub-saharienne ont une incidence globale plus faible que celle des pays développés (sauf chez les sujets jeunes). Mais le développement économique de ces régions pourrait conduire à une forte augmentation des décès liés aux AVC dans les années à venir (6).

On note une augmentation significative du nombre des AVC depuis 1990. Le risque mondial moyen d'accident vasculaire cérébral au cours de la vie entière est passé de 22,8 % en 1990 à 24,9 % en 2016, soit une augmentation relative de 9,2 % en 26 ans (7). Grâce aux données de l'OMS il a été estimé que le nombre annuel d'AVC dans le monde passerait de 16 millions en 2005 à 23 millions en 2030 soit une augmentation de 30 % en 25 ans, principalement du fait du vieillissement de la population (4).

Les prévisions pour 2030 sont alarmantes avec 12 millions de décès dus aux AVC et 70 millions de patients ayant survécu à un AVC et plus de 200 millions d'années de vie perdues du fait d'un handicap résiduel ou d'un décès lié à un AVC.

Ce qui fait de l'AVC une pathologie d'actualité, mais également une pathologie du futur car elle ne cesse de prendre de l'importance (8).

2. Mortalité :

Dans le classement général des maladies qui tuent le plus dans le monde selon l'OMS, l'AVC intervient en 2^{ème} position avec 6 millions de victimes derrière les cardiopathies ischémiques et devant les affections respiratoires (5)(9).

Les taux de mortalité sont principalement étudiés un mois après l'AVC. De manière synthétique on peut observer au bout d'un mois qu'une personne sur 5 est décédée. Le taux de mortalité à 5 ans est de 55% (1). Les chiffres sont néanmoins très disparates en fonction du type d'AVC :

- En cas d'hémorragie cérébrale, la mortalité précoce serait de 25 à 50 %,
- en cas d'hémorragie méningée, la mortalité précoce serait de 20 à 50 %,
- en cas d'infarctus cérébral, la mortalité précoce serait de 10 à 20 % et dépendrait du mécanisme étiologique.

Le taux de survie à terme en cas d'infarctus cérébral serait plus élevé si la cause est un infarctus lacunaire plutôt qu'un infarctus d'origine embolique (10).

La mortalité précoce est directement impactée par 3 principaux paramètres :

- Le type d'AVC,
- la vitesse de prise en charge,
- les thérapeutiques employées.

Grâce à l'amélioration de la prise en charge préhospitalière et hospitalière en phase aigüe de 1987 à 2007, on note une baisse de 25 % de la mortalité à un mois des AVC, constatée dans le registre de Dijon (11). Des résultats similaires ont été observés dans d'autres pays occidentaux (12) grâce à une prise en charge plus rapide, le développement de filières spécialisées, l'avènement de nouvelles thérapeutiques, ...

3. Morbidité :

Selon les données de l'Organisation Mondiale de la Santé, en 2010 (13) :

- 17 millions de personnes ont eu un AVC (incidence) dont 31% chez des personnes âgées de moins de 65 ans,

- 33 millions de personnes avaient des antécédents d'AVC, survenus en 2010 ou dans les années précédentes (prévalence),
- 102 millions d'années de vie ont été perdues du fait d'un handicap résiduel ou d'un décès lié à un AVC.

On estime à environ 750 000 le nombre de personnes ayant survécu à un AVC en France. Parmi elles, environ 60 % gardent des séquelles neurologiques plus ou moins importantes sous forme de déficit moteur, de troubles du langage, de troubles sensitifs ou visuels pour ne citer que les plus fréquents. Un tiers des actifs peuvent reprendre une activité professionnelle. Une dépression est fréquente après un AVC (30 %). Elle l'est aussi dans l'entourage proche du patient.

La survenue d'un AVC multiplie par 2 le risque de développer des troubles cognitifs et une démence.

Les pays à revenu faible ou moyen étaient particulièrement touchés avec 68 % des nouveaux cas d'AVC, 70 % des décès par AVC et 77 % des années de vie perdues du fait d'un handicap résiduel ou d'un décès lié à un AVC.

II. Poids économique :

Les AVC génèrent une dépense très importante pour la collectivité. Ils sont un fardeau lourd et permanent pour le système de santé et l'économie en général.

Deux études, concordantes et toutes deux principalement basées sur des chiffres de 2007, apportent un éclairage sur le coût économique des AVC pour les dépenses publiques françaises.

L'étude de Gérard de Pourville, expert économiste auprès notamment de la Chaire ESSEC Santé, « Coût de la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France » ; 2016 Elsevier Masson (14). Et celle d'Apéa Gouépo, le Dr. Karine Chevreul et le Pr. Isabelle Durand-Zaleski, « Étude économique sur la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux » issue du rapport sur « la prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France » remis en juin 2009 à Madame R. Bachelot-Narquin, Ministre de la santé et des sports, ISRN SAN-DHOS/RE-09-2-FR (15).

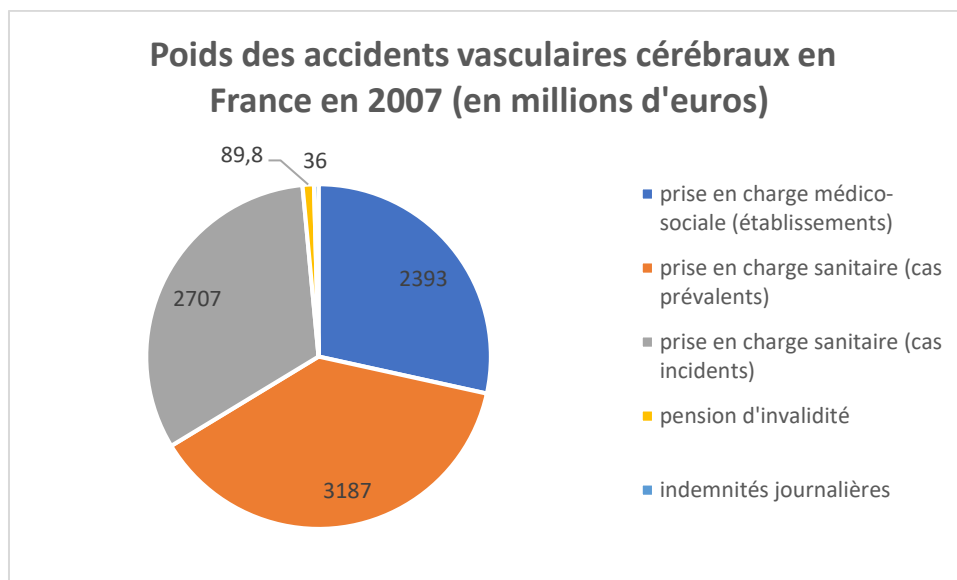
Pour l'année 2007 les auteures de l'étude remise au Ministre de la santé (15) estiment à environ 2 milliards 700 millions d'euros le coût total des soins de santé des patients ayant subi dans l'année un AVC (coût des incidents).

Le coût des AVC ne se résume pas uniquement à la prise en charge aigüe de l'accident avec le passage aux urgences et l'hospitalisation en unité neurovasculaire. Le coût économique de l'AVC est à considérer globalement et sur le long terme. Il faut également prendre en compte le coût généré jusqu'au décès des patients. Il faut encore rajouter à ces coûts strictement médicaux la prise en charge médico-sociale du handicap (hébergement en institution, aménagement du domicile, acquisition d'équipements, soins formels et informels liés à l'accompagnement dans la vie quotidienne et allocations sociales) qui est estimée pour cette même année 2007 à environ 2 milliards 400 millions d'euros.

La prise en charge annuelle médicale des prévalents est ainsi évaluée par la même étude (15) à environ 3 milliards 200 millions d'euros.

Enfin, les indemnités journalières et les pensions d'invalidité pour les personnes victimes d'accident vasculaire cérébral sont de 125 millions d'euros, sont également à rajouter.

Au total les deux études citées plus haut convergent vers un coût total (prise en charge sanitaire et médico-sociale) des AVC proche de 8 milliards 500 millions d'euro en 2007 (8,4 Mrd (14) et 8,6 Mrd (15)).



Etude Gouépo, Chevreur et Durand-Zaleski – juillet 2009 (15)

Schématiquement, la dépense de soins au cours de la première année suivant un AVC représenterait environ un tiers du coût économique total des AVC, les dépenses de soins pour les patients prévalents un autre tiers, et les dépenses médico-sociales le dernier tiers (Cf graphique ci-dessus). Par conséquent, les dépenses post-AVC représenteraient environ les deux tiers du coût total de la prise en charge des AVC.

Au niveau macro-économique, ce coût total de la prise en charge, de l'ordre de 8 milliards 500 millions d'euros en 2007, rapporté au PIB de la France en 2007 (1892.2 Mrd d'euros) revient à 0,45 % du PIB. A titre de comparaison, c'est quasiment l'addition des budgets 2007 de la justice (6,1 Mrd) et de la culture (2,7 Mrd).

Au niveau micro-économique, en France, selon les sources (14-15), le coût moyen individuel des cas d'incidents était en 2007 de l'ordre de 16600 euros, variant entre 7 800 euros (AVC ischémique peu sévère) et 41 500 euros (AVC hémorragique sévère), alors que le coût annuel moyen des cas individuels des prévalents était d'environ 8 100 euros.

Ces différentes évaluations ne représentent que la dépense formelle liée aux AVC et ne prennent pas en compte d'autres critères plus subjectifs, mais bien réels, tels que la perte de qualité de vie, la perte de production (ou de productivité) des patients en âge de travailler, les conséquences directe et indirecte pour l'entourage proche, ...

Même si le nombre de décès liés aux incidents semble être en baisse ces derniers temps en France, le nombre de personnes atteintes par des AVC semble être en constante augmentation. Ceci est directement lié au vieillissement de la population ; sans que les mesures de préventions adoptées n'aient encore apporté de diminution significative sur la proportion de la population atteinte.

Chapitre 2 : Accident Vasculaire Cérébral

I. Etiologies :

Les infarctus cérébraux représentent 80 % des AVC. Les causes sont multiples et dominées par 3 grandes étiologies :

- L'athérosclérose (20 %),
- les cardiopathies emboligènes (20 %),
- les maladies des petites artères cérébrales (30 %).

Les dissections artérielles sont les principales étiologies chez les sujets jeunes, et les causes rares représentent 5 % des étiologies. Enfin, dans 25 à 40 % des cas, la cause précise reste indéterminée.

II. Diagnostic différentiel :

Les diagnostics différentiels de l'AVC sont aussi nombreux que variés. Pour ne citer que les 2 catégories principales :

- les « stroke mimics » sont des tableaux cliniques mimant l'AVC. Ces principaux pourvoyeurs sont l'hypoglycémie (pas de thrombolyse avant une glycémie capillaire), une aura migraineuse, une crise épileptique avec un déficit post critique et trouble somatoforme ...
- les « stroke chameleons », avec des symptômes neurologiques non localisateurs, pouvant orienter vers une atteinte périphérique ou des mouvements anormaux ...

III. Approche clinique simplifié par le NIHSS:

L'échelle NIHSS (16) est basée sur le recueil de 15 questions neurologiques cliniques (*annexe I*).

Elle nous donne une vue d'ensemble des 15 déficits d'origine neurologique les plus retrouvés dans les AVC. Cette échelle peut être utilisée dans les accidents ischémiques carotidiens et vertébro-basilaires (circulation antérieure et postérieure).

Le plus stéréotypé des tableaux cliniques est représenté par l'atteinte du territoire carotidien associant, de façon variable, une atteinte de la sensibilité et/ou de la motricité d'un hémicorps, du champ visuel, du langage et des fonctions exécutives.

Les infarctus dans le territoire de l'artère cérébrale moyenne sont les plus fréquents des infarctus antérieur (17-18). Une ischémie profonde (noyaux gris de la base, capsule interne) a pour conséquence une atteinte motrice de l'hémicorps controlatéral d'allure proportionnelle c'est-à-dire facio-brachial crurale, où les troubles sensitifs sont souvent absents.

1. Définition :

Le NIHSS est un score diagnostique et de gravité clinique relatif aux accidents vasculaires cérébraux (AVC) : il permet de mesurer l'intensité des signes neurologiques pour en surveiller l'évolution et en estimer la gravité.

Il a donc des implications d'orientation, pronostiques et thérapeutiques (19-20).

2. Description :

L'échelle NIHSS a été décrite par T. Brott, en 1989, pour servir à évaluer les patients ayant un accident ischémique cérébral en phase aiguë (21).

Il permet une évaluation précise des déficits observés et il est étroitement lié au devenir des patients.

Le temps de réalisation du test est de 6 minutes 30 secondes en moyenne. La reproductibilité inter-observateurs a été améliorée par la mise au point d'un apprentissage par vidéo et l'adjonction de consignes de passation (17), mais il persiste des différences de cotation inter-observateurs.

On classe :

- entre 1 et 4, un AVC mineur ;
- entre 5 et 15 un AVC modéré ;
- entre 16 et 20, un AVC sévère ;
- et au-dessus de 20, un AVC grave.

Le NIHSS présente à la fois une fonction quantitative et une fonction pronostique avec une corrélation pour le volume de l'infarctus cérébral.

En effet il existe une corrélation entre le score obtenu dans les 24 premières heures et le volume de tissu cérébral infarcté mesuré sur le scanner réalisé au 7^e jour (18). Le score initial permet une prédiction plus fiable du handicap résiduel du patient par rapport aux autres échelles existantes (22).

L'utilisation de ce score au cours d'essais thérapeutiques a permis de délimiter quelques seuils, notamment :

- Un score inférieur à 10 avant la troisième heure permet d'espérer 40 % de guérisons spontanées, alors que celles-ci sont exclues par un score supérieur à 20 (23).
- Un score supérieur à 15 dans les 24 premières heures entraîne un risque d'hématome intra- infarctus symptomatique de 15 % si le patient est traité par anticoagulants à doses curatives (24).

3. Les limites de l'échelle :

- La corrélation entre la sévérité du score et la taille de l'infarctus peut être mauvaise. Certains AVC étendus entraînent des déficits modérés (une obstruction totale de l'artère cérébrale postérieure droite donne un score inférieur à 10).
- Un score bas peut en clinique être associé à un déficit significatif (paralysie faciale modérée et aphasie sévère peuvent correspondre à un score de 2).

- La sensibilité de l'échelle est limitée par le nombre restreint d'items testés et par le faible nombre de gradations pour chaque item ; cette limite a cependant l'avantage d'assurer une reproductibilité inter observateurs.
- Ce défaut de sensibilité de l'échelle diminue son intérêt dans le suivi de l'amélioration ou de l'aggravation clinique (21).

Malgré de nombreuses critiques (reproductibilité inter-examineurs faible ; particulièrement pour l'évaluation de la dysarthrie et de l'ataxie ; évaluation cognitive grossière, ...) le NIHSS demeure l'échelle d'évaluation clinique de référence quant à la prise en charge aigüe des accidents vasculaires cérébraux ischémiques (décision de thrombolyse notamment et suivi durant les premiers jours).

IV. Diagnostic :

L'évaluation clinique ne permet pas, à elle seule, de poser le diagnostic d'AVC ou de distinguer un AVC ischémique d'un AVC hémorragique. La réalisation d'une imagerie cérébrale s'avère indispensable chez toutes personnes suspectes d'IC :

- Pour traquer et exclure les hémorragies intra cérébrale;
- pour identifier les occlusions proximales (patients éligibles à la thrombectomie);
- pour objectiver le mismatch.

La règle de prise en charge des patients suspects d'AVC, quand le délais est compatible avec une éventuelle thrombolyse, exige l'acheminement vers un centre hospitalier disposant d'une unité neurovasculaire (UNV) ou dans un établissement intégré dans une filière neurovasculaire organisée.

Aujourd'hui, à la phase aigüe, l'IRM est l'imagerie de première intention car c'est l'examen le plus performant pour montrer précocement des signes d'ischémie récente, et elle permet également d'exclure une hémorragie intracrânienne (25).

Si l'IRM est réalisable, elle sera faite en privilégiant des protocoles courts incluant les séquences suivantes : diffusion, FLAIR et écho de gradient.

En cas d'impossibilité d'accéder en urgence à l'IRM, il convient de réaliser un scanner cérébral (26-27) en urgence avec des cartes de perfusion.

1. Le scanner cérébral + Angioscanner + perfusion :

Avantages :

- Plus grande accessibilité,
- élimine formellement une hémorragie cérébrale avec des clichés sans injection,
- peut permettre la visualisation d'un thrombus frais artériel sous la forme d'une hyperdensité spontanée de l'artère sylvienne (constitue un facteur de gravité en signant une occlusion proximale) (28-29),
- permet l'évaluation de la qualité des artères collatérales de suppléance qui circulent à contre-courant.

Inconvénients :

- Les lésions de la fosse postérieure sont difficiles à détecter,
- difficulté à identifier des occlusions liées à des thrombus de petite taille,
- scanner dit de perfusion étudie une zone limitée suspecte,
- irradiation importante du patient,
- montre inconstamment des signes d'ischémie récente, l'hypodensité met 6-8 heures à apparaître dans l'AVC ischémique avec des signes précoces rudimentaires (30) :
 - perte de différenciation matière blanche - matière grise (avec une perte du « ruban insulaire », un effacement des noyaux gris centraux, une perte du noyau lenticulaire, ou une perte de différenciation cortico-sous-corticale),
 - effet de masse/œdème avec un effacement des sillons,
 - artère hyperdense « sylvienne blanche » (31) :
 - en ruban,
 - « dot sign » est un signe de bon pronostic car il présage d'une meilleure sensibilité aux traitements thrombolytiques (32). Isolé, il évoque l'occlusion d'une des branches de la carotide (artère sylvienne, artère cérébrale antérieure, moyenne ou postérieure).

2. L'IRM cérébrale + TOF +/- Angio IRM :

Inconvénients :

- Moindre accessibilité,
- les contre-indications, principalement l'existence d'un dispositif implantable (pacemaker, défibrillateur,...),
- plus long qu'avec le scanner mais la mise en place de protocoles dédiés à la phase aiguë permet de réduire le temps d'examen.

Avantages :

- Visualisation plus précoce dès les premières minutes de l'ischémie par la séquence diffusion (33), montre l'œdème cytotoxique, quasi-synonyme de nécrose ischémique, sous la forme d'un hypersignal et permet de vérifier la cohérence radio clinique,
- permet une datation horaire séquence en pondération, par le T2 FLAIR, montre un hypersignal plus tardivement, vers la 4^e heure après le début des symptômes(utile dans les AVC du réveil qui représente 15% des AVC (34),
- montre de manière évidente les occlusions artérielles avec la séquence sans injection dite TOF (time of flight), sauf si celles-ci sont très distales,
- très sensible pour la détection des nombreux micro-saignements par la séquence dite T2* (effets de susceptibilité magnétique) et quel qu'en soit l'ancienneté (34). Le T2* peut aussi montrer directement le thrombus frais, parfois mieux que le TOF, quand le thrombus est très distal,
- évaluation de la pénombre ischémique par le mismatch diffusion-perfusion zones peu perfusées mais non nécrosées donc à sauver,
- l'identification sans équivoque d'une occlusion artérielle sans nécessité d'injection,
- plus précis, plus sensible pour la détection des petits infarctus.

V. Thérapeutique :

En France, trois grandes étapes ont permis une amélioration de la prise en charge des AVC ischémique à la phase aigüe :

- En 1970, la multiplication des unités neuro-vasculaires (UNV) pour un meilleur maillage du territoire ;
- en 1990, l'utilisation de traitements thrombolytiques par voie intra veineuse ;
- en 2014, l'avènement de la thrombectomie mécanique par voie endovasculaire.

Le rapport de l'OPEPS, en 2007, sur le délai de prise en charge des patients victime d'AVC était édifiant. La politique de sensibilisation de la population générale et des professionnels de santé sur l'urgence que constitue l'AIC aigu n'avait pas permis de modifier le délai "début des symptômes-arrivée à l'hôpital" entre 1999 et 2007, avec seulement 50 % des patients pris en charge dans les 3 heures à l'hôpital après le début des symptômes.

En 2010, le plan AVC a été mis en place. Il a pour but de créer des filières AVC, de faire un meilleur maillage du territoire avec 140 unités neurovasculaires (UNV) et de la télémédecine en support dans les zones sans UNV afin de réduire les inégalités territoriales. C'est ce que l'on a appelé : « l'enjeu des unités neurovasculaires de proximité ».

UNV :	Thrombolyse :	Thrombectomie :
1 décès ou dépendance gagné pour 20 patients traités	1 décès ou dépendance gagné pour 7 patients traités	1 décès ou handicap gagné pour 4 patients traités

1. Unité Neurovasculaire :

L'UNV est une unité fonctionnellement identifiée avec des lits de soins intensifs neuro-vasculaires et des lits d'hospitalisation classique dédiés.

Les UNV constituent ainsi la pierre angulaire de la structuration de la filière de soins dans le cadre de la pathologie neuro-vasculaire. Les 1ères études randomisées visant à établir le bénéfice des UNV ont été publiées dans les années 1980 (35-36-37).

Une méta analyse de 2013 regroupe 28 études et 5855 patients. Elle compare l'évolution clinique des patients en fonction de leur prise en charge dans une UNV ou dans une structure « classique » après 12 mois de suivi.

Elle a révélé dans les UNV :

- Une réduction de la mortalité globale de 14 % (diminution des complications du décubitus) ;
- une réduction de 18 % de la proportion des patients dépendants, nécessitant une institutionnalisation (défini par un score de Rankin supérieur à 2 ou un index de Barthel ≤ 20) ;
- une augmentation du nombre de patients capables de rentrer à domicile.

Le nombre d'UNV en France a progressivement augmenté, passant de 21 en 2005 à 135 à l'automne 2016. Toutefois, les capacités de l'ensemble des UNV en France ne permettent de prendre en charge qu'environ la moitié des AVC avec d'importantes disparités régionales (38-39), ce qui renforce notre volonté de trier initialement les patients.

2. Fibrinolyse :

Utilisés à partir des années 1990, les thrombolytiques par voie intra veineuse ont aussi permis une amélioration du pronostic fonctionnel en lysant le thrombus et en empêchant son augmentation en taille.

Indication :

La thrombolyse intraveineuse (TIV) par fibrinolytique des infarctus cérébraux est recommandée jusqu'à 4 heures 30 (hors AMM) (40-41). Au-delà le risque pourrait l'emporter sur le bénéfice.

La thrombolyse IV peut être envisagée après 80 ans jusqu'à 3 heures (accord professionnel). A noter qu'une glycémie initiale supérieure à 11 mmol/l doit conduire à réévaluer l'indication de la thrombolyse, du fait du risque hémorragique accru.

C'est l'association de l'évaluation du score du NIHSS initial confronté à la taille de l'infarctus visible en séquence IRM de diffusion qui va déterminer la possibilité d'une thrombolyse. Selon l'AMM, un score NIHSS compris entre 5 et 25 doit faire envisager une thrombolyse.

Preuve/résultat :

L'utilisation de la thrombolyse repose sur l'exclusion de critères de contre-indication et sur le gain pronostic avéré en se basant sur les bénéfices/risques (43).

L'existence d'un "mismatch radio-clinique" important, qui se définit par un score du NIHSS élevé, associé à un hypersignal en diffusion de petite taille, évoque l'existence d'une volumineuse zone de pénombre ischémique et laisse espérer une bonne récupération clinique en cas de reperméabilisation artérielle sous l'effet de la fibrinolyse.

A contrario, l'existence d'un hypersignal de grande taille en diffusion, sans « mismatch radio-clinique », laisse peu d'espoir de récupération, et expose à un risque majoré de transformation hémorragique.

Le mismatch radio-clinique n'est qu'une approximation du mismatch dit diffusion-perfusion, qui évalue plus anatomiquement l'existence d'une pénombre ischémique.

La réussite dépend de la longueur du thrombus intravasculaire (44) (avec un taux de recanalisation quasiment nul quand la taille du thrombus dépasse 8 mm) et de sa localisation (45). Le pourcentage de recanalisation mis en évidence en fonction de l'artère incriminée à une heure de la TIV est de :

- 8,7% pour l'ACI,
- 35,3% pour l'ACM-M1,
- 53,8% pour l'ACM-M2,
- 65,3% pour l'ACM-M3.

On peut donc supposer que la recanalisation par TIV est tributaire du territoire, de la taille et de l'intervalle de temps avant la TIV.

Certains patients peuvent présenter une amélioration spontanée avant l'administration de la fibrinolyse, les excluant des conditions de l'AMM.

Donc l'utilisation de la thrombolyse doit être discutée au cas par cas avec un neurologue d'une UNV (accord professionnel).

3. La thrombectomie mécanique :

La thrombectomie mécanique (TM) consiste à recanaliser une artère cérébrale occluse à la phase aiguë d'un AVC ischémique, à l'aide d'un dispositif mécanique de retrait du caillot introduit par voie endovasculaire sous contrôle radioscopique (45-46).

L'étude MR Clean (47), publiée dans le New England Journal of Médecine a montré pour la première fois qu'un traitement endovasculaire (thrombectomie mécanique) était efficace et sûr face à un accident ischémique cérébral.

Les patients concernés sont ceux :

- Autonomes (mRS < 1, Barthel <90),
- > 18 ans (à noter qu'un âge supérieur à 80 ans ne doit pas être considéré comme une CI à la TM),
- NIHSS \geq 9 dans les 3 heures,
- NIHSS \geq 7 dans les 6 heures,
- en faveur d'une occlusion proximale, en absence d'imagerie des vaisseaux.

Aujourd'hui, il est admis que la TM apporte un réel bénéfice sur la morbi mortalité à 90 jours (48). Il est considéré que cette technique présente un intérêt dans la prise en charge des patients ayant un AVC ischémique aigu, en rapport avec l'occlusion d'une artère intracrânienne de gros calibre de la circulation antérieure proximal, visible à l'imagerie dans un délai de 6 heures après le début des symptômes (49) initialement puis la durée a été étendue à 24 heures (51).

Idéalement, la thrombectomie sera réalisée sans anesthésie générale, celle-ci pouvant abaisser la pression artérielle, aggraver les lésions ischémiques, et enfin retarder la prise en charge.

Aucune publication n'a montré un effet négatif de la fibrinolyse préalable. Au contraire, la règle est de perfuser, puis d'envoyer vers l'UNV pouvant réaliser le geste.

Quand à avoir recours à la Thrombolyse Mécanique :

- Soit sans délai (50) après fibrinolyse IV (faite dans les 4h30),
- soit en technique de recours après échec d'un traitement par thrombolyse IV,
- ou seule en cas de contre-indication à la thrombolyse IV,
- geste réalisable dans les 24 heures (reperfusion compris) (46)(51),
- ne doit pas retarder fibrinolyse IV et la fibrinolyse IV ne doit pas retarder thrombectomie,
- devant une ischémie étendue, l'équipe multidisciplinaire peut contre-indiquer la thrombectomie.

Les résultats et le développement de la thrombectomie ont un impact sur la structuration des systèmes de soins. En effet de nombreux patients sont souvent exclus car ils arrivent après l'échéance pour bénéficier des traitements de revascularisation.

En France, le nombre d'AVC traité par thrombectomie est passé de 1222 en 2014, à 2918 en 2015, puis à 4589 en 2016.

En effet, l'émergence de la TM en phase aiguë d'un infarctus cérébral nécessite une adaptation organisationnelle de la filière AVC coordonnée par les unités neurovasculaires avec les centres de neuroradiologie interventionnelle. L'enjeu est d'offrir une organisation de soins pour que la majorité des patients éligibles à cette technique puisse en bénéficier le plus rapidement possible après l'apparition des symptômes.

L'une des grandes problématiques reste le triage efficace et rapide des patients suspects d'AVC vers les structures de prise en charge adapté.

VI. Les Scores d'évaluations Cliniques :

Les scores d'évaluation sont basés sur la sémiologie dont la référence est le NIHSS.

Les personnes qui présentent un AVC ont besoin d'une prise en charge la plus rapide possible, ce qui implique une phase diagnostique puis une phase thérapeutique. Tout doit être mis en place pour un diagnostic pertinent le plus précocement possible. L'enjeu est d'un côté d'éviter le diagnostic positif par excès (« faux positif »), mais également d'un autre côté de manquer un patient positif (« faux négatif »).

D'autres échelles ces dernières années ont vu le jour ayant pour objectif de donner une probabilité d'AVC en fonction d'un score préhospitalier utilisable par des paramédicaux (ayant reçu la formation adéquate).

Les cliniciens se sont rendu compte de la difficulté, même de l'impossibilité à réaliser un NIHSS par téléphone. Selon une étude californienne récente, 50 % des appels aux urgences pour AVC ne seraient pas reconnus comme tels par le questionnaire du protocole national (Médical Priority Dispatch System).

Le personnel paramédical a besoin d'un outil préhospitalier efficace pour éliminer une symptomatologie mimant un AVC et aider à l'identification de candidats appropriés à la thrombolyse et/ou thrombectomie dans une problématique de gain de temps.

Devant cette difficulté de la régulation téléphonique du SAMU, il y a eu différentes études pour changer, modifier, réviser l'algorithme et proposer un score simplifié du NIHSS.

L'American Stroke Association insiste sur 5 symptômes clairement identifiés, qui lorsqu'elle survient brutalement doit faire suspecter un AVC :

- une faiblesse d'un membre ;
- perte de la vision uni- ou bilatérale ;
- d'une difficulté de langage ou de compréhension ;

- d'une céphalée sévère, soudaine et inhabituelle, sans cause apparente ;
- d'une perte de l'équilibre, ou des chutes inexplicables.

Ces études ont montré que pour avoir un algorithme plus sensible et plus spécifique il fallait :

- réduire l'importance de l'identification de troubles de l'état de conscience ;
- insister sur la présence d'un déficit moteur asymétrique ;
- utiliser une échelle de cotation validée.

Parmi les principaux outils d'évaluation préhospitalier et hospitalier destinés au personnel médical et non médical (les ambulanciers, les pompiers, ...), on peut identifier des échelles qualitatives (pour établir une probabilité) :

- Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)
- Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)
- Melbourne Ambulance stroke screen (MASS)
- Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER)
- Face Arm Speech Test (FAST)
- The Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination (FAST-ED)

Et des échelles quantitatives (pour établir une gravité) :

- Rapid Arterial Occlusion Evaluation (RACE)
- The Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination (FAST-ED)

Tableau 1 : Comparaison des principaux scores d'évaluation clinique de l'AVC

	LAPSS	CPSS	MASS	ROSIER	RACE	FAST	FAST-ED
Evaluation suggérant un AVC							
Paralysie faciale unilatérale ou déficit facial	X	X	X	X	X	X	X
Déficit moteur du bras unilatéral	X	X	X	X	X	X	X
Déficit moteur de la main unilatéral	X		X				
Déficit moteur de la jambe unilatéral				X	X		
Discours mal articulé ou anormal ou muet		X	X	X	X	X	X
Déviation des yeux					X		X
Négligence					X		X
Evaluation excluant les AVC like							
Âge < 45 ans	X		X				
ATCD d'épilepsie	X		X	x			
A l'inclusion, patient non alité ou non en fauteuil roulant	X		X				
Taux de glycémie anormale	X		X				
Symptomatologie résolue							
Critères supplémentaires d'inéligibilité à la thrombolysse							
Peut-être transporté dans un délai de moins 2h							
A l'inclusion, patient alité ou en fauteuil roulant	X		X				
Score de Glasgow < 10							
En phase terminale ou en soin palliatif							
Critère de gravité initial : voie aérienne anormale, respiration anormal ou problème circulatoire							

Statistique :							
Sensibilité :	75.44	66(1 critère)-88(3 critère)	90	93	85(>=5)	79(1)	60(3)-71(4)
Spécificité :	90.22	87(1)-97(3)	74	83	68	93	78(3)-89(4)
VPP :	86	65		90	42	78	62(3)-72(4)
VPN :	98	78		88	94		84(3)-82(4)
Temps de réalisation :	4+/-3min	<1min	<1min	<2min	<2min	<1min	<1min

1. Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS):

Le LAPSS est une méthode pour identifier les potentielles victimes d'AVC en préhospitalier c'est donc un score de probabilité diagnostique (51).

a) Caractéristiques :

Le LAPSS est composé en deux parties (*annexe 2*).

La première est basée sur un interrogatoire composé de 5 questions visant à écarter les diagnostics différentiels.

La deuxième partie est basée sur un examen clinique recherchant un déficit unilatéral (paralysie faciale, faiblesse musculaire de la main, perte de force du bras et un examen global de la force musculaire).

Si tous ces critères sont présents (ou non constatables), le score LAPSS est positif pour une probabilité forte pour un AVC (52).

b) Validité :

Le LAPSS est basé principalement sur deux études. La première, de janvier 2000, conduite à Los Angeles était de faible puissance avec une cohorte de moins de 50 patients (51). La deuxième est une étude chinoise, incluant vingt fois plus de patients et mettant en évidence une sensibilité de 75.44 % et une spécificité de 90.22 % (52).

2. Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS) :

Le CPSS est une échelle utilisée pour diagnostiquer un potentiel AVC en préhospitalier (54).

a) Caractéristiques :

Il teste trois signes cliniques à réponse binaire (présent/absent) (*annexe 4*). La présence de l'un d'eux parle en faveur d'un probable AVC (55) :

- la paralysie faciale,
- la faiblesse musculaire des bras,
- la parole.

Le score CPSS a une grande constance dans sa reproductibilité qu'il soit réalisé par un paramédical ou par un médecin. Cela s'explique par sa grande simplicité.

b) Méthode :

Le CPSS a été tiré de the National institutes of Health Stroke Scale développé en 1997 à l'Université du Centre Médical Cincinnati pour l'utilisation préhospitalière (56).

Les patients avec un de ces 3 symptômes nouvellement apparu ont une probabilité de 72 % d'être en train de faire un AVC ischémique.

Si les 3 symptômes sont présents la probabilité de faire un AVC aigu est de plus de 85 % (56).

On peut noter une sensibilité de 88 % et une spécificité de 97 % avec les 3 items présents pour un AVC du territoire carotidien.

3. Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS) :

a) Caractéristiques :

Le score de MASS comprend un interrogatoire (pour éliminer les diagnostics différentiels principaux) et un examen clinique recherchant (*annexe 4*) :

- une déviation du visage,
- une faiblesse musculaire dans un des bras,
- une faiblesse musculaire dans une des mains,
- un discours anormal.

Les critères pour identifier un AVC sont la présence d'un de ces signes cliniques et une réponse affirmative dans tous les éléments de l'histoire clinique.

b) Méthode :

Le score de MASS est un composé des scores de LAPSS et de CPSS dans une optique de probabilité diagnostique des AVC préhospitaliers.

Une étude de 2005 (57) en Australie puis en 2010 (58) mettait en évidence :

- Une sensibilité du score MASS équivalente statistiquement à la sensibilité du CPSS et supérieure au LAPSS,
- une spécificité du score MASS était équivalente à celui du LAPSS et supérieure à CPSS.

Mais l'approche était biaisée car les patients rejetés de l'hôpital n'ont pas été évalués donc on ne sait pas combien d'AVC ont été manqués.

L'avantage du MASS est qu'il distingue les AVC, des « AVC like » avec une bonne reconnaissance des patients appropriés pour la thérapie thrombolytique (comme LAPSS).

4. Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) :

a) Caractéristiques :

Le score de ROSIER est une échelle clinique simple de « triage » des patients qui a été développée pour être utilisée par le personnel médical des urgences (et non en préhospitalier) susceptible de réduire les délais de prise en charge et d'augmenter l'éligibilité à la thrombolyse (*annexe 5*).

Cette échelle comprend un score total entre - 2 et + 5 et classe les patients entre :

- suspicion d'AVC quand le score est > 0 ;
- faible probabilité d'AVC quand le score ≤ 0 .

La première partie repose sur l'interrogatoire de l'histoire clinique pour différencier les AVC des « AVC like » (perte de connaissance / syncope et les crises d'épilepsie / convulsions). La deuxième partie est basée sur la clinique à la recherche de déficit neurologique (asymétrie faciale / déficit de force asymétrique des bras / des jambes / un trouble du langage / et un déficit du champ visuel).

b) Méthode :

Le score de ROSIER est basé sur une étude réalisée en 2005 (59). L'étude incluait moins de 400 patients, avec comme critère d'exclusion les AIT.

Pour un seuil supérieur à zéro, l'instrument présentait une sensibilité diagnostique de 93 %, une spécificité de 83 %, une valeur prédictive positive (VPP) de 90 % et une valeur prédictive négative (VPN) de 88 %.

5. Rapid Arterial Occlusion Evaluation (RACE) Scale for Stroke :

a) Caractéristiques :

L'échelle RACE est un outil simplifié, rapide, construit à partir du NIHSS qui permet une évaluation quantitative des AVC permettant de définir une probabilité d'occlusion de gros vaisseaux (LVO) pour une orientation vers un centre de référence ayant accès à la thrombectomie (*annexe 6*).

L'échelle comporte 11 points, mais le score maximum est de 9. L'évaluation est faite en fonction des déficits neurologiques du patient (la paralysie faciale, la fonction motrice du bras / de la jambe, le regard et l'aphasie ou l'agnosie en fonction de l'hémisphère impliqué).

Elle a été développée comme système de classement de la gravité pour les patients victimes d'un AVC, mais pas pour le diagnostic d'accident vasculaire cérébral. Donc avec un score de RACE ≤ 4 , un accident vasculaire cérébral aigu reste une étiologie possible (*annexe 7*).

Si le score de l'échelle RACE est ≥ 5 , il y a une sensibilité à 85 % et une spécificité à 68 % pour que l'AVC soit causé par une occlusion d'un gros vaisseau et donc qu'il y ait un réel bénéfice à un traitement endovasculaire.

b) Méthode :

Le RACE est basé sur une étude (60) menée en Catalogne, en Espagne en 2007 à partir d'une cohorte rétrospective de 654 patients victimes d'un AVC ischémique aigu. Une fois l'échelle créée, ils ont procédé à une validation prospective. L'analyse de la courbe ROC a montré une capacité équivalente pour prédire un LVO par rapport au NIHSS. Une valeur de l'échelle RACE de ≥ 5 a montré une sensibilité de 0,85, une spécificité de 0,68, une valeur prédictive positive de 0,42 et une valeur prédictive négative de 0,94 pour la détection d'un LVO.

Une deuxième étude (61) à Toledo dans l'Ohio, aux USA a mis en évidence une augmentation du taux de traitement par thrombectomie et fibrinolyse, une amélioration des délais porte-à-scanner et des délais porte-ponction (aiguille).

6. Face Arm Speech Time (FAST) :

a) Caractéristiques :

Le score FAST est une échelle dérivée du Cincinnati. Elle est composée de la recherche des mêmes trois déficits (*annexe 8*).

Limite :

- Peu sensible dans la détection des accidents vertébro- basillaires.

Avantage :

- Une grande reproductibilité des scores entre paramédicaux et médecins avec notamment une concordance de 98% des cas pour l'item « faiblesse du bras » (62).

b) Méthode :

Elle est basée sur une étude américaine de 2004 qui mettait en évidence une VPP pour le personnel paramédical d'ambulance par l'utilisation du FAST de 78 % pour les AVC (95 % CI 72 à 84 %) (62).

Elle ne mettait pas en évidence de différence significative entre les auxiliaires médicaux d'ambulance et les médecins des urgences ou du déchocage sur le nombre de cas faux de positifs.

Il existe un biais notable : les AVC évalués en préhospitalier ont une tendance à être plus sévères et peuvent avoir donc été plus faciles à diagnostiquer. Cela renforce la volonté d'une évaluation la plus précoce possible.

La prévalence élevée et la capacité à le détecter, nous suggèrent que le déficit brachial brutal pourrait être le signe le plus utile pour le triage préhospitalier.

7. The Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination (FAST-ED) :

a) Caractéristiques :

Le FAST-ED est l'évolution du FAST (*annexe 9*). Au FAST qui était un score qualitatif, ce score a ajouté une dimension quantitative (gravité) permettant une meilleure orientation des patients.

C'est une échelle préhospitalière simple dont le principal objectif est la diminution du temps entre le premier contact médical et celui de reperfusion et de recanalisation.

Il est composé de 5 items, les 3 items du FAST auquel ont été ajoutés des outils d'évaluation supplémentaires incluant le test pour la déviation de l'œil (skew deviation) et la recherche d'une négligence. Il comprend 3 stades différents de gravité (ce qui réduit la reproductivité).

En fonction de ces critères, découle un algorithme décisionnel basé sur :

- la gravité de l'AVC,
- la qualification pour un traitement endovasculaire,
- la localisation géographique du patient,
- le temps écoulé, du début des symptômes jusqu'à l'arrivée dans un centre hospitalier ou un centre de référence.

b) Méthode :

L'échelle a été testée dans la cohorte STOPSTROKE (63). FAST-ED avait une forte corrélation avec le NIHSS notamment pour prévoir une occlusion des gros vaisseaux.

Ce critère a son importance car les patients ayant une occlusion des gros vaisseaux doivent être transférés directement aux centres capables de réaliser un traitement endovasculaire en raison de la moins bonne efficacité de la fibrinolyse.

La meilleure performance du FAST-ED a été prouvée à deux seuils distincts selon la sensibilité désirée par rapport au compromis de spécificité. Avec un seuil ≥ 3 , la sensibilité est de 0.71, la spécificité 0.78, la VPP de 0.62 et la VPN de 0.84. Avec un seuil à 4, la sensibilité est de 0.60, la spécificité est 0.89, la VPP de 0.72 et la VPN de 0.82.

Chapitre 3 : Problématique :

I. « Time is brain » :

Les réserves énergétiques cérébrales d'un neurone sont uniquement de quelques minutes. Autour de l'infarctus se constitue une zone hypo-perfusée dite de pénombre ischémique, transitoirement viable qui constitue notre cible.

Le rétablissement précoce d'une circulation cérébrale normale dans ces zones permet d'obtenir une régression des signes neurologiques.

En absence d'une repermeabilisation artérielle rapide, l'ischémie évolue vers l'infarctus responsable d'un déficit neurologique persistant, voire définitif.

Il s'agit d'une urgence diagnostique dès que les premiers signes apparaissent ; la rapidité est décisive. Des minutes de perdues, ce sont des chances de survie en moins ou de récupération en moins et de complications en plus (64). D'où le fameux adage américain : « time is brain ».

Une méta-analyse publiée en 2007 (65) confirmait une très forte corrélation entre la recanalisation et une plus faible morbi-mortalité, elle incluait 53 études portant sur 2066 patients. Elle montrait également une corrélation avec un meilleur pronostic fonctionnel à 3 mois chez les patients recanalisés (OR à 4.43 : IC à 95 %, 3.32 - 5.91).

Elle comparait les taux de recanalisation classés par intervention :

- spontané (24,1 %) ;
- fibrinolytique intraveineux (46,2 %) ;
- fibrinolytique intra-artériel (63,2 %) ;
- combiné intraveineux-intra-artériel (67,5 %) ;
- et mécanique (83,6 %).

En 2014, l'étude « *Stroke thrombolysis : save a minute, save a day* » (66) montrait que chaque minute de temps gagné entre le début des symptômes et le recours à la thrombolyse permettrait de faire gagner plus de 1,8 jours de vie en bonne santé en moyenne ; et plus le patient est jeune plus ce bénéfice s'accroît. Concrètement une réduction de 15 minutes du délai de traitement correspondrait selon cette étude à un mois de vie supplémentaire sans invalidité.

En 2014, l'étude « *Endovascular therapy for ischemic stroke : Save a minute - save a week* » (67) mettait en évidence que chaque minute gagnée entre le début des symptômes et le recours à la thrombectomie permettait de faire gagner en moyenne 4,2 jours de vie en bonne santé. Les patients âgés de moins de 55 ans ayant subi un AVC grave avec un NIHSS de plus de 10 ont gagné plus d'une semaine par minute économisée sans invalidité. Concrètement une réduction du délai de traitement de 20 minutes correspondrait selon cette étude à 3 mois supplémentaires de vie sans invalidité.

Donc le pronostic est étroitement lié à la rapidité de la prise en charge, d'où l'importance capitale du diagnostic précoce pour une thérapeutique précoce.

Chaque minute compte, l'intérêt d'une médicalisation des transports des AVC permettrait un gain de temps au niveau de la prise en charge intra hospitalière et permettrait un accès direct notamment à l'imagerie cérébrale (68,69).

Le transport doit se faire le plus rapidement possible, avec le recours à un moyen hélicoptéré si nécessaire dans les cas où les transports terrestres seraient supérieurs à une heure (70).

II. Retard de prise en charge :

Les différents facteurs de délais préhospitaliers sont :

- Liés au patient et à l'entourage :
 - Reconnaissance des symptômes d'AVC,
 - Décision d'appeler une aide médicale.
- Liés à la prise en charge du patient présentant peut-être un AVC : « l'organisation préhospitalière dans le traitement de l'AVC » :
 - Rôle de la régulation,
 - Personnel médical et paramédical,
 - Transport vers une structure adaptée, avec pré-notification.

En France, plus de 40% de la population est incapable de reconnaître un symptôme des AVC (71). Et aux Etats-Unis 50% des appels au SAMU pour de véritables AVC ne sont pas reconnus comme des urgences médicales prioritaires (72).

L'absence de signes francs et l'absence de douleurs de l'AVC amènent à penser que la symptomatologie ressentie est passagère, liée à la fatigue. La méconnaissance par la population générale des signes cliniques d'AVC entraîne un retard d'alerte.

Les campagnes d'information permettent d'augmenter le nombre d'admission des patients avec des AVC et de réduire le délai d'arrivée à l'hôpital (73). Les patients avec des facteurs de risque cardiovasculaires ou connus pour des arythmies à risque d'embolie devraient être une cible de communication prioritaire, ainsi que leur entourage pour permettre un appel plus rapide au 15. Le transport vers l'hôpital est deux fois plus rapide lorsque l'entourage sait reconnaître les symptômes (74-75).

Ainsi les intervalles de temps sont :

- Délai entre la survenue des symptômes et la décision de rechercher une aide médicale
 - ⇒ Campagnes d'informations
- Délai entre la décision de rechercher une aide et le premier contact médical
- Délai entre le premier contact médical et l'admission
 - ⇒ Moyen de transport, score d'orientation

Face à l'incidence, à la morbidité et au coût engendrés par la pathologie, des mesures d'ampleur sont encore à mettre en place pour améliorer globalement le délai de prise en charge.

Elles se traduiraient par des avantages considérables et robustes pour la santé des patients tout au long de leur vie.

La prise de conscience de l'importance de la rapidité pourrait favoriser un changement de pratique. Tous les moyens sont bons, à titre d'exemple citons l'administration per-IRM de la fibrinolyse pour gagner encore 25 minutes dans le protocole de l'hôpital de Pellegrin à Bordeaux.

III. Triage des patients :

Dans le but de calculer une probabilité d'AVC permettant d'affiner la stratégie de régulation par téléphone, certaines équipes ont proposé la mise en application de différents scores s'appuyant :

- Sur des symptômes positifs de suspicion d'AVC (déficit moteur unilatéral brachial crural, troubles du langage, troubles de l'équilibre, ...),
- des signes négatifs (perte de connaissance initiale, ATCD d'épilepsie, âge inférieur à 40 ans, absence d'HTA, ...).

Parmi les nombreux scores préhospitaliers existants, le FAST représente un bon compromis entre simplicité/reproductibilité et sensibilité/spécificité. Il permet de recouvrir la majorité des situations cliniques.

Mais ces tests spécifiques ne sont pas validés par la Haute Autorité de Santé en France et ils sont peu sensibles dans la détection des accidents vertébro-basilaires (76,77).

Il n'existe donc pas à ce jour de test suffisamment spécifique, sensible et reproductible (78).

L'information fondamentale est l'heure du début des symptômes ou bien la dernière fois que la personne a été vue sans déficit, car elle conditionnera l'arsenal thérapeutique déployé.

L'objectif est d'offrir l'accès d'une expertise neurovasculaire au plus grand nombre en excluant les patients en situation de comorbidité très sévère ou dont l'espérance de vie est peu compatible avec un bénéfice d'une structure spécialisée. Les patients identifiés doivent accéder à la filière AVC.

Aujourd'hui le traitement de l'AVC ischémique aigu est en plein essor. Le rôle des centres primaires périphériques de traitement des accidents vasculaires cérébraux sans thrombectomie, pouvant offrir une thrombolyse médicale ne semble pas suffisamment bien défini.

Ces centres peuvent être le lieu d'accueil initial où sera fait le diagnostic et comptent dans leurs arsenaux thérapeutiques la fibrinolyse pour un traitement de proximité organisé au sein d'une filière.

La mise en place d'outils de télémédecine facilite l'accès des patients à une expertise de proximité en lien avec l'UNV de référence. Ce nouveau moyen est maintenant largement validé, mis en place, il permet un accès facilité à la thrombolyse dans des délais plus courts (79)(80)(81). Ce qui rend le traitement médical par fibrinolyse plus largement disponible et accessible.

La thrombectomie quant à elle n'est disponible que dans les centres de référence. Cela crée une zone d'ombre quant aux meilleures options d'orientation pour les patients, en dehors de la zone de recrutement des centres de référence, pour accéder à la thrombectomie.

La question clé est donc de savoir s'il est plus avantageux :

- de recevoir la fibrinolyse tôt, dans un centre périphérique avant d'être transféré vers le centre de référence (82) ;
- ou bien d'être transféré directement au plateau bénéficiant de la thrombectomie.

Ceci est incertain en raison de la dépendance temporelle des résultats, avec à la fois un bénéfice pour une thrombolyse précoce (83,84) et une efficacité réduite de la thrombolyse par rapport au traitement endovasculaire lors d'un AVC occlusif de gros vaisseaux (85)(86).

La régulation du SAMU occupe ainsi une place centrale dans la filière de prise en charge aiguë de l'AVC par l'orientation et la coordination qu'elle crée.

Il manque à ce jour un score téléphonique utilisable par la régulation du centre 15, faisant l'unanimité.

IV. Confrontation des modèles d'orientation :

Aujourd'hui, il n'existe aucune donnée solide pour recommander le transfert vers le centre de traitement primaire de l'AVC le plus proche ou au contraire vers le centre de référence afin de parvenir à une analyse complète (87).

L'orientation des patients suivant leurs positions géographiques, est régie par 3 différents modèles :

- Transporter le patient directement vers le centre le plus proche de référence bénéficiant aussi bien de la fibrinolyse que d'un plateau de thrombectomie, même si cela peut impliquer le contournement d'un centre périphérique : modèle MOTHER SHIP;
- ou transporter le patient à l'hôpital le plus proche bénéficiant d'un plateau technique avec de l'imagerie cérébrale et un accès à la fibrinolyse, puis dans un deuxième temps transférer le patient vers le centre de référence : modèle DRIP AND SHIP (88);
- la troisième alternative est plus récente, elle est basée sur une unité mobile de traitement des accidents vasculaires cérébraux, composée d'une ambulance équipée d'un scanner tomographique, d'un laboratoire de traitement : modèle TRIP AND TREAT (89).

DRIP AND SHIP :

Avantages :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none">• Confirmation du diagnostic d'infarctus cérébral plus rapide (90)• Prise en charge plus rapide des diagnostics différentiels• Initiation précoce de la thrombolyse (91,92)• Accidents vasculaires cérébraux plus légers avec des occlusions distales qui tendent à mieux fonctionner avec la fibrinolyse• La probabilité de succès de la reperfusion avec un traitement par fibrinolyse varie linéairement avec le temps (93)(94) la vitesse de dissolution des caillots progressant de façon linéaire au début du traitement• La reperfusion par un traitement endovasculaire est moins variable dans le temps (95).	<ul style="list-style-type: none">• Perte de recrutement pour la thrombectomie (96) :• Délai dépassé ;• Profils d'imagerie défavorables (angiographie non réalisée)• Interaction urgentiste-neurologue-neuroradiologue complexe• Les procédures intra hospitalières (passage par le déchocage, pas d'accès direct à l'imagerie cérébrale, ...)• Le transfert inter hospitalier dans des centres à capacité endovasculaire entraînerait des retards de traitement• Moins bonne efficacité sur les occlusions proximales des gros vaisseaux cérébraux, et sur les mécanismes athéromateux en raison de la thrombectomie tardive

MOTHER SHIP :

Avantages :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none">• Meilleure probabilité de succès et d'efficacité de la thrombectomie si elle est réalisée précocement (la probabilité d'obtenir de bons résultats si la reperfusion est réussie diminue de 0,0006 par minute (97,98).• Pour les patients éligibles, la thrombectomie a un meilleur ratio bénéfice/risque.	<ul style="list-style-type: none">• Distance• Affluence (nombre de lit disponible)• Patients qui ne seront pas techniquement éligibles pour un traitement endovasculaire en raison de l'anatomie• Non éligibilité :<ul style="list-style-type: none">- AVC de la circulation postérieure- AVC distaux non situés sur les gros vaisseaux

TRIP AND TREAT :

La 3^{ème} alternative, Trip and Treat permet un accès encore plus rapide au traitement médical, mais nécessite encore beaucoup de ressources. La fibrinolyse peut être administrée dans un environnement mobile (99,100,101).

Il permet de rationaliser considérablement le modèle Drip and Ship en évitant le passage par un centre périphérique pour recevoir la fibrinolyse.

Il s'agit donc d'un nouveau modèle prometteur car il associe le meilleur des deux modèles précédemment développés.

Une tendance décrit une non infériorité du modèle Drip and Ship seulement si :

- le centre périphérique se trouve à une distance significative du centre de thrombectomie (environ plus de 32 kilomètres) (102);
- pour les périphériques proches d'un centre de référence, leur importance n'est conservée que si elles sont capables d'administrer la thrombolyse en moins de 30 minutes (103);
- lorsque le délai d'intervention augmente.

La majorité des études montre pour le modèle Drip and Ship permet une fibrinolyse 12 minutes plus tôt, mais une thrombectomie 90 minutes plus tard ; mais ce sont des études rétrospectives (102)(103) avec des biais de sélection qui suggèrent la nécessité d'études plus puissantes.

Dans les zones urbaines et suburbaines avec des hôpitaux géographiquement proches, le modèle du Mother Ship est supérieur.

En France, les différences entre les modèles Drip and Ship et Mother Ship sont faibles en zone grise. Il semble difficile de se positionner en faveur d'un modèle étant donné les différences d'une part d'éloignement géographique entre les centres hospitaliers et d'autre part les différences de moyens de transport selon les régions.

La politique de l'American Heart Association concernant les interactions au sein des systèmes d'AVC recommande aux services médicaux d'urgence de ne pas contourner un centre primaire plus proche en faveur d'un centre de référence si une telle déviation ajoutait plus de 15 à 20 minutes de temps de transport.

Ces 3 modèles conceptualisent le triage préhospitalier des AVC en ne considérant que les distances mais sans prendre en compte : l'âge des patients, la stabilité et la tolérance clinique, les comorbidités, l'état fonctionnel pré morbide, le nombre de lit disponible, les conditions météorologiques, la disponibilité des transports (ambulance), la circulation, ...

Chacun de ces modèles présentent des avantages et des inconvénients, et on ignore actuellement lequel de ces modèles conduira à la probabilité la plus élevée d'obtenir de bons résultats pour le patient.

L'essai RACECAT à Barcelone, en Espagne vise à générer des preuves permettant de répondre à cette question importante du choix du modèle. Cette étude compare pour les patients suspectés victimes d'AVC aigu par occlusion des gros vaisseaux, le transfert au

centre local le plus proche de traitement de l'AVC et le transfert direct vers un centre disposant d'un plateau de traitement endovasculaire.

Des stratégies visant à faciliter une identification plus rapide de l'occlusion des gros vaisseaux et un acheminement direct vers des centres capables de traitements endovasculaires pour les patients victimes d'un AVC grave pourraient révolutionner les résultats.

Aujourd'hui il n'y a pas de bon moyen pour reconnaître en préhospitalier l'occlusion d'un gros vaisseau.

Mais on peut se baser sur des arguments pour orienter les patients :

- la recherche de contre-indication absolue à la fibrinolyse (l'existence d'un traitement anticoagulant oral ou une chirurgie récente) orientera notre patient vers un centre de référence pour proposer une procédure intra-artérielles si indiquée ;
- une proportion de patients ne sera techniquement pas éligible pour un traitement endovasculaire pour des raisons anatomiques ne permettant pas cette opération ;
- une méta-analyse (104) suggère que si l'on dispose d'un score avec une probabilité forte d'occlusion des gros vaisseaux alors le recours à la thrombolyse avant une thrombectomie n'est pas associé à une amélioration des résultats.

Chapitre 4 : Elaboration d'un score

Notre objectif est la création d'un score de détection des AVC, issu du score de référence NIHSS, facilitant son utilisation, avant même le premier contact médical avec pour objectif l'orientation adéquate des patients et le gain de temps.

I. Méthodes :

1. Schéma de l'étude :

C'est une étude rétrospective de cohorte monocentrique, étude pilote pour construire un score d'orientation composé de 5 questions à réponse binaire.

Nous avons établi un score rapide et simple pour l'orientation préhospitalière des patients lorsqu'ils sont soupçonnés victimes d'un AVC: le qNIHSS (Quick National Institutes of Health Stroke Scale).

2. Lieu de l'étude :

Le département de la Gironde, en France, regroupe environ 1 million 620 mille habitants pour une superficie de 9 976 km². Deux unités neurovasculaires maillent le territoire dont celle du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bordeaux et celle du Centre Hospitalier de Libourne qui sont éloignées respectivement de 30 kilomètres, seul le CHU dispose de la TM 24h/24.

Le lieu de l'étude est le Centre Hospitalier Universitaire Pellegrin de Bordeaux qui dispose d'une filière AVC composée d'une équipe pluridisciplinaire : le pôle des urgences-adultes-SAMU-SMUR, le pôle d'imagerie médicale et le pôle de neurosciences cliniques. Les patients nécessitant une admission pour suspicion d'AVC, en Gironde proche de Bordeaux sont préférentiellement orientés vers le CHU Pellegrin pour leur prise en charge. Le CHU est équipé du logiciel médical de prescription et de surveillance DxCare de la société Medasys depuis 2004.

3. Population étudiée :

Dans cette étude, ont été inclus tous les patients du 01/01/2015 à 31/12/2017 qui ont été suspectés victime d'un AVC et admis aux urgences de l'Hôpital de Pellegrin en interrogeant la base de données du logiciel.

Le registre est une cohorte rétrospective des patients inclus dans la filière AVC. Permettant ainsi de bénéficier d'une évaluation clinique, d'un score NIHSS réalisé par un neurologue certifié et éventuellement une imagerie cérébrale selon l'appréciation du neurologue. En cas de réadmission durant un même séjour hospitalier, seul le premier séjour aux urgences a été retenu.

4. Ethique :

Les données ont été anonymisées et les investigateurs se sont engagés par écrit à respecter les bonnes pratiques cliniques.

5. Mode de recueil des données :

Les données d'intérêt ont été recherchées, dans le dossier médical informatisé de chaque patient. Le logiciel DXcare permet de consulter le NIHSS initial et le diagnostic retenu ainsi que la thérapeutique utilisée.

Nous avons donc extrait dans le dossier médical tous les premiers NIHSS réalisés par un neurologue pour les patients soupçonnés d'être victimes d'un AVC admis aux urgences entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2017. Le NIHSS est un questionnaire spécifique. Pour chaque patient concerné, tous les items ont été exportés et les scores NIHSS ont ensuite été calculés. Les informations collectées ont été colligées et anonymisées à l'aide du logiciel épidémiologique pour réduire les erreurs de saisie et assurer une qualité méthodologique. L'extraction des données sur le logiciel EXCEL© a ensuite permis la réalisation d'une base de données autonome et exploitable.

Cette base de données comporte pour tous les patients l'âge, le sexe et l'étiologie (AVC ischémique ou hémorragique, AIT, thrombophlébite cérébrale, autre diagnostique). Chez les patients pour lesquels un AVC ischémique avait été diagnostiqué, nous avons également la stratégie thérapeutique qui avait été mise en place (thrombolyse et/ou thrombectomie).

6. Critère de jugement :

Le critère d'évaluation principal était de construire un score pour repérer les patients qui à terme ont bénéficié de la thrombectomie.

Le critère d'évaluation secondaire était de repérer les patients qui à terme ont bénéficié de la thrombolyse.

Après la validation de la suspicion d'AVC et l'établissement du NIHSS par le neurologue, l'AVC était diagnostiqué par imagerie cérébrale au cours des 24 premières heures suivant l'apparition des symptômes. L'imagerie utilisée était soit une IRM soit un scanner. Une angiographie (par tomodensitométrie ou par résonance magnétique) était réalisée lorsque le traitement endovasculaire était finalement indiqué/envisagé c'est-à-dire chez les patients suspects d'occlusion de larges vaisseaux (LVO).

Les critères d'inclusion étaient : tout patient majeur arrivant aux urgences de Pellegrin avec une suspicion d'AVC, avec une expertise clinique réalisée par un neurologue (NIHSS) et une imagerie cérébrale.

Les Critères de non-inclusion étaient :

- les patients étant suspecté de faire un AVC du réveil ou non daté,
- les patients étant suspecté de faire un AVC dans la structure hospitalière.

Les Critères d'exclusion étaient :

- les patients d'un âge inférieur à 18 ans,
- les patients n'ayant pas bénéficié de NIHSS par un neurologue,
- les patients sans imagerie cérébrale.

7. Mode d'analyse des données :

Premièrement, une analyse des éléments du NIHSS a été conduite afin d'identifier leur corrélation avec la présence ou non d'un accident vasculaire cérébral. La synthèse de l'analyse est présentée dans le tableau 4. Les éléments présentant une plus forte association ont été sélectionnés. La sélection a également pris en compte les aspects pratique de mesure (objectivité et simplicité).

A partir de ces variables, plusieurs modèles de régression logistique ont été évalués. Le critère d'information d'Akaike a été utilisé pour sélectionner le modèle qui minimise la perte d'information tout en réduisant la complexité du modèle (annexe 10). Le critère d'information d'Akaike a été choisi car il semblait le plus pertinent statistiquement pour la régression logistique.

Pour les paramètres primaires et secondaires, la précision du diagnostic a été évaluée par une courbe ROC. Pour chaque seuil, nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive négative (VPN), la valeur prédictive positive (VPP) et l'aire sous la courbe (AUC). Ainsi la courbe ROC a été utilisée pour définir les seuils de décision du qNIHSS.

Nous avons également calculé le test ANOVA et le test de Fisher pour évaluer les différences entre les variables continues et catégorielles. Le logiciel statistique "R" a permis l'analyse des données. Les données statistiques étaient considérées significatives pour $p < 0,05$.

L'analyse statistique comporte une partie descriptive et une partie modélisation. Pour la partie descriptive, les variables quantitatives sont résumées par leurs caractéristiques de distribution (médiane et écart interquartile).

Les variables catégorielles qualitatives sont décrites par leurs fréquences relative et absolue (nombre, pourcentage). Pour la partie modélisation, une régression logistique a été réalisée pour évaluer les facteurs associés à un score NIHSS élevé. Cette régression a été effectuée sur 100 % du jeu de données. Les variables choisies pour la modélisation sont celles du NIHSS.

II. Résultats :

1. Description des différentes populations

Les données ont été recueillies durant le premier semestre 2019 et concernent la période du 1er janvier 2015 au le 31 décembre 2017, en intégrant tous les patients suspectés d'être victimes d'un AVC sur cette période. Sur ces trois années 2015, 2016 et 2017, 5087 patients ont été suspectés victimes d'un AVC à l'hôpital de Pellegrin à Bordeaux.

Parmi ceux-ci, 3995 patients ont été diagnostiqués avec un AVC (partagés en 3258 patients avec un AIC, 381 patients avec un hématome et 356 patients avec un AIT). 29 patients ont été diagnostiqués d'une thrombophlébite cérébrale. 272 patients ont été étiquetés autre diagnostic et 791 patients présentaient des données manquantes sur les variables à inclure dans le modèle statistique. Le tableau 2 regroupe une description de la population générale de l'étude.

Notre cohorte de patients suspects d'un AVC avait un âge compris entre 18 et 102 ans, un âge médian de 72 ans [IQR 59-82]. Elle était composée à 56,32% d'hommes et à 43,68% de femmes. Avec respectivement un âge médian de 72 ans pour les patients diagnostiqués d'un AIC, de 73 ans pour le groupe hématome, de 68 ans pour le groupe AIT, de 56 ans pour le groupe thrombophlébite cérébrale et de 60 ans pour les autres diagnostics (tableau 3).

Les neurologues ont rempli le questionnaire NIHSS pour les 4296 patients cibles. Le NIHSS médian était de 1 [IQR 0-7]. Avec un NIHSS médian de 2 [IQR 0-8] pour le groupe AIC, de 9 [IQR 0-15] pour le groupe hématome, de 0 [IQR 0-0] pour le groupe AIT, de 0 [IQR 0-1] pour le groupe thrombophlébite et de 0 [IQR 0-1] pour les autres diagnostics.

Dans le tableau 4, nous avons regroupé la description du premier score NIHSS effectués par les neurologues certifiés aux urgences indiquant une suspicion d'AVC. Pour cette étude, nous avons intégré sous l'intitulé « AVC », l'ensemble des pathologies vasculaires composées de l'AIC, AIT, et de l'hématome cérébrale. Et enfin dans le tableau 5, nous avons détaillé la prise en charge thérapeutique déployée pour les patients présentant un AVC ischémique.

Tableau 2 : Description de la population

Population totale : 5087		Population	
		N	%
Sexe	Femme	2219	43,68
	Homme	2868	56,32
Etiologie	AIC	3258	75,84
	AIT	356	8,29
	Hématome	381	8,87
	Thrombophlébite	29	0,68
	Autre diagnostic	272	6,33

Données manquantes : 791

Donnée	Médiane	EIQ	Moyen
Âge	72	59-82	69,41
NIHSS	1	0-7	4,962

Données manquantes : 1180

Tableau 3 : Description de la population selon le diagnostic

Population		AIC		AIT		Hématome		Thrombophlébite		Autre diagnostique		Total
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Sexe	Femme	1332	40,88	153	42,98	158	41,47	20	68,96	137	50,37	1800
	Homme	1926	59,12	203	57,02	223	58,53	9	31,03	135	49,63	2496
	Somme	3258		356		381		29		272		4296
Age	EIQ(q1-q3)	62-83		52-78		63-83		36-70		45-76		
	Médiane	72		68		73		56		60		
	Moyenne	70,72		64,59		71,04		53,07		59,72		69,41
NIHSS	EIQ(q1-q3)	0-8		0-0		0-15		0-1		0-1		0-7
	Médiane	2		0		9		0		0		1
	Moyenne	5,167		0,188		9,561		1,071		1,583		4,962

Données manquantes : 791

Tableau 4 : Description des scores NIHSS aux urgences selon diagnostic

	Non AVC (297)		AVC (3982)		Total (4279)
	N	%	N	%	N
1.a Etat de conscience (EC) p-value = 0.0001601					
0 Eveillé, réactivité vive	296	0,997	3 760	0,947	4 056
1 Non vigilant, mais éveillable par une stimulation mineure	1	0,003	161	0,04	162
2 Non vigilant, nécessite des stimulations répétées pour réagir	0	0	52	0,013	52
3 Répond seulement par un réflexe moteur ou végétatif ou aréactif	0	0	9	0,002	9
1.b EC -questions (orientation) (nom-prénom/temps/espace) p-value = 0.001024					
0 Répond à deux questions correctement	269	0,906	3 243	0,814	3 512
1 Une seule bonne réponse	9	0,03	188	0,047	197
2 Ne répond correctement à aucune des deux questions	19	0,064	551	0,138	570
1.c EC -exécutions de tâches (fermez les yeux - levez le bras) p-value =0.0001339					
0 Exécute deux ordres correctement	282	0,949	3 518	0,883	3 800
1 Exécute un seul ordre sur les deux	5	0,017	190	0,048	195
2 N'exécute aucun des deux ordres	10	0,034	274	0,069	284
2. Oculomotricité p-value = 0.001426					
0 Normale	282	0,949	3 568	0,896	3 850
1 Paralysie partielle du regard	12	0,04	225	0,057	237
2 Déviation forcée ou paralysie totale du regard	3	0,01	189	0,074	192
3. Champs visuels p-value = 5.163e-12					
0 Absence de déficit visuel	278	0,936	3 125	0,785	3 403
1 Hémianopsie partielle (ou extinction visuelle)	10	0,037	178	0,045	188
2 Hémianopsie complète	9	0,03	658	0,165	667
3 Hémianopsie bilatérale incluant cécité corticale et cécité totale	0	0	21	0,005	21
4. Parésie faciale p-value < 2.2e-16					
1 Mobilité normale et symétrique	253	0,852	2 334	0,586	2 587
2 Paralysie mineure (effacement du sillon nasogénien, asymétrie du sourire)	28	0,094	858	0,215	886
3 Paralysie partielle (para. partie inférieure de la face, totale ou partielle)	12	0,04	743	0,187	755
4 Paralysie complète (faciale supérieure et inférieure)	4	0,013	47	0,012	51
5.a Membre supérieur droit* p-value = 0.002166					
0 Pas de chute, le membre tient à 30° pendant 5 secondes	278	0,936	3 421	0,859	3 699
1 Chute, la jambe tombe durant les 5 secondes sans atteindre le lit	9	0,03	187	0,047	196
2 La jambe retombe sur le lit en moins de 5 secondes, efforts contre gravité	3	0,01	101	0,025	104
3 Pas d'effort contre la gravité, la jambe tombe instantanément	5	0,017	113	0,028	118
4 Absence de mouvement	2	0,006	159	0,039	161
5 Amputation, arthrodèse	0	0	1	0,0002	1

5.b Membre supérieur gauche		p-value = 3.409e-05			
0 Pas de chute, le membre tient à 30° pendant 5 secondes	280	0,943	3 396	0,853	3 676
1 Chute, la jambe tombe durant les 5 secondes sans atteindre le lit	3	0,01	168	0,042	171
2 La jambe retombe sur le lit en moins de 5 secondes, efforts contre gravité	6	0,02	94	0,023	100
3 Pas d'effort contre la gravité, la jambe tombe instantanément	5	0,017	121	0,03	126
4 Absence de mouvement	3	0,01	203	0,051	206
5 Amputation, arthrodèse	0	0	0	0	0
6.a Membre inférieur droit*		p-value = 3.774e-07			
0 Pas de chute, le membre tient à 90° (ou 45°) pendant plus de 10 secondes	282	0,949	3 322	0,834	3 604
1 Chute, le membre tient à 90° (ou 45°), mais chute avant 10 secondes	8	0,027	252	0,063	260
2 Le membre ne peut pas atteindre ou maintenir les 90° (ou 45°)	2	0,007	89	0,022	91
3 Pas d'effort contre la gravité, le membre tombe	3	0,01	91	0,023	94
4 Absence de mouvement	2	0,007	228	0,057	230
5 Amputation, arthrodèse	0	0	0	0	0
6.b Membre inférieur gauche*		p-value = 0.0004998			
0 Pas de chute, le membre tient à 90° (ou 45°) pendant plus de 10 secondes	278	0,936	3 307	0,83	3 585
1 Chute, le membre tient à 90° (ou 45°), mais chute avant 10 secondes	10	0,034	238	0,06	248
2 Le membre ne peut pas atteindre ou maintenir les 90° (ou 45°)	4	0,013	82	0,021	86
3 Pas d'effort contre la gravité, le membre tombe	2	0,007	81	0,02	83
4 Absence de mouvement	3	0,01	273	0,069	276
5 Amputation, arthrodèse	0	0	1	0,0002	1
7. Ataxie appendiculaire		p-value = 1.706e-09			
0 Absence	269	0,906	3 009	0,756	3 278
1 Présente pour un membre	14	0,047	521	0,131	535
2 Présente pour deux membres	14	0,047	452	0,114	466
8. Sensibilité		p-value = 1.724e-05			
0 Normal	253	0,852	2 999	0,753	3 252
1 Déficit sensitif discret à modéré	37	0,125	652	0,164	689
2 Déficit sévère ou total, le patient n'a pas conscience d'être touché	7	0,024	331	0,083	338
9. Dysarthrie**		p-value < 2.2e-16			
0 Normal	264	0,889	2 507	0,63	2 771
1 Discret à modéré, patient compris avec quelques difficultés	24	0,081	954	0,24	978
2 Sévère, discours du patient mal articulé, inintelligible	8	0,027	513	0,129	521
3 Intubé ou autre obstacle physique	1	0,003	8	0,002	9
10. Langage**		p-value = 0.0001104			
0 Pas d'aphasie, normal	253	0,886	3 111	0,781	3 374
1 Aphasie discrète à modérée	14	0,047	273	0,069	287
2 Aphasie sévère, communication par expression fragmentée	10	0,034	255	0,064	265
3 Mutisme, aphasie globale, absence de discours utile	10	0,034	343	0,086	353

11. Hémignégligence	p-value = 1.813e-11				
0 Absence d'anomalie	290	0,976	3 384	0,85	3 674
1 Hémign-inattention sévère ou hémign-inattention de plus d'une modalité de sens	3	0,01	305	0,075	308
2 Extinction ou inattention visuelle, tactile, auditive, spatiale	4	0,013	293	0,074	297
Données manquantes :	4		13		17

Non AVC comprend les thrombophlébites cérébrales et les autres diagnostics

AVC comprend les AIC, les hématomes cérébraux et les AIT

*Les membres amputés n'ont pas été cotés

**Les patients intubés n'ont pas été évalués sur le langage ou la dysarthrie

Tableau 5 : Prise en charge thérapeutique des AVC ischémiques

Thérapeutique	NON		OUI	
	Nombre	%	Nombre	%
Thrombolyse	4312	0,848	775	0,152
Thrombectomie	4503	0,885	584	0,115
Thrombolyse seule	4579	0,892	508	0,108
Thrombolyse + Thrombectomie	4854	0,954	233	0,046
Thrombolyse ou Thrombectomie	3961	0,779	1126	0,221

2. Modélisation

Nous avons eu l'idée de créer une échelle plus courte basée sur les éléments du NIHSS ayant la relation la plus étroite avec les AVC. Une échelle simple qui pourrait être utilisée au niveau préhospitalier, dans le but d'établir à l'avenir des modèles de transfert direct pour accélérer l'accès au traitement endovasculaire.

Les éléments ont été identifiés grâce à notre cohorte présentant un infarctus cérébral. Nous avons retenu les éléments qui avaient les valeurs prédictives les plus élevées chez les patients diagnostiqués d'un AVC (tableau 4).

Basés sur les variables du NIHSS, nous avons construit différents scores candidats dérivés du NIHSS. Dans un premier temps, nous avons simplifié le NIHSS en score à 11 items binaires (annexe 10). Puis en utilisant le critère d'information d'Akaike, nous avons cherché à sélectionner le modèle qui minimise les pertes d'informations du NIHSS.

Différents modèles de qNIHSS ont été construits à partir des items du score NIHSS, soit pour être utilisés seul, soit pour être utilisés de manière conjointe. On a identifié ceux portant les informations les plus discriminantes, en pénalisant les informations les moins discriminatives. Des variables du NIHSS qui avaient une forte corrélation avec un AVC ont été incluses dans l'échelle qNIHSS car nous les jugeons sujets à l'interprétation de l'évaluateur (comme par exemple la présence d'un déficit sensitif).

On a donc pu ainsi construire 3 modèles de qNIHSS (tableau 7) :

- qNIHSS1 (modèle à réponses multiples, composé de 5 questions),
- qNIHSS2 (modèle binaire, composé de 5 questions),
- qNIHSS3 (modèle binaire, composé de 6 questions).

Par la suite nous nous sommes basés sur la courbe ROC pour définir le seuil de positivité des 3 modèles de qNIHSS. Par l'utilisation de la courbe ROC (courbe 1) on a retenu un seuil de 1, c'est dire que le test est positif s'il est supérieur ou égal à 1.

Les 3 modèles qNIHSS ont une aire sous la courbe (AUC : Area under curve) supérieure à celle du FASTED. Nous supposons alors que le qNIHSS est plus performant que le FAST-ED pour repérer les patients éligibles à la thrombectomie sur la base de nos données statistiques. Les 3 modèles qNIHSS ont également une VPN supérieure au FAST-ED (tableau 8). Le FAST-ED est par contre plus spécifique que nos 3 modèles de qNIHSS.

Ainsi un algorithme d'orientation en fonction du score du qNIHSS a été défini en se basant sur la courbe ROC. Notre objectif primordial était de ne pas méconnaître de diagnostic d'AVC éligible à la thrombectomie. Donc la sensibilité et la VPN sont les critères qui nous semblent les plus pertinents.

Avec un qNIHSS supérieur ou égal à 1, nous recommandons l'orientation des patients vers le centre de référence directement bénéficiant d'un plateau avec la TM.

Le score qNIHSS2 a été préféré parmi les 3 qNIHSS pour différents arguments.

Il bénéficie de la meilleure VPN (tableau 8). Il comporte également moins d'item que le qNIHSS3. Il ne requiert aucune évaluation des différents stades de gravité, que l'on jugeait sensibles à l'interprétation de l'évaluateur en l'absence de formation (comme dans le qNIHSS1). Il nous garantissait donc une plus grande reproductibilité entre les examinateurs.

Le score qNIHSS1 est moins sensible que le qNIHSS2, et le score qNIHSS3 est moins spécifique que le qNIHSS2 pour repérer les sujets susceptibles d'être thrombectomisés. Donc nous avons sélectionné le qNIHSS2.

Tableau 6 : Comparaison du nombre de variable du qNIHSS et du NIHSS

Item :	qNIHSS	NIHSS score équivalence
Inconscience :	Oui / Non	0 à 3
Champ visuel diminué :	Oui / Non	0 à 3
Fonction Motrice asymétrique	Oui / Non	0 à 4
Trouble du langage :	Oui / Non	0 à 2
Agnosie/ négligence :	Oui / Non	0 à 2
Score total :	0 à 5	0 à 42

On a finalement obtenu la combinaison de 5 variables significatives pour construire l'échelle qNIHSS :

- la conscience : yeux ouverts (0) ou yeux fermés ou inconscient (1)
- le champs visuel : normal (0) ou anormal (1)
- la fonction motrice asymétrique : normale (0) ou déviation du visage/force dans les bras différentes (1)
- un trouble du langage : langage normal (0) ou langage anormal/modifié (1)
- et une négligence : non (0) ou ne reconnaît pas des parties de son corps/se tourne toujours du même côté (1)

Le test est positif pour un qNIHSS > ou = à 1.

Tableau 7 : 3 différents modèles de score qNIHSS

Variable	qNIH1	qNIH2	qNIH3
1a + 1b + 1c : Perte de connaissance ?	0 Eveillé 1 Non vigilant, mais éveillable 2 Non vigilant aréactif	0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui
2 + 3 : Champs visuel diminué ?		0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui
4 : Paralysie faciale ?	0 Mobilité normale 1 Paralysie mineure 2 Paralysie complète		
4 + 5a + 5b + 6a + 6b : Fonction motrice asymétrique de la face et des 4 membres ?		0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui
5a + 5b + 6a + 6b : Fonction motrice asymétrique des 4 membres ?	0 Pas de faiblesse musculaire 1 Faiblesse musculaire 2 Absence de mouvement		
8 : Déficit Sensitif ?			0 Non 1 Oui
9 + 10 : Le langage est anormal / modifié ?	0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui
11 : Négligence ?	0 Absence d'anomalie 1 Hémi-inattention modérée 2 Hémignégligence totale	0 Non 1 Oui	0 Non 1 Oui

Courbe 1 : Les courbes ROC pour la prédiction du recours à la thrombectomie :

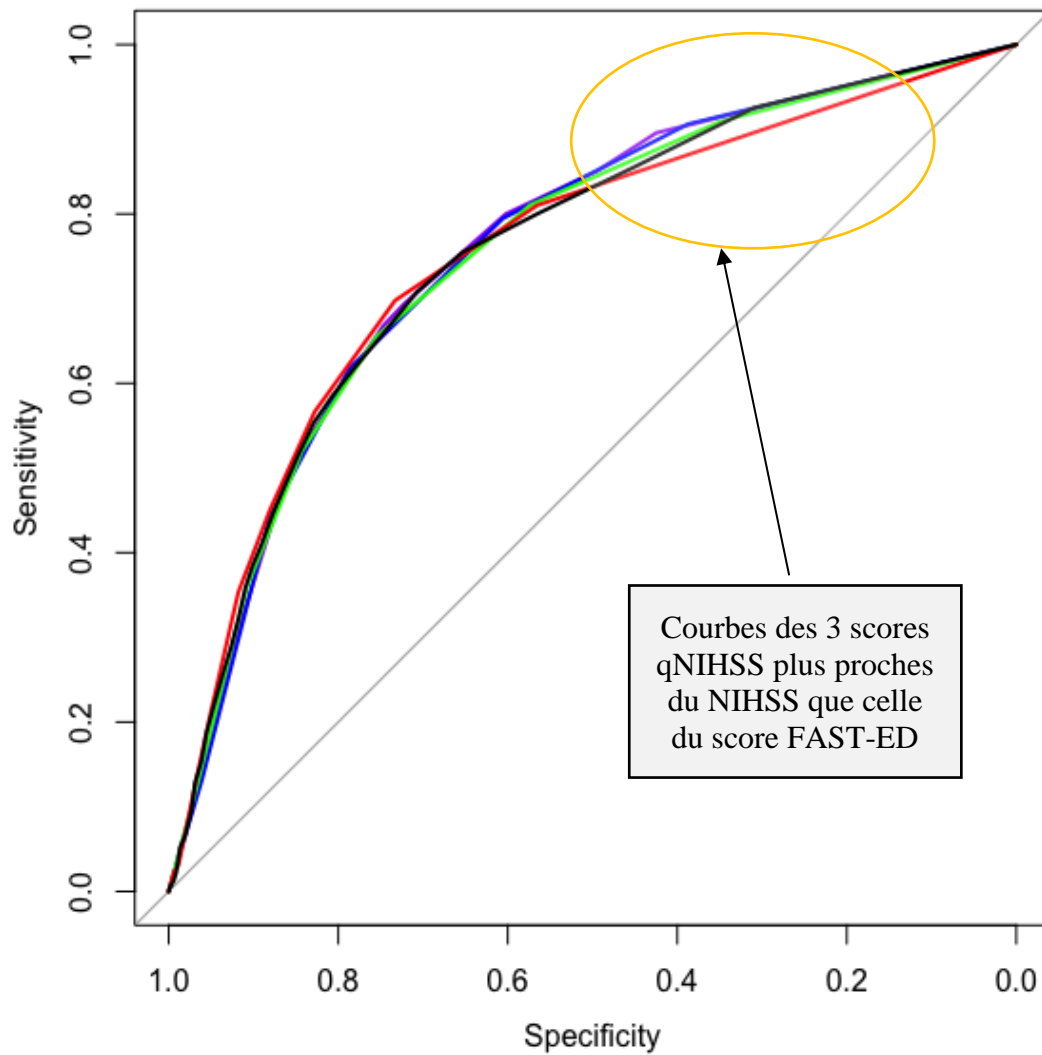


Tableau 8 : les performances diagnostics pour la thrombectomie des différents scores

Courbe ROC	qNIHSS1	qNIHSS2	qNIHSS3	FAST-ED	NIHSS
Seuil	1	1	1	3	
Couleur	violet	bleue	vert	rouge	noir
Aire sous la courbe (AUC)	0,7603	0,7579	0,7557	0,7539	
IC 95%	0,7486-0,7807	0,7376-0,7782	0,7349-0,7764	0,7326-0,7751	
VPN	0,9693	0,9697	0,9677	0,9584	
VPP	0,1669	0,1598	0,1522	0,1940	
Sensibilité	0,8957	0,9061	0,9096	0,8100	
Spécificité	0,4248	0,3872	0,3481	0,5655	

Courbe 2 : Les courbes ROC pour la prédiction du recours à la thrombolyse

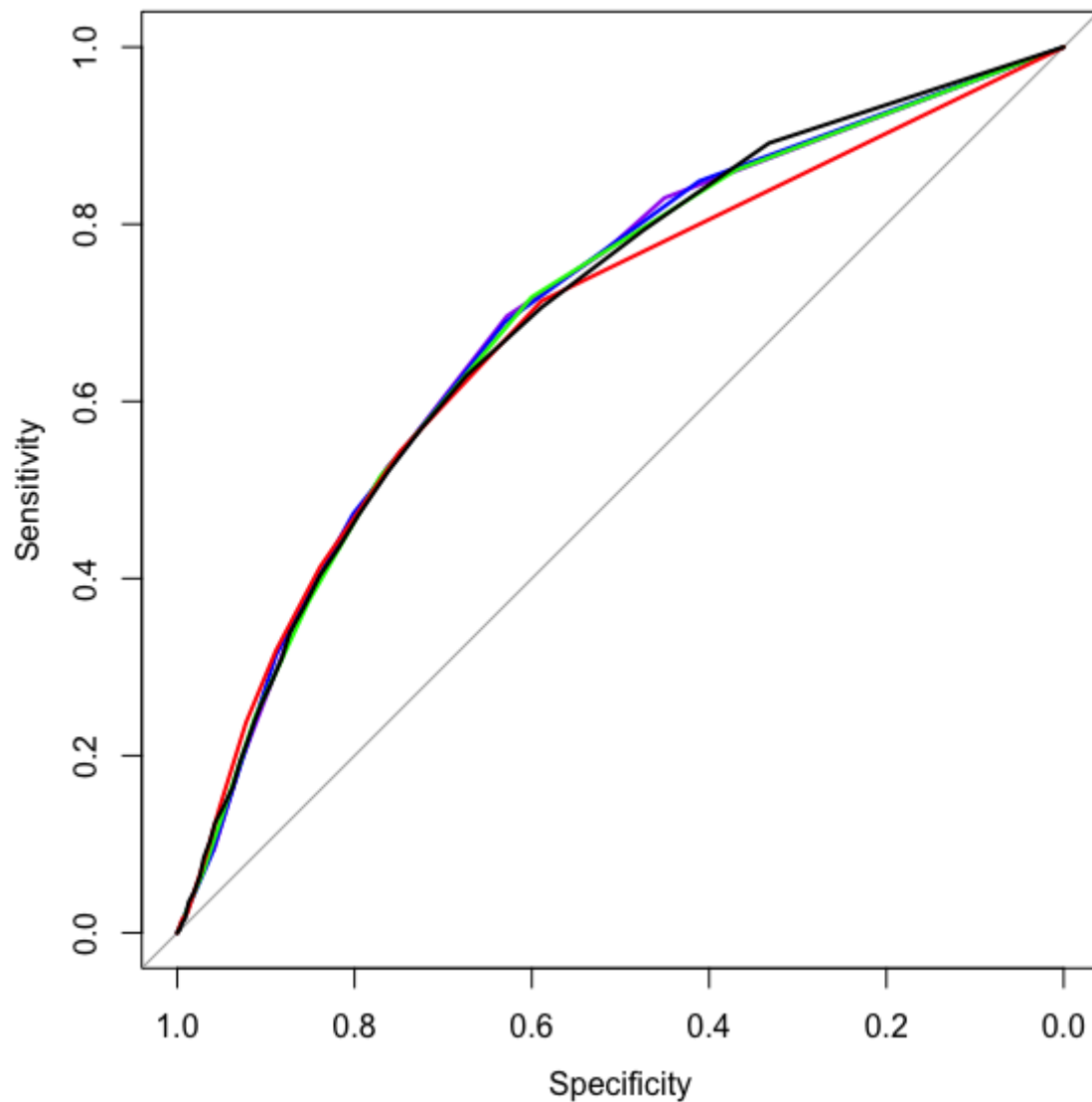


Tableau 9 : les performances diagnostics pour la thrombolyse des différents scores

Courbe ROC	qNIHSS1	qNIHSS2	qNIHSS3	FAST-ED	NIHSS
Seuil	1	1	1	3	
Couleur	violet	bleue	vert	rouge	noir
Aire sous la courbe (AUC)	0,6312	0,6325	0,6289	0,614	0,6272
IC 95%	0,6111-0,6514	0,6125-0,6526	0,6087-0,6491	0,5937-0,6342	0,6071-0,6473
VPN	0,9178	0,9199	0,9185	0,8997	
VPP	0,1977	0,1926	0,1862	0,2100	
Sensibilité	0,7912	0,8145	0,8301	0,6572	
Spécificité	0,4207	0,3842	0,3456	0,5544	

Courbe 3 : Les courbes ROC pour la prédiction du recours à la thrombectomie ou la thrombectomie

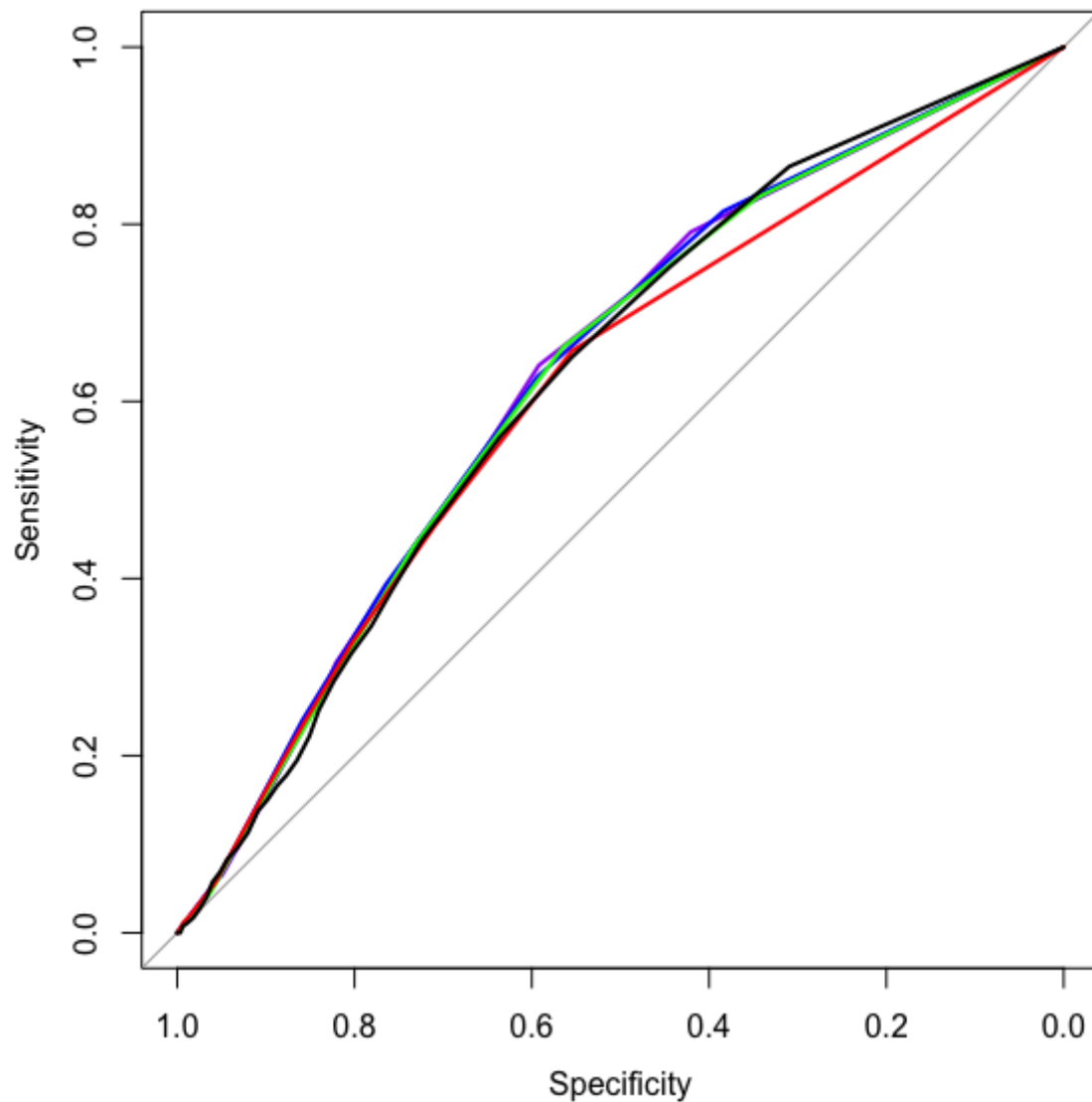


Tableau 10 : les performances diagnostics pour la thrombolyse ou la thrombectomie des différents scores

Courbe ROC	qNIHSS1	qNIHSS2	qNIHSS3	FAST-ED	NIHSS
Seuil	1	1	1	3	
Couleur	violet	bleue	vert	rouge	noir
Aire sous la courbe (AUC)	0,6979	0,6986	0,696	0,6844	0,6972
IC 95%	0,681-0,7149	0,6817-0,7155	0,6789-0,713	0,6671-0,7016	0,6801-0,7143
VPN	0,9030	0,9053221	0,9036	0,8785	
VPP	0,3001	0,2904908	0,2796	0,3303	
Sensibilité	0,8297	0,8485663	0,8611	0,7134	
Spécificité	0,4502	0,4113006	0,3698	0,5890	

III. Discussions :

1. Synthèse des principaux résultats

Avec cette étude rétrospective, nous avons construit un score plus simple à établir, le qNIHSS mais possédant intrinsèquement une forte corrélation avec le NIHSS.

Plus le score qNIHSS est élevé, plus la probabilité d'un AVC est élevée et plus la probabilité que le patient soit éligible à la TM est élevée. Le seuil retenu pour supposer que le patient aurait un bénéfice à être orienté vers un centre bénéficiant de la thrombectomie est supérieur ou égal à 1.

La validité interne du test est élevée avec une sensibilité à 0,9061 et une VPN à 0,9697 ; il est reproductible et ne nécessite pas de formation. La spécificité du test est de 0,3872 et la VPP de 0,1598. La performance du test est convenable avec une aire sous la courbe évaluée à 0,7579.

2. Forces et faiblesses de l'étude

Les qualités de notre modèle sont :

- La crédibilité clinique car le modèle est simple. Il utilise des variables objectives, précocement disponibles, simples et binaires. Ainsi certains items qui étaient significatifs n'ont pas été intégrés comme l'oculomotricité dans un souci de simplicité.
- La sélection systématique et consécutive de tous patients aux urgences avec une suspicion d'AVC semble être un échantillon représentatif de la population cible.
- Les 5 variables sont à caractère binaire et ainsi contrairement au NIHSS ou FAST-ED ce test bénéficie d'une bonne reproductibilité (sans formation nécessaire). Ce qui nous permet d'envisager une utilisation préhospitalière pour tous les premiers contacts : les amis, la famille, tierce personne, standardistes, sapeurs-pompiers, ambulanciers, les infirmiers, ... guidé par le médecin régulateur du SAMU.
La reconnaissance par les non-initiés des symptômes de l'AVC est possible.
- La performance est tout à fait convenable.
- Le test qNIHSS semble avoir une bonne validité externe car il est pertinent cliniquement, le test semble applicable à la population générale et il est cohérent avec les autres scores.

Discussion des limites de l'étude :

- Aucune validation externe n'a été réalisée.
- L'impact clinique ne peut pas être quantifié, car l'utilisation ne peut pas être conseillée car le QNIHSS nécessite une validation externe.
- Le principal biais est que l'étude est rétrospective. Certaines variables pouvant être pertinentes à analyser n'ont pas pu être recueillies du fait du caractère rétrospectif.
- La discrimination ne semble pas suffisante pour la prédiction individuelle et il ne s'agit que d'un premier pas pour mettre en place un outil pragmatique d'aide à la décision. Une amélioration de la modélisation pronostique pourrait être permise par le recueil de données d'intérêt de manière prospective.

- L'étude est monocentrique ainsi notre modèle n'intègre pas la variable géographique. Ni la distance kilométrique, ni les moyens de transport disponibles ne sont pris en compte.
- Certains items choisis dans notre modèle ont été sélectionnés pour leur simplicité.
- Un biais de sélection est présent en raison du caractère large de la clinique de l'AVC. L'hétérogénéité de la suspicion de l'AVC peut nous faire manquer des diagnostics avec des patients rentrés pour des motifs différents comme un malaise, des migraines, ...
- Un autre biais de sélection est également présent car nous n'avons pas exclus les patients non éligibles à la thrombectomie. On a recruté tous les patients suspects d'AVC sans en exclure les patients dont le délai depuis le déclenchement des troubles était supérieur à 24 heures. On a également recruté les patients dont l'administration d'un agent de contraste iodé était contre-indiquée (antécédents d'allergie à l'agent de contraste, grossesse, insuffisance cardiaque congestive, et augmentation du taux de créatinine) ou s'il existait des signes d'hémorragie intracrânienne à l'imagerie. Les patients chez qui on soupçonnait une attaque ischémique transitoire (AIT) sans symptômes ni signes lors de l'évaluation aux urgences ont également été inclus dans l'analyse.
- L'imagerie n'a pas toujours été réalisée avant l'administration de fibrinolytique en cas d'AVC suspecté d'une certaine gravité, et de difficulté à rentrer dans les cadres temporels. Ainsi certains patients fibrinolisés avaient des imageries cérébrales négatives en raison d'une re-canalisation « précoce » grâce à la fibrinolyse. Cette observation biaise nos résultats en ayant une tendance vers 0 car elle diminue la taille de l'effet observé.
- Dans cette étude nous ne faisons pas la distinction entre occlusion basilaire et occlusion antérieure, ce qui pourrait être intéressant au niveau du score car les AVC des occlusions basilaire ne sont pas éligibles à la thrombectomie.

La conception du système d'orientation optimal doit tenir compte des ressources locales et des contraintes géographiques. Pour notre modèle nous nous sommes positionnés clairement en faveur du modèle Mother Ship. Mais il semble difficile à l'heure actuelle de trancher entre ces deux modèles comme expliqué précédemment.

Pour tirer bénéfice de ces deux modèles il faudrait organiser notre triage supposé de patients sans sur-orienter les patients vers le CHU. Il faudrait orienter les patients avec un probable AVC lié à une probable occlusion d'un large vaisseau vers le CHU en raison du bénéfice lié à la TM.

Ainsi deux seuils pourraient être fixés dans notre algorithme car en l'absence d'un système de soins idéal pour un dépistage des LVO préhospitalier parfaitement performant, il est primordial de trouver un équilibre entre sensibilité et spécificité des outils de dépistage préhospitaliers.

Le premier seuil pourrait diriger les patients les plus probable de faire un AVC par une occlusion d'un gros vaisseaux vers le centre de référence. Donc nécessiterai un seuil plus élevé pour bénéficier d'une grande spécificité.

Le deuxième seuil serait pour ne pas manquer le diagnostic d'AVC, donc avec une grande sensibilité.

En fonction du résultat l'échelle qNIHSS s'organiserait en trois groupes, ce qui nous permettrait d'ajuster le processus de triage en fonction de la gravité supposée et de la probabilité de faire un AVC par une occlusion d'un large vaisseau contrairement à la majorité des échelles qui définissent uniquement deux seuils.

3. Interprétation des résultats

Notre expérience nous a montré que de nombreux patients, en particulier ceux transférés en provenance de centres éloignés, étaient souvent exclus, car ils arrivaient trop tard pour bénéficier des traitements de revascularisation. Nous avons modélisé un score d'orientation des sujets très simple dans un souci de gain de temps.

Ce score ne suffit pas à représenter la singularité d'une situation. Mais il la simplifie en réduisant considérablement le nombre de variables à analyser pour rendre l'analyse statistique cohérente par rapport au nombre de sujets inclus. Donc un score validé puissant permet de réduire le nombre de régression logistique et donc de diminuer le risque alpha d'utiliser une variable faussement liée.

Il est possible que lors de la réalisation du test les éléments anormaux soit une aphasie et/ou une hémiparésie. La fiabilité du test sera donc difficilement évaluable. Ainsi on aura un score positif signifiant une suspicion de gravité pour notre test et cela se traduira par une orientation possiblement par excès vers le centre de référence.

A noter que le score qNIHSS est un score de triage pour les patients supposés victimes d'un AVC et éligible à la thrombectomie, mais non pour le diagnostic d'AVC. Ainsi, certains patients ayant subi un AVC peuvent avoir un score qNIHSS à 0, ce qui signifie qu'on soupçonne un AVC aigu avec une déficience clinique légère et non l'absence certaine d'AVC.

4. Pondération de l'erreur de classement :

La prise de décision à partir de la modélisation de notre score en fonction « d'une forte probabilité que le patient soit éligible à la thrombectomie » ou bien « d'une faible probabilité que le patient soit éligible à la thrombectomie » implique de grandes conséquences.

Une erreur correspondant à une mauvaise orientation du patient va entraîner une perte de chance considérable en raison du retard de recours à la thrombectomie. C'est par exemple un patient éligible à la TM qui seraient orienté vers un CH sans TM.

Cette perte de chance est à pondérer du fait de l'absence, pour le moment, de score préhospitalier clairement défini, avec une supériorité validé et utilisable pour l'orientation des patients en France, suspect d'occlusion de large vaisseau cérébrale.

Par ailleurs si un score sous trie les patients, ceux-ci seront orientés, certes, vers un centre neurovasculaire ne disposant pas de TM, mais on les orientera dans un deuxième temps vers le CHU avec un retard de prise en charge optimal.

Une pondération du modèle sur les erreurs de classement pourrait être mis en place en attribuant un coefficient de pénalité en cas de prédiction d'un AVC chez un patient grabataire et inversement chez un sujet jeune. C'est-à-dire en considérant qu'une mauvaise prédiction d'un AVC est moins grave qu'une prédiction d'absence d'AVC.

A noter que l'identification des accidents vasculaires cérébraux hémorragiques peut constituer un axe important des recherches futures. En raison de leur gravité en fonction du score la majorité des AVC hémorragiques seront orientés vers le centre référence probablement par excès. Car aucune étude n'a montré pour le moment le bénéfice de la prise en charge d'un AVC hémorragique dans le centre référence.

5. Implication des différents résultats

Le qNIHSS est un outil simple préhospitalier, qui fonctionne de la même manière que les échelles plus complexes de gravité des accidents vasculaires cérébraux. En termes de performance statistique, le qNIHSS est comparable aux scores existants.

La majorité des scores sont construit à partir de cohorte de patient ayant un AVC ischémique confirmé. Le qNIHSS est un des rares scores construit sur des données rétrospectives sur une cohorte constituée de toutes alertes d'AVC.

Il faut donc noter que dans les AVC supposés, 80% seront ischémiques et 20% seront hémorragiques. Donc contrairement à la majorité des études où ils étaient exclus, cette étude a également porté sur les patients atteints d'un AVC hémorragique, ce qui est plus pertinent en terme de validité externe car c'est plus représentatif de la population générale.

Les items du NIHSS que l'on a mis en évidence ayant le plus gros taux de thrombectomie sont le déficit des membres inférieurs et le trouble du langage. Pour lequel on peut supposer qu'ils seraient des signes de LVO. Mais il possible que les items déficit moteur des membres inférieurs et trouble langage soit en lien avec un appel précoce des secours car ils sont plus rapidement mis en évidence par l'entourage, et donc responsable d'un appel précoce au SAMU. C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de ne pas les valoriser par rapport aux autres variables contrairement à d'autres scores comme le RACE ou le FASTED.

Le qNIHSS est plus simple en comparaison avec d'autres échelles comprenant plus de variables et plus de systèmes de classement pour une sensibilité et une spécificité équivalente. L'échelle FAST-ED est composé de 5 variables dont 4 items avec 3 niveaux de gravité ce qui entraîne une moins bonne reproductibilité.

Dans notre étude on relève que le qNIHSS a une meilleur capacité discriminante globale que le FAST-ED par la comparaison de leurs aires sous la courbe. Les 3 modèles qNIHSS élaborés avaient également une VPN supérieur au FAST-ED (tableau 6), ce qui peut sembler pertinent dans un test diagnostique pour une pathologie grave.

Des échelles de diagnostic d'AVC préhospitalières actuelles exigent des professionnels médicaux pour effectuer l'examen physique nécessitant une formation spécifique de ces derniers et requièrent plus de temps.

Par exemple le score RACE a une sensibilité de 85% et une spécificité de 68% si le score RACE est ≥ 5 , mais les études de validation prospective impliquaient une formation du personnel paramédical pour une utilisation correcte de cet outil (61).

L'échelle RACE a été validée dans une population où la majorité de la population a reçu le diagnostic d'occlusion de large vaisseau par un Doppler transcrânien (60), ce qui n'est pas le GOLD standard.

De plus l'échelle qNIHSS bénéficie d'une plus grande simplicité d'utilisation que l'échelle RACE en raison du plus petit nombre de variables à recueillir.

On suppose la supériorité du qNIHSS aux scores MASS, CPSS, FAST pour repérer les patients éligibles à la thrombectomie. Car ils incluent moins de signes corticaux très discriminants (l'aphasie, la négligence ou la diminution du champs visuel) qui semblent fortement lié aux grands infarctus corticaux. En effet ils n'incluent pas le signe de la négligence qui semble pourtant avoir une grande précision pour détecter les occlusions des larges vaisseaux cérébraux (105).

Au final, bien que ce nouveau score préhospitalier semble donc en l'état d'apporter des résultats intéressants (des avantages supérieurs aux inconvénients), il nous semble cependant encore nécessaire de réaliser au moins une étude prospective pour tester la généralisation de l'utilisation d'un score seuil pour l'identification préhospitalière des patients supposés victimes d'une occlusion d'un large vaisseau cérébral.

CONCLUSION :

L'AVC se place au cœur des problématiques médicales mondiales du XXIème siècle en termes de santé publique et économique, avec donc la nécessité d'améliorer la prévention et la prise en charge pour en limiter les séquelles individuelles et les conséquences sociétales.

La prise en charge initiale d'un patient victime d'infarctus cérébral est pluriprofessionnelle et l'optimisation de chacune des étapes de prise en charge est essentielle. L'identification du patient suspect d'accident vasculaire cérébral n'est pas toujours simple. La mise en œuvre d'une politique d'information auprès de la population et le développement de scores téléphoniques en régulation SAMU pour mieux identifier les patients sont des objectifs majeurs.

Compte tenu de la sensibilité temporelle des thérapeutiques par voies intraveineuse et endovasculaire de l'AVC ischémique, il est primordial de trier rapidement et avec précision pour une prise en charge précoce (thrombolyse, techniques endovasculaires, hospitalisation en unité neurovasculaire).

Sur la base des résultats de cette étude, nous suggérons que ce nouveau score, le qNIHSS, est un outil simple et efficace de reconnaissance de l'accident vasculaire cérébral éligible à la thrombectomie. Le qNIHSS ne peut pas être utilisé pour exclure ou identifier avec certitude un AVC. En effet l'évaluation clinique et l'examen approfondi, des patients susceptibles d'être victimes d'un AVC sont toujours primordiales et irremplaçables. Le qNIHSS est destiné à une utilisation préhospitalière par les paramédicaux ou comme support de guide à distance pour le médecin régulateur du SAMU.

En milieu préhospitalier ce nouveau score pourrait être très utile pour les professionnels de santé afin de suspecter efficacement les AVC ; permettant ainsi un aiguillage rapide des patients dans le centre de traitement approprié pour la thérapeutique envisagée.

Après cette première étape positive une étude complémentaire est donc nécessaire pour la validation de ce score en prospectif.

ANNEXE :

Annexe 1 : le score NIHSS

Vigilance	Normale	0
	Non vigilant mais réaction adéquate pour stimulation mineure	1
	Non vigilant, réaction (non stéréotypée) uniquement aux stimuli intenses	2
	Absence de réaction	3
Question (mois et âge)	2 réponses correctes	0
	1 réponse correcte	1
	0 réponse correcte	2
Ordres (ouvrir les yeux, serrer la main)	2 réponses correctes	0
	1 réponse correcte	1
	0 réponse correcte	2
Oculomotricité	Normale	0
	Paralysie partielle	1
	Déviaton forcée du regard ou paralysie complète	2
Champs visuels	Normale	0
	Hémianopsie partielle	1
	Hémianopsie complète	2
	Hémianopsie bilatéral ou cécité corticale	3
Paralysie faciale	Absente	0
	Mineure	1
	Hémiface inférieure	2
	Hémiface complète	3
Motricité des membres	Pas de chute	MSG MSD MIG MID 0
	Chute avant délais mais le membre ne retombe pas sur le support	1
	Chute avant délais sur le support	2
	Absence de mouvement contre pesanteur	3
	Absence de mouvement	4
Ataxie (non explicable par un déficit moteur)	Absente	0
	Sur 1 membre	1
	Sur 2 membres	2
Sensibilité	Normale	0
	Hypoesthésie minime à modérée	1
	Hypoesthésie sévère à anesthésie	2
Langage	Normal	0
	Aphasie légère à modérée	1
	Aphasie sévère	2
	Mutisme	3
Articulation (trouble non explicable par une éventuelle aphasie ou parésie faciale)	Normale	0
	Dysarthrie légère à modérée	1
	Discours incompréhensible ou anarthrie	2
Attention Sensorielle (visuelle, tactile, auditive, négligence, ...)	Absente	0
	Héminégligence partielle ou extinction d'une modalité sensorielle	1
	Héminégligence complète ou extinction de plusieurs modalités sensorielles	2
Score Total :		/42 points

Annexe 2 : le score de LAPSS

Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)

1. Patient Name: _____
Last _____
First

2. Information/History from: _____
[] Patient Phone: _____
[] Family Member _____
[] Other } Name

3. Last known time patient was at baseline or deficit free and awake: _____
Military Time: _____
Date: _____

SCREENING CRITERIA:

4. Age > 45 Yes [] Unknown [] No []

5. History of seizures or epilepsy **absent** [] [] []

6. Symptom duration **less than 24 hours** [] [] []

7. At baseline, patient is **not** wheelchair bound or bedridden [] [] []

8. Blood glucose between 60 and 400: Yes [] No []

9. Exam: **LOOK FOR OBVIOUS ASYMMETRY**

	Normal	Right	Left
Facial Smile/Grimace:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Droop	<input type="checkbox"/> Droop
Grip:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weak Grip <input type="checkbox"/> No Grip	<input type="checkbox"/> Weak Grip <input type="checkbox"/> No Grip
Arm Strength:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Drifts Down <input type="checkbox"/> Falls Rapidly	<input type="checkbox"/> Drifts Down <input type="checkbox"/> Falls Rapidly

Based on exam, patient has **only unilateral** (and not bilateral) weakness: Yes [] No []

10. **Items 4,5,6,7,8,9 all YES's (or unknown) → LAPSS screening criteria met:** Yes [] No []

11. If LAPSS criteria for stroke met, call receiving hospital with a "code stroke", if not then return to the appropriate treatment protocol. (Note: the patient may still be experiencing a stroke even if LAPSS criteria are not met.)

Annexe 3 : le score de CPSS

1. **Paralysie faciale** : Faites sourire la personne ou demander lui de vous montrer ces dents. Si un côté ne se déplace pas aussi bien que l'autre, s'il semble pencher, cela pourrait être un signe d'un AVC :

-Normal : pas d'asymétrie de mouvement des deux côtés du visage

-Anormal : un coté du visage ne se déplace pas aussi bien que l'autre (ou pas du tout)

2. **Faiblesse du bras** : faites fermer les yeux à la personnes et tenir ses bras tout droit en face pendant environ 10 secondes . Si un bras ne se déplace pas ou si un bras termine en dérivant en bas plus que l'autre, il pourrait être un signe d'un AVC :

-Normal : les deux bras se déplacent également et de manière symétrique ou pas du tout

-Anormal : un bras ne se déplace pas, ou chute comparativement à l'autre

3. **Parole** : faites dire à la personne : on n'apprend pas à un vieux singe à faire la grimace ou un autre proverbe simple, familier. Si la personne articule mal les mots ou ne peut pas parler, cela pourrait être un signe d'AVC :

-Normal : le patient utilise des mots corrects et n'a pas de difficultés pour articuler

-Anormal : difficultés pour articuler (contrairement à son habitude), mots inappropriés ou mutisme

Annexe 4 : le score MASS :

Éléments d'histoire cliniques

- Age > 45 ans
- Aucune histoire passée de convulsions ou épilepsie
- Patient non alité ou ni dans un fauteuil roulant
- Glycémie entre 50 et 400 mg/dl

Examen physiques

Déviation du visage, demander au patient de sourire ou montrer les dents

Normal : les deux côtés de visage se déplacent également

Anormal : un côté de visage ne se déplace pas

Force dans bras

Demandez au patient de fermer des yeux et de tendre les bras tout droit pendant 10 secondes

Normal : les deux bras ne se déplacent pas

Anormal : un bras ne se déplace pas ou dérive en bas comparé avec l'autre.

Poignée de main

Tenez les mains du patient et demandez-lui de serrer autant que possible

Normal : Poignée de main identique dans les deux mains / aucune secousse dans n'importe laquelle des mains

Anormal : Faiblesse ou aucune force dans une des deux mains.

Discours

Demandez au patient de répéter une phrase

Normal : discours normal

Anormal : le patient est incapable de parler ou utilise de mauvais mots

Critères pour identifier l'AVC

Présence de n'importe lequel des éléments de l'examen physique et une réponse affirmative dans tous les éléments de l'histoire clinique

Annexe 5 : le score de ROSIER

1) Première partie: histoire clinique

• Perte de connaissance ou syncope : *Oui: -1

*Non: 0

• Crise d'épilepsie, convulsions : *Oui: -1

*Non: 0

2) Deuxième partie: signes neurologiques

• Asymétrie faciale

– Oui: +1

– Non: 0

• Déficit asymétrique du bras

– Oui: +1

– Non: 0

• Déficit asymétrique de la jambe

– Oui: +1

– Non: 0

• Trouble du langage

– Oui: + 1

– Non: 0

• Déficit du champ visuel

– Oui: + 1

– Non: 0

Echelle ROSIER :

– Score total entre – 2 et + 5

– Patients dont le score est >0: suspicion d'AVC

– Patients dont le score est ≤0: faible probabilité d'AVC

Annexe 6 : RACE

RACE :	0	1	2
Paralysie faciale	Absent	Léger	Modéré à sévère
Fonction motrice du bras	Normal à léger	Modéré	Sévère
Fonction motrice de la jambe	Normal à léger	Modéré	Sévère
Déviation de la tête et du regard	Absent	Présent	---
Aphasie (si hémiparésie droite)	Effectue les deux tâches correctement	Effectue 1 tâche correctement	N'effectue aucune tâche
Agnosie (si hémiparésie gauche)	Le patient reconnaît son bras et la déficience	Ne reconnaît pas son bras ou la déficience	Ne reconnaît pas son bras ni la déficience

Remarque : si l'examineur observe une chute pendant 10 secondes (pour le bras) ou 5 secondes (pour la jambe) mais sans toucher le lit ni la surface, un 0 doit être marqué (même si est une déficience!) ; marquer 1 si le patient peut lever le bras ou la jambe mais touche le lit en 10 ou 5 secondes, respectivement; marquer 2 si le patient ne peut pas lever le bras ou la jambe et le laisse tomber immédiatement (hémiparésie complète).

Annexe 7 : sensibilité et spécificité du score RACE selon le score :

RACE Score	Sensibilité	Spécificité
≥1	100%	13%
≥2	97%	27%
≥3	93%	40%
≥4	89%	55%
≥5	85%	68%
≥6	72%	77%
≥7	53%	89%
≥8	32%	95%
9	7%	99%

Annexe 8 : le score du FAST



FAST	
Face :	Demander à la personne de sourire : Est-ce qu'un des côtés du visage s'affaisse ?
Arm :	Demander à la personne de lever les deux bras : Est-ce qu'un bras s'affaisse ?
Speech :	Demander à la personne de répéter une phrase : Le langage est trouble ou incompréhensible ?
Time :	Si vous constaté au moins un de ces signes, appeler maintenant les secours.

Annexe 9 : le score du FAST-ED

Item	FAST-ED score
Facial palsy	
Normal or minor paralysis	0
Partial or complete paralysis	1
Arm weakness	
No drift	0
Drift or some effort against gravity	1
No effort against gravity or no movement	2
Speech changes	
Absent	0
Mild to moderate	1
Severe, global aphasia, or mute	2
Eye deviation	
Absent	0
Partial	1
Forced deviation	2
Denial/Neglect	
Absent	0
Extinction to bilateral simultaneous stimulation in only 1 sensory modality	1
Does not recognize own hand or orients only to one side of the body	2

©

Annexe 10 : Analyse des variables du NIHSS par un modèle de régression logistique en utilisant le critère d'information d'Akaike

Variable	Différents niveaux de déficit	Premier Modèle : NIHSS	Deuxième Modèle : NIHSS binaire	Troisième modèle : qNIHSS3	Quatrième modèle : qNIHSS2
1.a Etat de conscience (EC)	0 Eveillé, réactivité vive	ref	ref	ref*	ref*
	1 Non vigilant, mais éveillable par une stimulation mineure	-0,0992			
	2 Non vigilant, nécessite des stimulations répétées pour réagir 3 Répond seulement par un réflexe moteur ou végétatif ou aréactif	-0,4151 -1,07	-0,1464		
1.b EC-questions (orientation) (nom-prénom/temps/espace)	0 Répond à deux questions correctement	ref	ref	0,3913	0,4217
	1 Une seule bonne réponse	-0,0226	0,1368		
	2 Ne répond correctement à aucune des deux questions	0,1824			
1.c EC-exécutions de tâches (fermez les yeux-levez le bras)	0 Exécute deux ordres correctement	ref	ref		
	1 Exécute un seul ordre sur les deux	-0,3828	-0,0344		
	2 N'exécute aucun des deux ordres	0,0581			
2. Oculomotricité	0 Normale	ref	ref	ref*	ref*
	1 Paralysie partielle du regard	-0,1137	0,031		
	2 Déviation forcée ou paralysie totale du regard	0,0241			
3. Champs visuels	0 Absence de déficit visuel	ref	ref	0,4161	0,4719
	1 Hémianopsie partielle (ou extinction visuelle)	0,2258			
	2 Hémianopsie complète	0,2633	0,3584		
	3 Hémianopsie bilatérale incluant cécité corticale et cécité totale	0,3978			
4. Parésie faciale	0 Mobilité normale et symétrique	ref	ref	ref*	ref*
	1 Paralysie mineure	0,5837			
	2 Paralysie partielle	0,9976	0,7163		
	3 Paralysie complète (faciale supérieure et inférieure)	0,7884			
5.a Membre supérieur droit	0 Pas de chute, le membre tient à 30° pendant 5 secondes	ref	ref	0,6395	0,6866
	1 Chute, la jambe tombe durant les 5 sec sans atteindre le lit	0,0967			
	2 La jambe retombe sur le lit en - de 5s, efforts contre gravité	-0,2905	0,1057		
	3 Pas d'effort contre la gravité, la jambe tombe instantanément	0,1094			
	4 Absence de mouvement	0,1537			
5.b Membre supérieur gauche	0 Pas de chute, le membre tient à 30° pendant 5 secondes	ref	ref	0,6395	0,6866
	1 Chute, la jambe tombe durant les 5 sec sans atteindre le lit	0,0318			
	2 La jambe retombe sur le lit en - de 5s, efforts contre gravité	0,4456	0,312		
	3 Pas d'effort contre la gravité, la jambe tombe instantanément	0,6964			
	4 Absence de mouvement	0,8877			
6.a Membre inférieur droit	0 Pas de chute, le membre tient à 90° (ou 45°) pendant + de 10 sec	ref	ref	0,0414	
	1 Chute, le membre tient à 90° (ou 45°), mais chute avant 10 sec	-0,0223			
	2 Le membre ne peut pas atteindre ou maintenir les 90° (ou 45°)	-0,0328			
	3 Pas d'effort contre la gravité, le membre tombe	-0,0967			
	4 Absence de mouvement	0,0374			

6.b Membre inferieur gauche	0 Pas de chute, le membre tient à 90° (ou 45°) pendant + de 10 sec	ref	ref		
	1 Chute, le membre tient à 90° (ou 45°), mais chute avant 10 sec	-0,0181			
	2 Le membre ne peut pas atteindre ou maintenir les 90° (ou 45°)	-0,1643	-0,1667		
	3 Pas d'effort contre la gravité, le membre tombe	-0,6617			
7. Ataxie appendiculaire	4 Absence de mouvement	-0,7841			
	0 Absence	ref	ref		
	1 Présente pour un membre	0,1153	0,1389		
	2 Présente pour deux membres	0,3122			
8. Sensibilité	0 Normal	ref	ref	ref*	
	1 Déficit sensitif discret à modéré	0,1669			
	2 Déficit sévère ou total, le patient n'a pas conscience d'être touché	0,1036	0,2126	0,2119	
	3 Intubé ou autre obstacle physique				
9. Dysarthrie	0 Normal	ref	ref	ref*	ref*
	1 Discret à modéré, patient compris avec quelques difficultés	0,6132			
	2 Sévère, discours du patient mal articulé, inintelligible	1,015	0,7103		
	3 Intubé ou autre obstacle physique	0,5701			
10. Langage	0 Pas d'aphasie, normal	ref	ref	0,6749	0,6735
	1 Aphasie discrète à modérée	0,2492			
	2 Aphasie sévère, communication par expression fragmentée	0,4789	0,3889		
	3 Mutisme, aphasie globale, absence de discours utile				
11. Héminégligence	0 Absence d'anomalie	ref	ref	ref*	ref*
	1 Hémi-inattention sévère	0,8002	0,7436	0,7094	0,7384
	2 Extinction ou inattention visuelle, tactile, auditive, spatiale	0,7508			
AUC en fonction du modèle :		3122.3	3133.4	3133.1	3134.7

ref : réponse à choix multiples

ref* : réponse à choix binaires


Référence :

1. Béjot Y, Touzé E, Jacquin A, Giroud M, Mas J-L. Épidémiologie des accidents vasculaires cérébraux. *médecine/sciences* [Internet]. 2009 août;25(8-9):727-32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1051/medsci/2009258-9727>
2. Béjot Y, Osseby GV, Aboa-Éboulé C, et al. Dijon's vanishing lead with regard to low incidence of stroke. *Eur J Neurol* 2009; 16 : 324–9. [Google Scholar]
3. Leys D, Béjot Y, Debette S, Giroud M. Burden of stroke in France. *Int J Stroke* 2008 ; 3 : 117-9.
4. Strong K, Mathers C, Bonita R. Preventing stroke: saving lives around the world. *Lancet Neurol* 2007; 6 : 182–7.
5. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization; 2018.
6. Connor MD, Walker R, Modi G, Warlow CP. Burden of stroke in black populations in sub-Saharan Africa. *Lancet Neurol* 2007; 6 : 269–78.
7. Global, Regional, and Country-Specific Lifetime Risks of Stroke, 1990 and 2016. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2018 déc 20;379(25):2429-37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1804492>
8. Jamison DT, Summers LH, Alleyne G, Arrow KJ, Berkley S, Binagwaho A, et al. Global health 2035: a world converging within a generation. *The Lancet* [Internet]. 2013 déc;382(9908):1898-955. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62105-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62105-4)
9. White H, Boden-Albala B, Wang C, et al. Ischemic stroke subtype incidence among whites, blacks, and Hispanics: the Northern Manhattan Study. *Circulation* 2005; 111 : 1327–31.
10. Kolominsky-Rabas PL, Weber M, Gefeller O, et al. Epidemiology of ischemic stroke subtypes according to TOAST criteria: incidence, recurrence and long-term survival in ischemic stroke subtypes, a population-based study. *Stroke* 2001; 32 : 2735–40.
11. Béjot Y, Rouaud O, Durier J, et al. Decrease in the stroke case fatality rates in a French population-based twenty-year study. A comparison between men and women. *Cerebrovasc Dis* 2007; 24 : 439–44.
12. Rothwell PM, Coull AJ, Silver LE, et al. Population-based study of event-rate, incidence, case fatality, and mortality for all acute vascular events in all arterial territories (Oxford vascular study). *Lancet* 2005; 366 : 1773–83.
13. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014;383(9913):245-54.

14. G de Pourville G. Coût de la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France. *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements* [Internet]. 2016 févr;8(2):161-8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1878-6480\(16\)30330-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1878-6480(16)30330-5)
15. Chevreur K, Durand-Zaleski I, Gouépo A, Fery-Lemonnier E, Hommel M, Woimant F. Cost of stroke in France. *European Journal of Neurology* [Internet]. 2013 avr 8;20(7):1094-100. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ene.12143>
16. Brott T, Adams HP; Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, Spilker J, Holleran R, Eberne R, Hertzberg V, Rorick M, Moomaw CJ, Walker M. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989; 20:864-70.
17. Lyden P. et coll. Improved reliability of the NIH Stroke Scale using video training. *Stroke* 1994; 25: 2220-6.
18. Brott T. et coll. Measurement of acute cerebral infarction: lesion size by computed tomography. *Stroke* 1989; 20: 871-5.
19. National Institute of Neurological Disorders and Strokes, NIH Stroke Scale International, NIH Stroke Scale, 2003.
20. Kasner SE et al., Reliability and Validity of Estimating the NIH Stroke Scale Score from Medical Records, *Stroke*, 1999; 30: 1534-1537.
21. Brott T. et coll. Measurement of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989 ; 20 : 864-70.
22. Muir K.W. et coll. Comparison of neurological scales and scoring systems for acute stroke prognosis. *Stroke* 1996; 27: 1817-20.
23. The NINDS t-PA Stroke Study Group. Generalized efficacy of t-PA for acute stroke. Subgroup analysis of the NINDS t-PA stroke trial. *Stroke* 1998; 28: 2119-25.
24. The publication committee for the Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST) Investigators. Low molecular weight heparinoid, ORG10172 (danaparoid), and outcome after acute ischemic stroke. *JAMA* 1998; 279: 1265-72.
25. HAS mai 2009
26. Schellinger PD. The evolving role of advanced MR imaging as a management tool for adult ischemic stroke: a Western-European perspective. *Neuroimaging Clin N Am.*2005;15:245-58.
27. Kidwell CS, Hsia AW. Imaging of the brain and cerebral vasculature in patients with suspected stroke: advantages and disadvantages of CT and MRI. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2006;6:9-16
28. Imagerie de l'accident vasculaire cérébral aigu Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Paris: ANAES; 2002.

29. Moulin T, Cattin F, Crépin-Leblond T, Tatu L, Chavot D, Piotin M, Viel JF, Rumbach L, Bonneville JF. Early CT signs in acute middle cerebral artery infarction: predictive value for subsequent infarct locations and outcome. *Neurology*. 1996;47:366–75.
30. Smith WS, Tsao JW, Billings ME, Johnston SC, Hemphill JC 3rd, Bonovich DC, Dillon WP. Prognostic significance of angiographically confirmed large vessel intracranial occlusion in patients presenting with acute brain ischemia. *Neurocrit Care*. 2006;4:14–17
31. Barber PA, Demchuk AM, Hudon ME, Pexman JH, Hill MD, Buchan AM. Hyperdense sylvian fissure MCA “dot” sign: a CT marker of acute ischemia. *Stroke*. 2001;32:84–88.
32. Kidwell CS, Hsia AW. Imaging of the brain and cerebral vasculature in patients with suspected stroke: advantages and disadvantages of CT and MRI. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2006;6:9-16.
33. Oppenheim C, Naggara O, Arquizan C, Bami-Zylberberg F, Mas JL, Meder JF, et al. Imagerie de l'ischémie cérébrale dans les premières heures. *J Radiol* 2005;86:1069-78.
34. Kidwell CS, Chalela JA, Saver JL, Starkman S, Hill MD, Demchuk AM, et al. Comparison of MRI and CT for detection of acute intracerebral hemorrhage. *JAMA*. 2004;292:1823-30.
35. Garraway M. Stroke rehabilitation units : concepts, evaluation, and unresolved issues. *Stroke*. 1985 Mar-Apr; 16(2):178-81.
36. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(1):CD000197.
37. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 11;(9):CD000197.
38. Les unités neuro vasculaires. Ministère des Solidarités et de la Santé, 2012.
39. 21eme congres de la Société française neurovasculaire (SFNV) 2016.
40. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *The Lancet* [Internet]. 2010 mai;375(9727):1695-703. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60491-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60491-6)
41. 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. *The Lancet* [Internet]. 2014 nov;384(9958):1929-35. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60584-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60584-5)

42. Albers GW, Thijs VN, Wechsler L, Kemp S, Schlaug G, Skalabrin E, Bammer R, Kakuda W, Lansberg MG, Shuaib A, Coplin W, Hamilton S, Moseley M, Marks MP. Magnetic resonance imaging profiles predict clinical response to early reperfusion: The diffusion and perfusion imaging evaluation for understanding stroke evolution (defuse) study. *Ann Neurol*. 2006;60:508-17
43. Riedel CH, Zimmermann P, Jensen-Kondering U, Stingele R, Deuschl G, Jansen O. The Importance of Size. *Stroke* [Internet]. 2011 juin;42(6):1775-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.609693>
44. Del Zoppo GJ, Poeck K, Pessin MS, Wolpert SM, Furlan AJ, Ferbert A, et al. Recombinant tissue plasminogen activator in acute thrombotic and embolic stroke. *Annals of Neurology* [Internet]. 1992 juill;32(1):78-86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ana.410320113>
45. Hacke W. A New DAWN for Imaging-Based Selection in the Treatment of Acute Stroke. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2018 janv 4;378(1):81-3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMe1713367>
46. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, McTaggart Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging; DEFUSE 3 Investigators. *N Engl J Med*. 2018 Feb 22;378(8):708-718
47. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2015 janv;372(1):11-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1411587>
48. Balami JS, Sutherland BA, Edmunds LD, Grunwald IQ, Neuhaus AA, Hadley G, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Endovascular Thrombectomy Compared with Best Medical Treatment for Acute Ischemic Stroke. *International Journal of Stroke* [Internet]. 2015 août 26;10(8):1168-78. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ijvs.12618>
49. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, 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* [Internet]. 2016 avr;387(10029):1723-31. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00163-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00163-X)
50. Pfefferkorn T, Holtmannspötter M, Patzig M, Brückmann H, Ottomeyer C, Opherck C, et al. Preceding Intravenous Thrombolysis Facilitates Endovascular Mechanical Recanalization in Large Intracranial Artery Occlusion. *International Journal of Stroke* [Internet]. 2011 oct 20;7(1):14-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4949.2011.00639.x>
51. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P; DAWN Trial Investigators. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N Engl J Med*. 2018;378:11–21.

52. Kidwell, CS; Starkman, S; Eckstein, M; Weems, K; Saver, JL (31 Jan 2000). "Identifying stroke in the field. Prospective validation of the Los Angeles prehospital stroke screen (LAPSS)". *Stroke*. 31: 71–6. doi:10.1161/01.str.31.1.71. PMID 10625718.
53. Chen, S; Sun, H; Lei, Y; Gao, D; Wang, Y; Wang, Y; Zhou, Y; Wang, A; Wang, W; Zhao, X (2013-08-07). "Validation of the Los Angeles pre-hospital stroke screen (LAPSS) in a Chinese urban emergency medical service population". *PLoS One*. 8: e70742. doi:10.1371/journal.pone.0070742. PMC 3737357 . PMID 23950994.
54. Hurwitz AS, Brice JH, Overby BA, Evenson KR (2005). "Directed use of the Cincinnati Prehospital Stroke Scale by laypersons". *Prehosp Emerg Care*. 9 (3): 292–6. doi:10.1080/10903120590962283. PMID 16147478.
55. Kothari, R.; Hall, K.; Brott, T.; Broderick, J. (1997-10-01). "Early stroke recognition: developing an out-of-hospital NIH Stroke Scale". *Academic Emergency Medicine*. 4 (10): 986–990. doi:10.1111/j.1553-2712.1997.tb03665.x. ISSN 1069-6563. PMID 9332632.
56. American Heart Association (2011). *Advanced Cardiovascular Life Support Provider Manual*. USA: First American Heart Association Printing. p. 137. ISBN 978-1-61669-010-6.
57. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C. Paramedic Identification of Stroke: Community Validation of the Melbourne Ambulance Stroke Screen. *Cerebrovascular Diseases* [Internet]. 2005;20(1):28-33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000086201>
58. Bray JE, Coughlan K, Barger B, Bladin C. Paramedic Diagnosis of Stroke. *Stroke* [Internet]. 2010 juill;41(7):1363-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.571836>
59. Nor AM, Davis J, Sen B, Shipsey D, Louw SJ, Dyker AG, et al. The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *The Lancet Neurology* [Internet]. 2005 nov;4(11):727-34. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(05\)70201-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(05)70201-5)
60. Pérez de la Ossa N, Carrera D, Gorchs M, Querol M, Millán M, Gomis M, et al. Design and Validation of a Prehospital Stroke Scale to Predict Large Arterial Occlusion. *Stroke* [Internet]. 2014 janv;45(1):87-91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003071>
61. Zaidi SF, Shawver J, Espinosa Morales A, Salahuddin H, Tietjen G, Lindstrom D, et al. Stroke care: initial data from a county-based bypass protocol for patients with acute stroke. *Journal of NeuroInterventional Surgery* [Internet]. 2016 juin 24;9(7):631 5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2016-012476>

62. Nor AM, McAllister C, Louw SJ, Dyker AG, Davis M, Jenkinson D, et al. Agreement Between Ambulance Paramedic- and Physician-Recorded Neurological Signs With Face Arm Speech Test (FAST) in Acute Stroke Patients. *Stroke* [Internet]. 2004 juin;35(6):1355-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000128529.63156.c5> doi: 10.1161/01.STR.0000128529.63156.c5
63. Lima FO, Silva GS, Furie KL, Frankel MR, Lev MH, Camargo ÉCS, et al. Field Assessment Stroke Triage for Emergency Destination. *Stroke* [Internet]. 2016 août;47(8):1997-2002. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.013301>
64. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC, et al. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke: an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *The Lancet* [Internet]. 2010 mai;375(9727):1695-703. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60491-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60491-6)
65. Rha J-H, Saver JL. The Impact of Recanalization on Ischemic Stroke Outcome. *Stroke* [Internet]. 2007 mars;38(3):967-73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000258112.14918.24>
66. Meretoja A, Keshtkaran M, Saver JL, Tatlisumak T, Parsons MW, Kaste M, et al. Stroke Thrombolysis. *Stroke* [Internet]. 2014 avr;45(4):1053-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.002910>
67. Meretoja A, Keshtkaran M, Tatlisumak T, Donnan GA, Churilov L. Endovascular therapy for ischemic stroke. *Neurology* [Internet]. 2017 avr 28;88(22):2123-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0000000000003981>
68. Sablot d, Magnaudeix m, De la Coussaye JE. Impact of mobile intensive care units on treating stroke within the 3-hour time window in a semi-rural area. *Presse Med* 2008;37:401-5
69. Joux J, Olindo S, Girard-Claudon A, Chausson N, Saint-Vil M, Signate A, Edimonana M, Jeannin S, Aveillan M, Cabre P, Smadja D. Prehospital transfer medicalization increases thrombolysis rate in acute ischemic stroke. A French stroke unit experience. *Clin Neurol Neurosurg*. 2013 ;7 :67-9
70. Acker JE 3rd, Pancioli AM, Crocco TJ, Eckstein MK, Jauch EC, Larrabee H, Meltzer NM, Mergendahl WC, Munn JW, Prentiss SM, Sand C, Saver JL, Eigel B, Gilpin BR, Schoeberl M, Solis P, Bailey JR, Horton KB, Stranne SK; American Heart Association; American Stroke Association Expert Panel on Emergency Medical Services Systems, Stroke Council. Implementation strategies for emergency medical services within stroke systems of care: a policy statement from the American Heart Association/American Stroke Association Expert Panel on Emergency Medical Services Systems and the Stroke Council. *Stroke*. 2007;38:3097-311
71. Rapport de l'assemblée Nationale. Mr Bardet. OPEPS Sept 2009

72. Buck bh, Starkman s, Eckstein m, et al. Dispatcher recognition of stroke using the National Academy Medical Priority Dispatch System. *Stroke*.2009;40:2027-30
73. Hodgson c, Lindsay p, Rubini F.Can mass media influence emergency department visits for stroke? *Stroke*.2007;;38:2115-22
74. ARHIF 2002. Recommandations sur la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux.
75. Derex l, Adeleine P, Nighoghossian N. Factors influencing early admission in a French stroke unit. *Stroke*.2002;33:153-9.
76. Kleindorfer D, Miller R, Moomaw CJ. Designing a message for public education regarding stroke: Does FAST capture enough stroke? *Stroke*.2007;38:2864-8.
77. Nor AM, Davis J, Sen B, et al. The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *Lancet Neurol* 2005;4:727-34.
78. Smith EE, Kent DM, Bulsara KR, Leung LY, Lichtman JH, Reeves MJ, et al. Accuracy of Prediction Instruments for Diagnosing Large Vessel Occlusion in Individuals With Suspected Stroke: A Systematic Review for the 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke* [Internet]. 2018 mars;49(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STR.000000000000160>
79. Schwab S, Vatankhah B, Kukla C, Hauchwitz M, Bogdahn U, Fürst A, Audebert HJ, Horn M; TEMPiS Group .Long-term outcome after thrombolysis in telemedical stroke care. *Neurology*. 2007;69:898-903.
80. Demaerschalk BM. Telemedicine or telephone consultation in patients with acute stroke. *Curr Neurol Neurosci Rep*.2011;11:42–51
81. Medicare Payment of Telemedicine and Telehealth Services. Washington, DC: American Telemedicine Association.2007;20:546-7
82. Hess DC, Wang S, Gross H, Nichols FT, Hall CE, Adams RJ. Telestroke: extending stroke expertise into underserved areas. *Lancet Neurol*.2006;5:275–78
83. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Navalkale D, Grotta JC, et al.. Abstract 50: Shape of the tPA time – benefit curve: insights from the national US Get With The Guidelines – stroke population.*Stroke*. 2015; 46:15.
84. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al.; Stroke Thrombolysis Trialists' Collaborative Group. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effect of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomized trials.*Lancet*. 2014; 384:1929–1935. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60584-5.

85. Khatri P, Yeatts SD, Mazighi M, Broderick JP, Liebeskind DS, Demchuk AM, et al.; IMS III Trialists. Time to angiographic reperfusion and clinical outcome after acute ischaemic stroke: an analysis of data from the Interventional Management of Stroke (IMS III) phase 3 trial. *Lancet Neurol*. 2014; 13:567–574. doi: 10.1016/S1474-4422(14)70066-3.
86. Menon B, Sajobi TT, Zhang Y, Rempel JL, Shuaib A, Thornton J, et al.. Analysis of workflow and time on thrombectomy outcome in the Endovascular Treatment for Small Core and Proximal Occlusion Ischemic Stroke (ESCAPE) randomized controlled trial. *Circulation*. 2016; 133:2279–2286. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019983.
87. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* [Internet]. 2018 mars;49(3). Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STR.0000000000000163>
88. Ismail M, Armoiry X, Tau N, Zhu F, Sadeh-Gonik U, Piotin M, et al. Mothership versus drip and ship for thrombectomy in patients who had an acute stroke: a systematic review and meta-analysis. *Journal of NeuroInterventional Surgery* [Internet]. 2018 oct 8;11(1):14-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2018-014249>
89. Wei D, Oxley TJ, Nystal DA, Mascitelli JR, Wilson N, Stein L, et al. Mobile Interventional Stroke Teams Lead to Faster Treatment Times for Thrombectomy in Large Vessel Occlusion. *Stroke* [Internet]. 2017 déc;48(12):3295-300. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018149>
90. Medicare Guide to Rural Health Services Information for Providers, Suppliers, and Physicians. Baltimore, MD: Centers for Medicare and Medicaid Services; 2007;20:547-9
91. Switzer JA, Hall C, Gross H, Waller J, Nichols FT, Wang S, AdamsRJ, Hess DC. A webbased telestroke system facilitates rapid treatment of acute ischemic stroke patients in rural emergency departments. *J Emerg Med*. 2009;36:12–8.
92. Demaerschalk BM, Hwang HM, Leung G. Cost analysis review of stroke center telestroke, and rt-PA. *Am J Manag Care*. 2010;16:537–44.
93. Ouriel K, Welch EL, Shortell CK, Geary K, Fiore WM, Cimino C. Comparison of streptokinase, urokinase, and recombinant tissue plas-minogen activator in an in vitro model of venous thrombolysis. *J Vasc Surg*. 1995;22:593–597.
94. Viguier A, Petit R, Rigal M, Cintas P, Larrue V. Continuous monitoring of middle cerebral artery recanalization with transcranial color-coded sonography and Levovist. *J Thromb Thrombolysis*. 2005;19:55–59. doi: 10.1007/s11239-005-0940-6.

95. Goyal M, Jadhav AP, Bonafe A, Diener H, Mendes Pereira V, Levy E, et al; SWIFT PRIME investigators. Analysis of workflow and time to treatment and the effects on outcome in endovascular treatment of acute ischemic stroke: results from the SWIFT PRIME randomized controlled trial. *Radiology*. 2016;279:888–897. doi: 10.1148/radiol.2016160204
96. Cappelen-Smith C, Cordato D, Calic Z, Cheung A, Wenderoth J. Endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke: a real-world experience. *Internal Medicine Journal* [Internet]. 2016 sept;46(9):1038-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/imj.13165>
97. Froehler MT, Saver JL, Zaidat OO, Jahan R, Aziz-Sultan MA, Klucznik RP, et al. Interhospital Transfer Before Thrombectomy Is Associated With Delayed Treatment and Worse Outcome in the STRATIS Registry (Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke). *Circulation* [Internet]. 2017 déc 12;136(24):2311-21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028920>
98. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al; ESCAPE Trial Investigators. Randomized assessment of rapid endo-vascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:1019–1030. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.
99. Ebinger M, Winter B, Wendt M, Weber JE, Waldschmidt C, Rozanski M, et al; STEMO Consortium. Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;311:1622–1631. doi: 10.1001/jama.2014.2850.
100. Walter S, Kostopoulos P, Haass A, Keller I, Lesmeister M, Schlechtriemen T, et al. Diagnosis and treatment of patients with stroke in a mobile stroke unit versus in hospital: a randomised controlled trial. *Lancet Neurol*. 2012;11:397–404. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70057-1.
101. Rajan SS, Rajan S, Baraniuk S, Parker S, Wu TC, Bowry R, et al. Implementing a mobile stroke unit program in the United States: why, how, and how much? *JAMA Neurol*. 2015;72:229–234. doi: 10.1001/jamaneurol.2014.3618.
102. Milne MSW, Holodinsky JK, Hill MD, Nygren A, Qiu C, Goyal M, et al. Drip ‘n Ship Versus Mothership for Endovascular Treatment. *Stroke* [Internet]. 2017 mars;48(3):791-4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.015321>
103. 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. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques* [Internet]. 2014 oct 20;41(6):694-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/cjn.2014.41>

104. Phan K, Dmytriw AA, Lloyd D, Maingard JM, Kok HK, Chandra RV, et al. Direct endovascular thrombectomy and bridging strategies for acute ischemic stroke: a network meta-analysis. *Journal of NeuroInterventional Surgery* [Internet]. 2018 oct 5;11(5):443-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2018-014260>
105. Nazliel B, Starkman S, Liebeskind DS, Ovbiagele B, Kim D, Sanossian N, et al. A brief prehospital stroke severity scale identifies ischemic stroke patients harboring persisting large arterial occlusions. *Stroke*. 2008;39:2264–2267.

Le 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 respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

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.

... SEDIJE ...

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

GEISER Andy : Elaboration of Quick-NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale): Simple and fast for prehospital triage of suspected stroke Quantitative study and evaluation

RESUME

Introduction : L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la deuxième cause de morbidité dans le monde et demeure un véritable défi de santé publique malgré les progrès techniques actuels.

Comme cela a déjà été largement démontré, plus les thérapeutiques pertinentes sont mises en œuvre tôt, plus elles sont efficaces.

Plusieurs scores existent avec leurs avantages spécifiques. Le score diagnostique, pronostique et thérapeutique de référence est le NIHSS, par sa fiabilité et sa reproductibilité. Mais il est essentiellement adapté à une utilisation en milieu hospitalier, par un personnel spécialisé.

Le présent travail se propose de le simplifier pour une utilisation préhospitalière.

Les trois objectifs que nous nous sommes donnés ont été premièrement d'être plus facile à évaluer que le NIHSS, deuxièmement d'utilisation plus large et troisièmement d'avoir une bonne reproductibilité inter-observateurs.

Méthodes : Pour valider la pertinence de ce score, nous avons extrait dans le dossier médical tous les premiers NIHSS réalisés par un neurologue pour les patients suspects d'AVC admis aux urgences de Bordeaux entre 2015 et 2017. Nous avons pu ainsi créer une base de données composée du type d'AVC (ischémique, AIT ou hémorragique) et du traitement associé. L'utilisation des variables les plus statistiquement significatives a permis de construire un score composé de 5 variables binaires. Nous permettant ainsi de construire un score, le QNIHSS, avec une aire sous la courbe ROC équivalente à celle du NIHSS, et une absence de perte de patients vers la thrombectomie (par rapport au NIHSS).

Résultats : Au final le QNIHSS avec un seuil diagnostique fixé à 1, avait une sensibilité de 0.901 et une spécificité de 0.387 pour repérer les patients éligibles à la thrombectomie, et répond donc à notre volonté de mieux trier les patients suspectés victime d'un AVC en préhospitalier.

Discipline : Urgence, Neurologie

Mots clés : Arrêt vasculaire cérébral, NIHSS, Préhospitalier, SAMU, Score d'orientation probabiliste, Modèle Mother Ship, Fibrinolyse, Thrombectomie

Date de la soutenance : 10/10/2019

Adresse de l'UFR : Collège sciences de la santé de l'université de Bordeaux
146 Rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux

Adresse postale de l'auteur : 47 avenue du Maréchal de Saxe, 69006 Lyon.