



HAL
open science

Alerte thrombolyse en pédiatrie : état des lieux aux CHU de Nantes et d'Angers

Floriane Le Bricquir

► **To cite this version:**

Floriane Le Bricquir. Alerte thrombolyse en pédiatrie : état des lieux aux CHU de Nantes et d'Angers. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03833129

HAL Id: dumas-03833129

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03833129>

Submitted on 28 Oct 2022

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.

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2022

N°

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de PEDIATRIE

par

Floriane LE BRICQUIR

Présentée et soutenue publiquement le 16/09/2022

**ALERTE THROMBOLYSE EN PEDIATRIE :
ETAT DES LIEUX AUX CHU DE NANTES ET D'ANGERS**

Présidente : Madame la Professeure Elise LAUNAY

Directeur de thèse : Professeur Patrick VAN BOGAERT

Membres du jury : Docteur Bénédicte VRIGNAUD, Docteur Bénédicte LE ROUX

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2022

N°

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DES de PEDIATRIE

par

Floriane LE BRICQUIR

Présentée et soutenue publiquement le 16/09/2022

**ALERTE THROMBOLYSE EN PEDIATRIE :
ETAT DES LIEUX AUX CHU DE NANTES ET D'ANGERS**

Présidente : Madame la Professeure Elise LAUNAY

Directeur de thèse : Professeur Patrick VAN BOGAERT

Membres du jury : Docteur Bénédicte VRIGNAUD, Docteur Bénédicte LE ROUX

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier

Pr Elise Launay

Pour me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci pour tous les enseignements que tu m'as transmis en stage au cours de mon premier semestre d'interne, merci pour ton écoute et ta disponibilité.

Pr Patrick Van Bogaert

Pour avoir accepté de diriger ma thèse. Je vous remercie de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail mais également tout au long de mon parcours en neuropédiatrie. Merci pour tout ce que vous m'avez appris au cours des staffs, des visites et des consultations communes.

Dr Bénédicte Vrignaud

Pour me faire l'honneur de faire partie du jury et de juger mon travail. Merci pour les enseignements aux gestes d'urgence au cours des journées de DES et du RANP.

Dr Bénédicte Le Roux

Pour me faire l'honneur de participer à ce jury. Merci pour ta gentillesse, ton écoute et ton implication auprès des internes en réanimation.

Dr Sophie Gueden

Pour ton investissement dans ce travail de thèse, pour tes conseils et pour tout ce que tu m'as transmis pendant mes 6 mois à Angers

Dr Didier Loisel, Dr Pauline De Combours et Mme Emmanuelle Tenaud

Pour leur aide précieuse dans le recueil de données de ce travail.

Je tiens également à remercier

Dr Marie Alesandrini, Dr Marc Gibaud, Dr Capucine Glasson, Dr Marie Le Roux, Dr Julia Guillou

Pour m'avoir fait découvrir et apprécier la neuropédiatrie, pour tous ces moments de discussion et de partage autour des situations cliniques, qui m'apprennent tant. Nous formons une belle équipe !

Dr Julien Durigneux, Dr Mailys Rupin-Mas, Dr Arnaud Chefedor et l'ensemble de l'équipe de neuropédiatrie du CHU d'Angers

Pour les riches enseignements médicaux et humains qui ont conforté mon choix de m'orienter en neuropédiatrie.

Pr Cyril Flamant et l'ensemble des pédiatres du CHU de Nantes et du CHD de La Roche-sur-Yon avec qui j'ai travaillé ces 4 dernières années

Pour l'aide apportée tout au long de mon internat, pour ce précieux compagnonnage, ainsi que pour leur dévouement auprès des patients, des familles comme auprès des internes.

J'adresse un remerciement tout particulier à

Alexis

Merci d'être à mes côtés dans toutes les étapes importantes et de me permettre de croire en moi. Merci pour ta patience et ton soutien au quotidien, parfois mis à rude épreuve quand je rentre de mauvaise humeur d'une journée ou d'une garde difficile. Je sais que je peux toujours compter sur toi.

Mes parents

Merci de m'avoir toujours accompagnée dans mes choix, de m'avoir soutenue pendant toutes ces années, depuis les longues heures de révision de la PACES jusqu'à la relecture de cette thèse, et ce n'est pas fini. Vous êtes toujours là à mes côtés quand j'en ai besoin.

Anaëlle, ma sœur

Merci de m'avoir encouragée, poussée vers le haut, merci pour ton oreille attentive à chaque difficulté rencontrée à la fac ou à l'hôpital. Ton soutien sans faille m'a beaucoup apporté.

Audrey, Carmen et Floriane

Pour votre amitié, pour votre soutien inébranlable et pour tous les moments partagés. Je retiendrai tout autant ces heures de révisions à vos côtés que nos moments off en soirées, week-ends et vacances.

Chloé

Pour ces longues années d'amitié et celles encore à venir. Tu as été pour moi un soutien sans fin pour venir à bout de mes années d'étude.

Je tiens également à transmettre mes remerciements à mes merveilleux co-internes

Elsa, Morgane, Nicolas, Pablo, Samuel et Sarah, avec qui j'ai débuté le « métier » d'interne
Florence, Kevin, Morgane et Ophélie, avec qui j'ai partagé la découverte de la néonatalogie
Léa et Kévin, pour ces 5 mois d'entraide

Alexiane, Laurana et Sandra, la team oncoped

Célia, Mathilde et Thomas, mes copains angevins

Pierre-Alexandre et Alexiane, mes compagnons de réanimation

Claire, Elise, Lise et Matthieu, avec qui je partage mes journées et mes soucis dans ce bureau
du 3^{ème}
Constance et Orlane, promo ped 2018

Merci d'avoir égayé mon internat, merci de m'avoir soutenue et accompagnée toutes ces
années, merci pour tous ces fou-rires en stage et tous ces moments partagés en dehors de
l'hôpital.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	3
TABLE DES MATIERES	6
I- INTRODUCTION	7
II- METHODOLOGIE.....	10
A- <i>Design de l'étude</i>	10
B- <i>Patients et données</i>	10
C- <i>Analyses de données</i>	11
D- <i>Outils statistiques</i>	11
E- <i>Cadre réglementaire</i>	11
III- RESULTATS	12
A- <i>Population étudiée</i>	12
B- <i>Signes cliniques initiaux</i>	12
C- <i>Diagnostic retenu</i>	15
D- <i>Délai de prise en charge</i>	17
E- <i>Traitement</i>	18
IV- DISCUSSION	19
A- <i>Caractéristiques des patients</i>	19
B- <i>Délai</i>	19
C- <i>Diagnostic et traitement</i>	20
D- <i>Diagnostic différentiel</i>	22
E- <i>Limites de l'étude</i>	22
F- <i>Perspectives, propositions et ouverture</i>	23
V- CONCLUSION	26
VI- BIBLIOGRAPHIE	27
VII- ANNEXES	29
<i>Liste des abréviations</i>	29
<i>Annexe 1 – Infographie « L'AVC, nous sommes tous concernés »</i>	31
<i>Annexe 2- Score PedNIHSS</i>	32
<i>Annexe 3 – Critères pour la thrombolyse d'un AVC ischémique</i>	33

I- INTRODUCTION

Un accident vasculaire cérébral (AVC) est un déficit neurologique aigu par interruption brutale de l'apport sanguin au cerveau. Le terme AVC regroupe les accidents ischémiques constitués, les accidents ischémiques transitoires, les accidents hémorragiques (hémorragie intra-parenchymateuse et hémorragie méningée), et les thrombophlébites cérébrales. L'IRM cérébrale est l'examen de référence pour le diagnostic positif de l'AVC et l'identification de son mécanisme.

L'incidence des AVC pédiatriques est estimée à environ 2 à 3 pour 100 000 personnes chaque année (1). Ainsi en France, on estime que 500 à 1000 enfants par an en sont victimes (2). Chez deux-tiers des enfants atteints, cet accident vasculaire entraînera des séquelles modérées à sévères : déficit moteur, épilepsie, troubles des fonctions cognitives et des apprentissages. Environ 3000 jeunes de moins de 18 ans sont en Affection de Longue Durée « accident vasculaire cérébral invalidant ». On estime que 50 000 personnes en France vivent avec une déficience secondaire à un AVC survenu dans l'enfance.

On distingue les AVC néonataux qui surviennent en période péri-natale et chez les nourrissons de moins de 28 jours et les AVC pédiatriques survenant dans l'enfance, avec 2 pics d'incidence : avant l'âge de 5 ans puis après 10 ans. Même s'il existe des facteurs de risque connus (cardiopathie emboligène, drépanocytose, coagulopathies...), il s'agit le plus souvent d'enfants sans antécédents médicaux.

Ce sont des pathologies aiguës accessibles à un traitement spécifique si le diagnostic est posé rapidement : thrombolyse ou thrombectomie pour les AVC ischémiques, intervention neurochirurgicale ou neuroradiologie interventionnelle pour les accidents hémorragiques. C'est pourquoi depuis les années 80, un protocole de prise en charge rapide des adultes victimes d'AVC a été mise en place dans tous les hôpitaux du territoire français. Ces filières de prise en charge neuro-vasculaire ont permis une amélioration du pronostic par la réalisation de traitements curatifs en urgence.

L'indication de la thrombolyse repose principalement sur deux études internationales de haut niveau de preuve. En 1995, l'étude « National Institute of Neurological Disorders and Stroke » (3), randomisée contre placebo, a démontré le bénéfice d'un traitement par r-TPA (recombinant tissue plasminogen activator) administré dans les 3 heures après l'accident vasculaire ischémique sur le devenir neurologique à trois mois.

Ce délai a été allongé à 4 heures 30 suite à une étude démontrant le bénéfice à trois mois de l'administration d'Altéplase entre 3 heures et 4 heures 30 après le début des symptômes (4). En revanche, aucune étude n'a pu démontrer de bénéfice à une thrombolyse au-delà du délai de 4 heures 30 après l'accident, lorsque les lésions cérébrales sont constituées.

Depuis 2015, la fenêtre thérapeutique pour le traitement des accidents ischémiques s'est étendue grâce aux techniques de revascularisation endovasculaire : thrombectomie mécanique, thrombo-aspiration et thrombolyse intra-artérielle. Plusieurs essais cliniques (5) ont démontré l'efficacité de la thrombectomie en complément du traitement recommandé, chez les patients ayant une occlusion proximale dans la circulation cérébrale antérieure ou au niveau du tronc basilaire, avec des symptômes datant de moins de 6 heures, voire 12 à 24 heures selon les données IRM. Un bénéfice reste attendu au-delà de 6 heures si le territoire cérébral infarci est limité, s'il y a un important décalage entre l'imagerie en diffusion et les séquences de perfusion par ASL et en présence d'une occlusion d'un gros tronc artériel. L'amélioration du pronostic à long terme est conséquente, y compris chez les patients qui ont reçu une thrombolyse avant la technique interventionnelle endovasculaire.

La stratégie thérapeutique dépend donc du délai entre les premiers symptômes et le diagnostic et de la présence ou non d'une occlusion artérielle proximale : on envisagera toujours la thrombolyse en première intention en cas de délai inférieur à 4 heures 30, on une technique endovasculaire en cas de contre-indication à la thrombolyse ou en complément, dans un délai maximal de 6 à 12 heures après l'accident, exceptionnellement 24 heures.

Chez l'enfant, le diagnostic d'AVC est le plus souvent tardif, avec pour les accidents ischémiques un délai médian de 23h entre le début des symptômes et la reconnaissance du diagnostic (6). Les manifestations initiales peuvent être trompeuses et non reconnues ni par les parents ni par les professionnels de santé de premier recours (médecins généralistes, médecins urgentistes, pédiatres) du fait de la rareté et de la méconnaissance de la pathologie. Il en résulte un retard de prise en charge qui peut être délétère pour le pronostic ultérieur de l'enfant. C'est pourquoi la Société Française de Neuro-vasculaire a lancé une campagne de sensibilisation « L'AVC, nous sommes tous concernés ! » avec une infographie alertant sur l'AVC en pédiatrie, *cf. annexe 1*.

Un rapport sur la prévention et la prise en charge des AVC a été remis à la Ministre de la Santé et des Sports en juin 2009 et a conduit à la rédaction d'un Plan National d'actions « AVC 2010-2014 » (2). Un des objectifs majeurs de ce programme d'action était d'organiser la prise en charge des accidents vasculaires pédiatriques, notamment avec la création du Centre National de Référence AVC de l'enfant.

Ce centre multisite a été mis en place, en collaboration avec l'hôpital Necker (Assistance Publique-Hôpitaux de Paris), le CHU de Saint-Étienne, ainsi qu'avec des services d'imagerie, de réanimation pédiatrique et de MPR pédiatrique répartis dans le territoire. Cette expertise pluridisciplinaire a proposé aux professionnels de santé des recommandations afin d'homogénéiser les pratiques sur le territoire.

Il a été recommandé de structurer la filière « AVC enfant » dans toutes les régions avec comme objectif de réduire le délai diagnostique. En effet, les études montrent que, comme chez l'adulte, une prise en charge rapide des AVC permet à la fois une récupération plus rapide, un nombre moins important de récurrence et un meilleur pronostic neurologique à long terme (7).

Afin de répondre à ces nouvelles recommandations nationales, un protocole de prise en charge des AVC de l'enfant en région Pays de la Loire a été rédigé et mis en place en 2017 dans les différents hôpitaux de la région (CHU de Nantes et d'Angers, centres hospitaliers périphériques dont le CH du Mans notamment). Une nouvelle version de ce protocole a été diffusée en septembre 2021. Il définit la stratégie de prise en charge précoce des enfants et adolescents se présentant aux urgences pédiatriques ou régulés par le SAMU avec une symptomatologie neurologique suspecte d'AVC.

En cas d'accident ischémique constitué, le Centre National de référence recommande d'envisager au cas par cas et en concertation pluridisciplinaire avec le pédiatre, le neurologue et le radiologue une procédure de recanalisation en urgence : thrombolyse intra-veineuse, intra-artérielle ou désobstruction mécanique (thrombectomie) ; pour les enfants et a fortiori les adolescents qui ont les critères d'éligibilité, c'est-à-dire un délai de moins de 4 heures 30 depuis le début des symptômes et une symptomatologie bruyante.

Afin de déterminer si un traitement d'urgence doit être entrepris, il est recommandé de coter le score PedNIHSS (Pediatric National Institutes of Health Stroke Scale), *cf. annexe 2*, qui établit la gravité du tableau clinique neurologique. Il est basé sur le recueil de quinze items neurologiques cliniques qui permettent une évaluation précise et rapide des déficits observés. Il est corrélé au volume de l'infarctus cérébral et lié au devenir des patients. Il convient ensuite de rechercher des contre-indications à la thrombolyse, *cf. annexe 3* : par exemple des troubles marqués de la vigilance, une période post-opératoire, une affection connue à risque hémorragique...

L'objectif de ce travail de thèse était de caractériser les « alertes thrombolyse » en pédiatrie : évaluer les données épidémiologiques, le délai de prise en charge, le diagnostic retenu et le traitement éventuel. Cet état des lieux concernant les CHU de Nantes et d'Angers s'inscrit dans une volonté d'optimiser la prise en charge des enfants suspects d'AVC dans les services d'urgences pédiatriques du territoire.

II- METHODOLOGIE

A- Design de l'étude

L'étude s'est déroulée au CHU d'Angers et au CHU de Nantes entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 juillet 2021. Il s'agit d'une étude descriptive, bicentrique, rétrospective. Le recueil des informations s'est fait de manière rétrospective sur les dossiers informatisés des patients.

Critères d'inclusion :

- Enfants âgés de 1 mois à 17 ans et 11 mois
- Ayant été pris en charge au CHU d'Angers ou au CHU de Nantes entre le 1er janvier 2017 et le 31 juillet 2021
- Ayant présenté une symptomatologie neurologique brutale pour laquelle une IRM cérébrale a été réalisée en urgence selon le protocole « alerte thrombolyse »

Les objectifs de l'étude étaient d'évaluer les caractéristiques, le diagnostic, le délai de prise en charge et le traitement des enfants admis aux urgences suite à un déficit neurologique aigu pour lequel une « alerte thrombolyse » a été activée.

B- Patients et données

En l'absence de critères CIM10 permettant d'identifier les patients ayant bénéficié de la filière fibrinolyse, le recueil a été effectué à partir du listing des IRM cérébrales réalisées aux CHU de Nantes et d'Angers avec les logiciels DxImage et PACS. Nous avons utilisé un filtre sur l'indication de l'IRM cérébrale en utilisant les termes « Alerte thrombolyse », « Filière fibrinolyse », « AVC », « Déficit », « Hémiplégie », « Hémi-parésie » et « Aphasie ». La consultation des dossiers médicaux a ensuite permis d'exclure les IRM réalisées de façon programmée dans le cadre d'une symptomatologie non aiguë et dans le cadre du suivi.

La plupart des enfants étaient admis aux urgences pédiatriques lors de la réalisation de l'IRM cérébrale. Les adolescents de plus de 15 ans passaient généralement par la filière fibrinolyse adulte avec mise en alerte par le médecin du SAMU du neurologue d'astreinte. Certains enfants étaient déjà hospitalisés dans un des services de pédiatrie au moment de l'« alerte thrombolyse ».

C- Analyses de données

Les paramètres recueillis étaient les suivants :

- L'âge et le sexe des enfants
- La symptomatologie initiale
- Le temps écoulé entre l'apparition du 1^{er} symptôme et la réalisation de l'IRM cérébrale
- Le diagnostic retenu par le médecin ayant pris en charge l'enfant après l'évaluation clinico-biologique et radiologique
- La réalisation d'une procédure d'urgence en cas d'AVC ischémique avéré : thrombolyse ou thrombectomie

D- Outils statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office). Les signes cliniques neurologiques ont été analysés de façon descriptive. Les analyses ont été effectuées sur le nombre total d'épisodes et sont présentées sous forme de pourcentages. Les données numériques sont présentées sous forme de moyenne, médiane et intervalle interquartile.

E- Cadre réglementaire

Ce projet a fait l'objet d'une déclaration à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés et a été enregistré dans le registre CNIL du CHU d'Angers sous le n° ar21-0126v0 le 02/11/2021. L'information aux patients s'est faite via une information générale sur l'utilisation des données pour la recherche au sein des deux centres participant à l'étude. Cela a été validé par le comité d'éthique du CHU d'Angers.

III- RESULTATS

A- Population étudiée

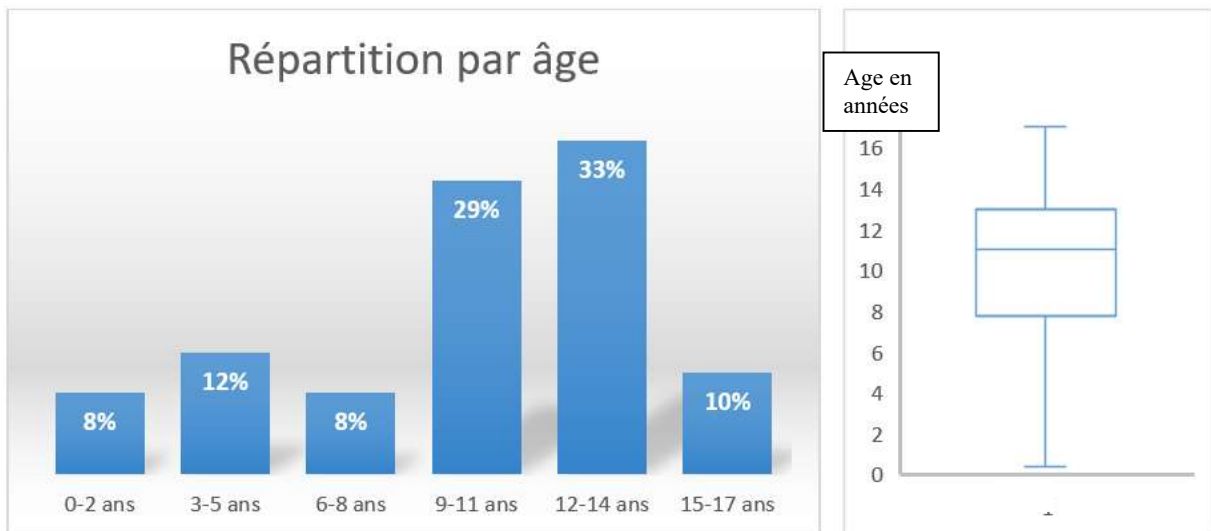
Nous avons inclus soixante-dix-huit enfants ayant bénéficié d'une IRM cérébrale en urgence pour un déficit neurologique aigu suspect d'AVC :

- Trente et un enfants au CHU d'Angers
- Quarante-sept enfants au CHU de Nantes

Il s'agissait de trente-trois garçons (soit 42% de l'effectif) et de quarante-cinq filles (soit 58% de l'effectif).

Les patients inclus étaient âgés de 3 mois à 17 ans avec une moyenne d'âge à 10 ans, une médiane à 11 ans (IQ 7 ans – 13 ans).

[Figures 1 et 2]



Figures 1 et 2 – Répartition des enfants en fonction de l'âge

B- Signes cliniques initiaux

Différents signes cliniques neurologiques étaient rapportés dans les observations médicales initiales.

[Tableau 1]

Il s'agissait de :

- Déficit moteur :
 - Hémiparésie / hémiplégie
 - Monoparésie / monoplégie
 - Paralysie faciale d'allure centrale
- Troubles sensitifs :
 - Déficit sensitif
 - Paresthésies
 - Dysesthésies
- Troubles visuels :
 - Diplopie
 - Baisse d'acuité visuelle
 - Rétrécissement du champ visuel
- Troubles de la parole :
 - Aphasie de type Broca
 - Aphasie de type Wernicke
 - Dysarthrie
 - Mutisme
- Troubles de l'équilibre et vertiges
- Crises d'épilepsie
- Céphalées
- Troubles de vigilance (soit un score de Glasgow inférieur à 15) :
 - Troubles de conscience
 - Confusion
 - Coma

Tous les patients présentaient un ou plusieurs de ces signes cliniques lors de l'évaluation médicale initiale par le médecin régulateur du SAMU ou le médecin urgentiste / pédiatre. La plupart présentaient plusieurs signes associés ou successifs.

Le symptôme le plus fréquemment rapporté était un déficit moteur aigu, retrouvé chez 62% des patients. Il s'agissait le plus souvent d'une hémiparésie, parfois d'une monoparésie. 38% d'entre eux avaient une paralysie faciale d'allure centrale isolée ou associée au déficit moteur des membres. Un trouble de la parole était noté dans 51% des observations médicales. Il s'agissait de troubles de l'articulation, de troubles de compréhension, ou de mutisme.

45% des enfants présentaient des céphalées, qui étaient décrites holo-crâniennes, frontales ou hémi-crâniennes. Des signes sensitifs étaient présents chez 32% des enfants : paresthésies, dysesthésies, hypoesthésie ou anesthésie plus ou moins systématisées à un territoire.

Les autres symptômes étaient moins fréquemment rapportés : troubles visuels (15%), troubles de conscience (12%), crise d'épilepsie (9%), troubles de l'équilibre (6%).

Tableau 1 - Signes cliniques

	Effectif	Pourcentage
Déficit moteur	48	62%
Déficit sensitif ou paresthésies	25	32%
Troubles visuels	12	15%
Troubles de la parole	40	51%
Troubles de l'équilibre	5	6%
Crise d'épilepsie	7	9%
Céphalée	35	45%
Troubles de conscience	9	12%

Le score PedNIHSS était noté dans l'observation médicale des urgences uniquement chez 16 enfants soit dans 21% des dossiers. Lorsqu'il était coté par le médecin ayant pris en charge le patient, il était en moyenne à 4 (médiane à 3, IQ 1-5). Trois patients avaient un score PedNIHSS rapporté supérieur ou égal à 5, indiquant une symptomatologie bruyante accessible à un traitement aigu en cas d'AVC ischémique confirmé.

C- Diagnostic retenu

Chez 77 des 78 patients de l'étude, un diagnostic était rapporté dans la conclusion de l'observation clinique par le médecin ayant pris en charge l'enfant, après analyse des données cliniques, biologiques, des données de l'IRM cérébrale et dans certains cas après la réalisation d'un électro-encéphalogramme.

Les diagnostics retenus et leur fréquence sont rapportés dans la *Figure 3*.

Dans cette étude, 16 enfants ont été victimes d'un accident vasculaire cérébral, soit 21% des enfants ayant bénéficié d'une « alerte thrombolyse ». Le diagnostic le plus fréquemment évoqué était une migraine avec aura atypique ou migraine accompagnée : 44 enfants sur 78 soit 56% de l'effectif.

Le protocole d'« alerte thrombolyse » avec réalisation d'une IRM cérébrale en urgence permettait également le diagnostic d'autres urgences neurologiques et neurochirurgicales :

- Six enfants soit 8% de l'effectif avaient eu une première crise d'épilepsie ou un état de mal épileptique avec IRM cérébrale normale
- Le diagnostic d'encéphalite a été porté chez 3 enfants soit 4% de l'effectif
- Il y a eu un diagnostic de tumeur cérébrale (1%)
- Le diagnostic de PRES (syndrome d'encéphalopathie postérieure réversible) a été retenu chez un enfant (1%). Il s'agit d'un syndrome clinico-radiologique associé à une hypertension artérielle, responsable de manifestations neurologiques peu spécifiques comme une confusion, un coma, des convulsions ou des troubles visuels avec une IRM cérébrale qui montre des lésions bilatérales et symétriques des lobes pariéto-occipitaux, en hypersignal T2.

Après élimination des diagnostics différentiels, le diagnostic de trouble somatoforme a été porté chez 6 enfants soit 8% de l'effectif.

Aucun diagnostic n'a été porté chez un des patients de l'étude, un nourrisson de trois mois qui s'était présenté avec un déficit du membre supérieur gauche spontanément résolutif, avec IRM cérébrale normale. Il s'agissait vraisemblablement d'une pathologie non neurologique.

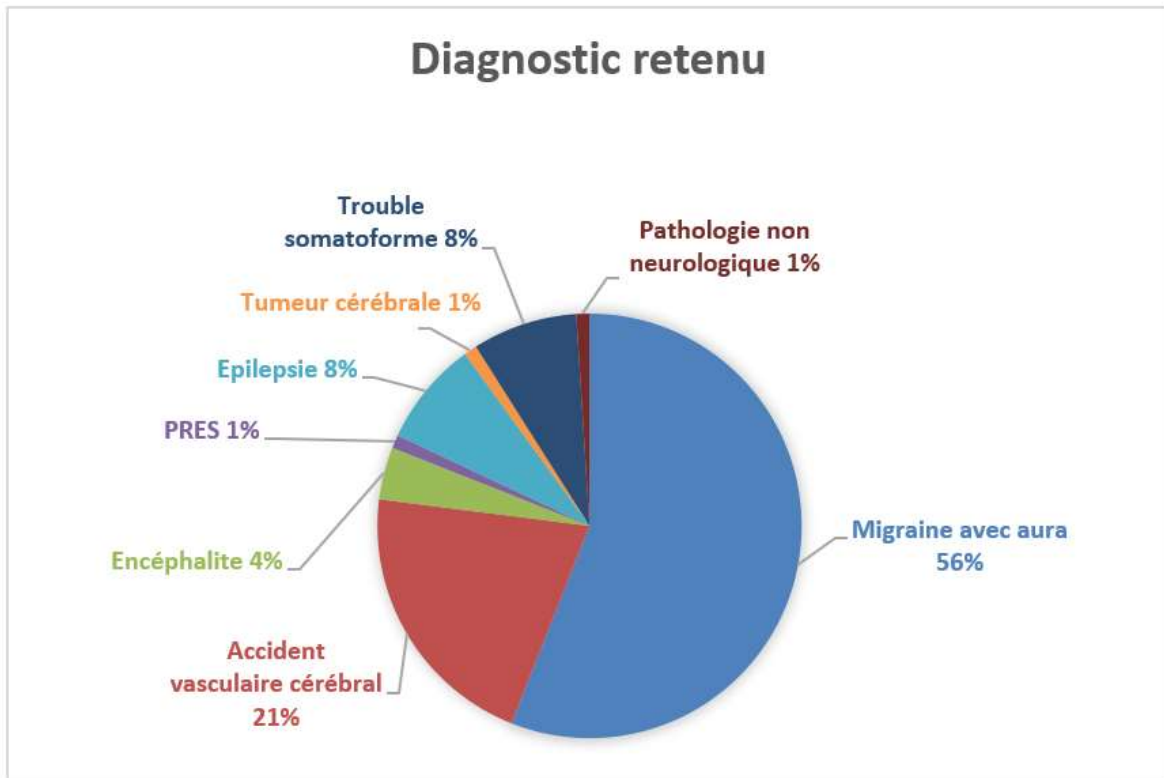


Figure 3 – Diagnostic retenu

Parmi ces 16 diagnostics d'AVC, il y avait :

- Douze accidents ischémiques constitués (75% des AVC)
- Deux accidents ischémiques transitoires (13%)
- Un accident vasculaire hémorragique (6%)
- Une thrombophlébite cérébrale (6%)

[Figure 4]

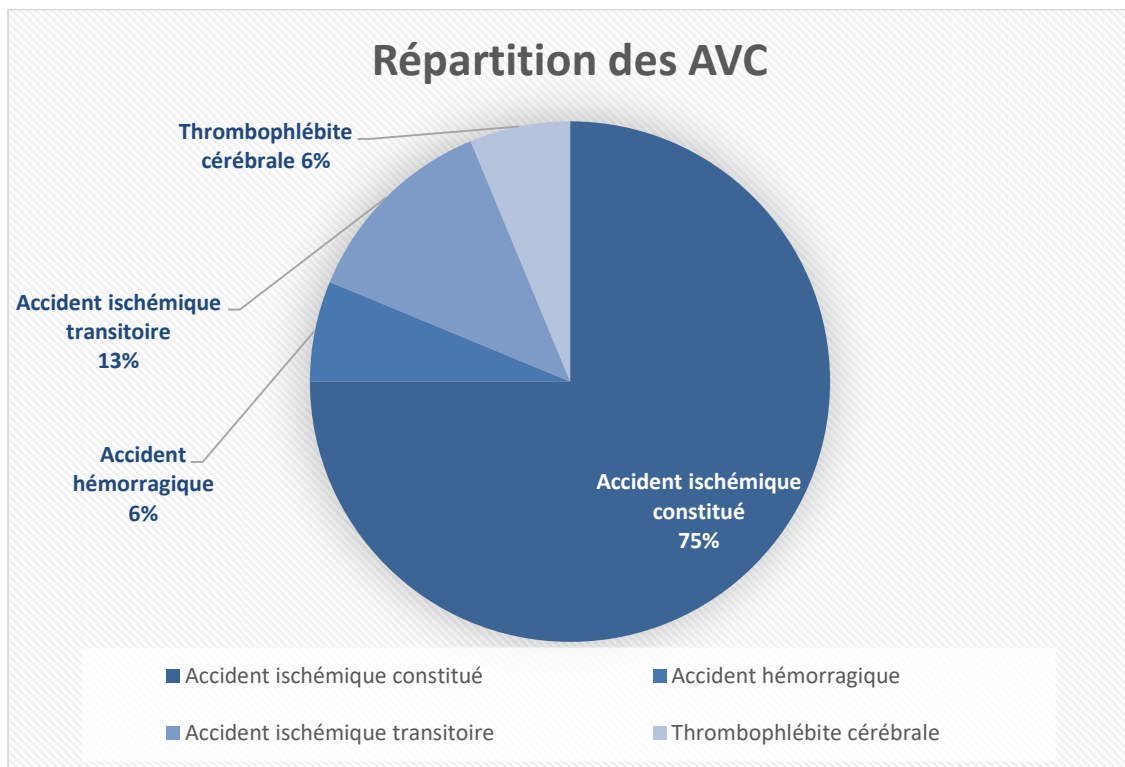


Figure 4 – Répartition des AVC

D- Délai de prise en charge

Le délai entre l'apparition du premier symptôme et la réalisation de l'IRM cérébrale était rapporté dans 62 des 78 observations médicales. Sur ces 62 observations, le délai moyen était de 236 minutes soit 3 heures et 56 minutes. Le délai médian était de 229 minutes soit 3 heures et 49 minutes, avec un intervalle interquartile à 165-287 minutes. [Tableau 2]

Chez les enfants ayant été victime d'un AVC, le délai moyen entre le début des symptômes et la réalisation de l'IRM cérébrale était à peu près comparable avec une moyenne à 227 minutes (3 heures et 47 minutes), une médiane à 210 minutes (IQ 165-255 minutes). [Tableau 2]

Quarante-trois patients soit 69% d'entre eux avaient un diagnostic posé moins de 4h30 après le début de la symptomatologie soit dans un délai compatible avec la réalisation d'une fibrinolyse ; cinquante-deux soit 84% avaient un diagnostic posé moins de 6h après le début de la symptomatologie soit dans un délai compatible avec la réalisation d'un thrombectomie mécanique.

Après retrait des extrêmes (délai supérieur à 6 heures) qui représentaient 16% des patients et chez qui un scanner avait souvent été réalisé avant l'IRM cérébrale, le délai médian était de 210 minutes (soit 3 heures et 30 minutes) et le délai moyen de 209 minutes (soit 3 heures et 29 minutes).

Tableau 2 – Délai diagnostique

	Tous (n = 78)	AVC confirmé (n = 16)
Délai entre le 1^e symptôme et l'IRM (en minutes)	229 (165-287)	210 (165-255)

E- Traitement

Dans cette étude, 4 enfants ont bénéficié d'une procédure de recanalisation :

- Deux enfants ont bénéficié d'une thrombolyse
- Un enfant a bénéficié d'une thrombectomie d'emblée (hors délai de thrombolyse)
- Un enfant a bénéficié d'une thrombolyse en première intention puis d'une thrombectomie devant l'échec de la procédure

Un traitement d'urgence de l'AVC ischémique a donc été réalisé chez 5% des enfants ayant bénéficié d'une « alerte thrombolyse » et chez 33% des enfants chez qui le diagnostic d'AVC ischémique constitué a été porté. Chez les 67% d'enfants restant, la procédure n'était pas indiquée devant le délai trop long ou la symptomatologie peu importante (score PedNIHSS bas).

IV- DISCUSSION

Cette étude est une revue rétrospective des « alertes thrombolyse » chez les enfants âgés d'un mois à dix-huit ans dans les CHU d'Angers et de Nantes sur une période de trois ans et demi. La période choisie est celle à partir de laquelle un protocole « AVC de l'enfant » a été mis en place dans les hôpitaux de la région Pays de Loire. L'analyse a porté sur les caractéristiques de ces patients et sur la prise en charge diagnostique et thérapeutique dans les deux centres.

A- Caractéristiques des patients

Dans cette étude, il y a une prédominance de filles parmi les enfants présentant un déficit neurologique aigu. De la même façon, dans une étude prospective publiée en 2014 (8) qui regroupait tous les enfants s'étant présenté avec un déficit neurologique focal d'apparition brutale dans un centre de niveau III, on retrouvait 54% de filles. D'autres études similaires (9,10,11) retrouvaient en revanche plutôt une prédominance de garçons avec 51% à 59% de l'effectif. Au total, la proportion de filles et de garçons reste relativement équilibrée.

L'âge moyen des enfants pris en charge en « alerte thrombolyse » dans nos deux centres était de 10 ans. Dans l'étude de 2014 (8), l'âge moyen était comparable avec une moyenne de 9,8 ans. L'âge moyen des enfants dans d'autres études plus récentes (9,10,11) était de 11 à 12 ans, ce qui reste similaire. Cet âge est légèrement plus élevé que l'âge moyen des enfants victimes d'un AVC qui est de 8,6 ans.

B- Délai

Selon le protocole « AVC de l'enfant » en place aux urgences pédiatriques du CHU de Nantes et du CHU d'Angers, une « alerte thrombolyse » est activée lorsqu'un patient présente un déficit neurologique focal (déficit moteur, sensitif, trouble visuel, paralysie faciale, trouble de la parole...) qui a débuté dans les 4 heures 30 avant son arrivée aux urgences. Mais dans notre étude, beaucoup d'enfants ayant des symptômes depuis plus de 4 heures 30 ont été pris en charge de la même façon afin d'aboutir à un diagnostic rapide, ce qui nécessite le plus souvent la réalisation d'une IRM cérébrale. Ainsi, au moment de la réalisation de l'imagerie cérébrale, certains sont déjà hors délai de thrombolyse voire de thrombectomie.

Un des enfants dans cette étude a été thrombolysé à plus de cinq heures du début des signes neurologiques, sur avis spécialisé neurovasculaire pédiatrique. Son devenir a été favorable avec quasi-disparition des signes déficitaires. Dans une étude suisse datant de 2018 (12), sur seize patients ayant eu une procédure de recanalisation, quatre l'ont eu plus de 6 heures après le début des symptômes. En effet, selon les recommandations, le délai peut être allongé jusqu'à 12 heures en cas de thrombus extensif du tronc basilaire et ces délais recommandés sont même parfois allongés jusqu'à 24 heures sur avis d'experts.

Les enfants présentant un accident vasculaire qui ne peuvent bénéficier d'un traitement d'urgence nécessitent également une prise en charge spécialisée immédiate avec introduction d'un traitement anti-agrégant plaquettaire le plus souvent et mise en place de mesures de neuroprotection : contrôle des agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) avec normalisation de la volémie, de la natrémie, de la glycémie, de la température et de la capnie (13). Probablement qu'exclure de la filière fibrinolyse les patients ayant une symptomatologie datant de plusieurs heures peut être dommageable pour leur pronostic ultérieur si le diagnostic est fait tardivement et qu'aucune de ces mesures n'est appliquée dans l'intervalle.

Actuellement, le protocole en vigueur aux CHU de Nantes et d'Angers n'évoque pas la prise en charge des enfants présentant des symptômes datant de plus de 4h30. Dans la littérature, beaucoup de centres proposent la réalisation d'une IRM cérébrale en urgence pour tout enfant suspect d'AVC avec des symptômes ayant débuté dans les dernières 48 heures (10,11,14). Dans ce cas, seuls les patients se présentant dans un délai de 4 heures 30 après le début de la symptomatologie étaient prioritaires lorsque la machine d'IRM était déjà occupée par un autre patient. Les autres bénéficiaient de la mise à disposition de l'IRM dès la fin de l'examen en cours.

Ce délai de 48 heures est justifié par le fait qu'un diagnostic rapide chez un enfant victime d'un AVC récent permet la mise en place d'une surveillance accrue, d'un traitement spécifique éventuel, et de soins de support dans le but d'éviter la récurrence de l'AVC et d'améliorer le pronostic à long terme. L'application des mesures de neuroprotection dans les 48 heures qui suivent un AVC aigu est déterminante pour le pronostic ultérieur.

C- Diagnostic et traitement

Dans notre étude, 21% des « alertes thrombolyse » ont conduit au diagnostic d'un accident vasculaire cérébral. D'autres études rapportaient des taux de diagnostic d'AVC entre 7 et 45% (8) chez les enfants pour qui ce type d' « alerte AVC » avait été activée.

Beaucoup d'enfants présentent une symptomatologie mimant un AVC et il reste difficile d'éliminer formellement ce diagnostic sans l'apport de l'imagerie cérébrale.

Une étude réalisée entre 2011 et 2014 aux Etats-Unis (15) incluant 124 enfants pour lesquels une « alerte thrombolyse » avait été activée retrouvait 26% de diagnostic d'AVC, 14% d'autres urgences neurologiques, ce qui est semblable à notre étude.

Une urgence neurologique a été diagnostiquée chez 33% des enfants inclus dans notre étude : accident vasculaire (21%) mais aussi crise d'épilepsie, encéphalite, PRES syndrome. La confirmation diagnostique radiologique permet une prise en charge thérapeutique rapide et adaptée à la pathologie :

- Traitement anti-agrégant plaquettaire et mesures de neuroprotection en cas d'AVC non thrombolysable
- Traitement anticoagulant en cas de thrombophlébite cérébrale, d'AVC cardio-embolique ou lié à une dissection des troncs artériels extra-cérébraux
- Traitement neurochirurgical en cas de tumeur cérébrale ou d'AVC hémorragique sur rupture de MAV
- Traitement immunomodulateur / immunosuppresseur +/- antibiotique / antiviral en cas d'encéphalite
- Traitement anti-hypertenseur en cas de PRES syndrome
- Traitement anti-inflammatoire en cas de migraine
- ...

Dans une étude portant sur 143 enfants ayant consulté aux urgences pédiatriques de Philadelphie (16), la majorité des patients qui s'étaient présentés avec une symptomatologie neurologique mimant un AVC avaient finalement une pathologie neurologique grave pour laquelle le diagnostic, incluant les résultats d'une IRM cérébrale, permettait une prise en charge spécifique urgente. Une autre étude ayant inclus 56 enfants pour lesquels une « alerte thrombolyse » était déclenchée (10) retrouvait un taux de 38% de diagnostics différentiels nécessitant une évaluation neuropédiatrique urgente (convulsion, PRES, encéphalomyélite aigue disséminée..).

On peut déduire de ces études que prendre en charge aux urgences tout enfant ayant un déficit neurologique aigu comme s'il était victime d'un AVC permet une amélioration globale de la filière neuropédiatrique.

Dans le cas où un diagnostic d'AVC ischémique a été porté, 25% des enfants dans notre étude ont pu bénéficier d'une procédure de recanalisation en urgence. Dans une étude comparable datant de 2015 (10), seuls 10% des patients avaient pu bénéficier de tels traitements. Dans une autre étude relatant 385 « alertes thrombolyse » dans un centre de niveau III publiée en 2020 (14), aucun enfant n'avait été thrombolysé, dû à un délai diagnostic trop long mais 10% des enfants atteints d'AVC ischémique avaient pu bénéficier d'une thrombectomie.

D- Diagnostic différentiel

Dans notre étude, la pathologie la plus fréquente mimant un AVC est la migraine avec aura ou migraine accompagnée, qui représente 56% des diagnostics retenus. Ceci est concordant avec les données de la littérature (8,10) : dans une étude australienne prospective incluant 287 enfants de 1 mois à 18 ans présentant une « dysfonction cérébrale focale brutale » aux urgences d'un centre hospitalier de niveau III, 28% avait une migraine (diagnostic le plus fréquent) ; dans une étude de 2015, 17% des enfant pour qui un protocole d'AVC aigu avait été activé présentaient finalement une migraine (diagnostic différentiel le plus fréquent).

La migraine est une pathologie très fréquente avec une prévalence estimée entre 3 et 10% chez les enfants et adolescents. Le diagnostic peut être trompeur, surtout en cas d'aura atypique. Les auras migraineuses correspondent à des déficits neurologiques aigus avec des troubles visuels prédominants, mais aussi régulièrement des troubles du langage de type aphasie ou dysarthrie, une hémiparésie moins fréquemment. Une confusion, un ralentissement idéo-moteur peuvent accompagner l'aura et la céphalée. La chronologie est plus à même d'être problématique chez un adolescent que chez un adulte avec des tableaux atypiques plus fréquents : une « marche migraineuse » plus inconstante, une aura prolongée, une absence de céphalée. Une des spécificités chez les adolescents est la migraine avec aura du tronc cérébral, qui peut mimer parfaitement un accident vasculaire de fosse postérieure.

On ne peut pas envisager que tous les enfants et adolescents se présentant avec une symptomatologie de migraine avec aura bénéficient d'une IRM cérébrale dès leur arrivée aux urgences pédiatriques mais il faut rester prudent pour porter ce diagnostic en cas d'atypie. Cela explique la proportion importante d'« alertes thrombolyse » conduisant au diagnostic de migraine.

Ce chiffre de 56% est tout de même probablement surestimé dans notre étude si l'on se réfère aux critères de l'ICHD-3 avec comme premier critère diagnostic l'existence d'au moins deux crises. En l'absence de diagnostic radiologique de certitude (troubles perfusionnels sur la séquence ASL de l'IRM cérébrale), il s'agirait plutôt d'un diagnostic de migraine probable.

E- Limites de l'étude

Une des principales limites de cette étude est l'incertitude concernant l'exhaustivité des données. Le recueil via les bases de données IRM paraissait être le meilleur moyen de retrouver tous les patients, puisque les codages réalisés aux urgences ne permettent pas de ressortir tous les dossiers où une « alerte thrombolyse » a été lancée. Souvent, l'information comme quoi la prise en charge avait été effectuée selon la filière fibrinolyse n'était pas visible dans les dossiers patients. Nous avons donc pris le parti de considérer tout patient ayant eu une IRM cérébrale en urgence comme tel.

Il n'a pas été possible de croiser les données avec d'autres sources de recueil tels que les codages diagnostiques, ceux-ci étant extrêmement divers à la fin de la prise en charge, et incluant beaucoup d'autres patients.

Il s'agit d'une étude rétrospective avec des données manquantes et incomplètes, notamment concernant le délai diagnostique. L'heure du premier symptôme n'était pas toujours rapportée dans l'observation médicale. Il n'a pas été possible de recueillir des données de délai entre le 1^{er} symptôme et l'arrivée aux urgences, ni entre l'arrivée aux urgences et la prise en charge médicale ou la réalisation de l'IRM cérébrale. Cela ne permet pas d'analyser les facteurs influençant le délai diagnostique.

Une autre donnée régulièrement manquante était la cotation du score PedNIHSS, qui était le plus souvent absente des observations médicales initiales.

Il existe un possible biais de recrutement puisqu'ici sont étudiés principalement les patients ayant consulté en première intention aux urgences pédiatriques d'un centre de niveau III de type CHU. Seul un patient avait été pris en charge initialement au centre hospitalier de proximité et avait été secondairement transféré au CHU.

Par ailleurs, cette analyse des « alertes thrombolyse » ne représente pas du tout la totalité des AVC pédiatriques pris en charge dans ces deux CHU, puisque la plupart des AVC pédiatriques sont diagnostiqués plus tardivement, hors cadre de la filière fibrinolyse.

F- Perspectives, propositions et ouverture

L'AVC et l'AIT sont des urgences médicales pour lesquelles l'enjeu essentiel est le délai pour assurer le diagnostic initial et réaliser les gestes d'urgence qui s'imposent : thrombolyse ou thrombectomie en cas d'AVC ischémique, ou éventuelle intervention neurochirurgicale en cas d'AVC hémorragique.

La constitution de la filière AVC depuis les années 80 chez les adultes a permis d'organiser un maillage du territoire avec une prise en charge organisée dans l'établissement le plus proche du patient répondant aux critères d'un centre de prise en charge des AVC. Ces hôpitaux disposent d'un service de médecine d'urgence ouvert 24 heures sur 24 avec accès direct à un plateau d'imagerie comportant une IRM, expertise d'un neuroradiologue, et liaison efficace avec une unité neuro-vasculaire (neurologue, neurochirurgien joignable).

Par ailleurs, la régulation de tous les cas d'AVC par le SAMU-Centre 15 est indispensable pour réduire les délais de prise en charge et adresser le patient rapidement vers le centre hospitalier le plus proche.

Contrairement à l'adulte, la prise en charge des AVC chez l'enfant, notamment à la phase aiguë, ne suit pas des recommandations internationales robustes validées. En effet, aucune étude pédiatrique à haut niveau de preuve (randomisée, contrôlée) n'existe dans l'AVC en dehors du cas particulier de la drépanocytose. On s'appuie alors sur des recommandations d'experts (15) formalisées à partir des données de la littérature.

Les recommandations internationales issues de l'American Heart Association / American Stroke Association (17) stipulent qu'en l'absence d'études robustes, la thrombolyse et la thrombectomie en pédiatrie doivent être réservées à de rares cas d'accidents ischémiques graves avec un score PedNIHSS élevé ou dans le cadre de protocoles de recherche clinique.

En France le centre de référence national AVC de l'enfant modère cela, indiquant que les procédures de recanalisation peuvent être envisagées au cas par cas et en concertation pluridisciplinaire, en prenant en compte les contre-indications existant chez les adultes (13,18). D'ailleurs, l'AMM de la thrombolyse intra-veineuse par r-TPA (Altéplase) a récemment été étendue aux adolescents de plus de 16 ans.

L'étude internationale « Thrombolysis in Pediatric Stroke » (19) a été cruciale dans le développement de filières fibrinolyse pédiatrique. Elle avait pour objectif de démontrer l'innocuité, la faisabilité et de déterminer la dose optimale d'un traitement intra-veineux par r-TPA à la phase aiguë d'un AVC chez l'enfant. Les dix-sept centres participants à cette étude ont pu développer un protocole précis en réunissant tous les acteurs de la filière, permettant l'émergence des premiers « Pediatric stroke centers » capables de diagnostiquer rapidement et assurer un traitement thrombolytique chez les enfants concernés.

Il a ensuite été montré que l'émergence de tels centres permettait une diminution du délai diagnostique. Dans une étude publiée en 2020 (16), après l'implémentation d'un système d'alerte AVC, le délai entre l'arrivée aux urgences et le diagnostic chez les patients atteints d'AVC ischémique est passé d'une médiane de 196 minutes à 82 minutes.

Le principal déterminant du délai diagnostique intra-hospitalier est la réalisation d'une IRM cérébrale en première intention, sans scanner préalable. Une étude comparant le délai diagnostique avant et après l'implémentation d'un protocole de prise en charge des AVC aigus (20) a pu montrer une très franche diminution du temps médian entre le premier symptôme et la réalisation d'une IRM cérébrale, passant de 17 heures à 4 heures.

Dès lors, les autorités sanitaires ont préconisé, au niveau de chaque région, l'organisation de la filière régionale « AVC de l'enfant » (2). Les hôpitaux pédiatriques se sont ainsi préparés à soigner des enfants atteints d'AVC avec la mise en place de protocoles institutionnels standardisés efficaces 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 par des équipes référentes comprenant pédiatres, neurologues, neurochirurgiens, radiologues, anesthésistes-réanimateurs, pouvant fournir une expertise en urgence.

Cette approche de type « alerte AVC » est déclenchée immédiatement dès qu'un enfant se présente avec des signes compatibles. Un avis neuropédiatrique spécialisé peut être utile pour le médecin urgentiste afin de mieux appréhender la nécessité d'une IRM en urgence. Il implique que ce recours soit organisé et connu des professionnels de première ligne : neuropédiatre local en heures ouvrables ou neuropédiatre d'astreinte neurovasculaire en horaires de garde.

Après identification des enfants atteints, la prise en charge est spécifique et adaptée. Seuls une minorité d'enfants avec un accident vasculaire ischémique aigu ont une occlusion d'un gros vaisseau et une symptomatologie bruyante pour laquelle une thérapie de recanalisation pourra être envisagée. Dans tous les cas, ces enfants nécessitent une hospitalisation pendant les premières quarante-huit heures en unité de soins intensifs ou de réanimation pédiatrique pour la surveillance ainsi que la mise en place de mesures de neuroprotection. Ainsi, le fait d'avoir une approche individualisée avec une procédure d'urgence pour le soin des AVC aigus ne bénéficie pas uniquement à ceux qui auront une thérapie endovasculaire.

L'enjeu est maintenant d'optimiser la prise en charge de ces enfants, par des protocoles efficaces, adaptés à la pratique quotidienne dans les services d'urgence et les services hospitaliers, afin de ne pas passer à côté de l'opportunité d'un traitement aigu, pouvant avoir un impact fort sur le pronostic ultérieur. Nous avons montré que ces procédures d'urgence étaient faisables en région Pays de la Loire pour les enfants pris en charge aux CHU de Nantes et d'Angers.

L'étude nationale Kid-Clot réalisée entre 2015 et 2018 a recueilli a posteriori les données cliniques et d'imagerie pour l'ensemble des observations françaises de jeunes de moins de 18 ans qui ont reçu un traitement intra-veineux par r-TPA et/ou une procédure de thrombectomie intra-vasculaire. Les résultats sont attendus prochainement et devraient permettre de valider la faisabilité et le succès des procédures d'« alerte AVC » et de recanalisation endovasculaire afin d'affiner les recommandations nationales et déterminer des facteurs pronostiques.

D'autres études pourraient être envisagées à l'avenir pour connaître le devenir à long terme de ces enfants, en termes de développement neuro-cognitif et de séquelles fonctionnelles.

V- CONCLUSION

Les protocoles de prise en charge des AVC de l'enfant mis en place au CHU de Nantes et au CHU d'Angers permettent une prise en charge prioritaire, rapide, des enfants se présentant avec un déficit neurologique aigu. La rapidité d'accès à l'IRM cérébrale laisse la possibilité d'entreprendre une procédure de recanalisation en urgence si indiquée.

On pourrait envisager que tout enfant ayant un déficit neurologique aigu datant de moins de 48 heures puisse bénéficier de cette procédure afin d'appliquer les mesures spécifiques nécessaires à une prise en charge optimale.

Beaucoup d'enfants présentent finalement des diagnostics différentiels pour lesquels le diagnostic rapide par IRM permet également une prise en charge adaptée.

VI- BIBLIOGRAPHIE

1. McKinney SM, Magruder JT, Abramo TJ. An Update on Pediatric Stroke Protocol. *Pediatr Emerg Care*. nov 2018;34(11):810-5.
2. République française. Circulaire DGOS/R4/R3/PF3 no 2012-106 du 6 mars 2012 relative à l'organisation des filières régionales de prise en charge des patients victimes d'accident vasculaire cérébral (AVC). [Internet] Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/34866>
3. Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 14 déc 1995;333(24):1581-8.
4. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 25 sept 2008;359(13):1317-29.
5. Prabhakaran S, Ruff I, Bernstein RA. Acute stroke intervention: a systematic review. *JAMA*. 14 avr 2015;313(14):1451-62.
6. Shellhaas RA, Smith SE, O'Tool E, Licht DJ, Ichord RN. Mimics of childhood stroke: characteristics of a prospective cohort. *Pediatrics*. août 2006;118(2):704-9.
7. Mackay MT, Yock-Corrales A, Churilov L, Monagle P, Donnan GA, Babl FE. Differentiating Childhood Stroke From Mimics in the Emergency Department. *Stroke*. oct 2016;47(10):2476-81.
8. Mackay MT, Chua ZK, Lee M, Yock-Corrales A, Churilov L, Monagle P, et al. Stroke and nonstroke brain attacks in children. *Neurology*. 22 avr 2014;82(16):1434-40.
9. Catenaccio E, Riggs BJ, Sun LR, Urrutia VC, Johnson B, Torriente AG, et al. Performance of a Pediatric Stroke Alert Team Within a Comprehensive Stroke Center. *J Child Neurol*. août 2020;35(9):571-7.
10. Ladner TR, Mahdi J, Gindville MC, Gordon A, Harris ZL, Crossman K, et al. Pediatric Acute Stroke Protocol Activation in a Children's Hospital Emergency Department. *Stroke*. août 2015;46(8):2328-31.
11. Barry M, Le TM, Gindville MC, Jordan LC. In-Hospital Pediatric Stroke Alert Activation. *Pediatr Neurol*. nov 2018;88:31-5.
12. Bigi S, Dulcey A, Gralla J, Bernasconi C, Melliger A, Datta AN, et al. Feasibility, safety, and outcome of recanalization treatment in childhood stroke. *Ann Neurol*. juin 2018;83(6):1125-32.
13. Kossorotoff M, Dinomais M, Chabrier S. Accident vasculaire cérébral de l'enfant : épidémiologie, filières de prise en charge et spécificités pédiatriques. *Bull Académie Natl Médecine*. 1 oct 2019;203(7):505-12.
14. Wharton JD, Barry MM, Lee CA, Massey K, Ladner TR, Jordan LC. Pediatric Acute Stroke Protocol Implementation and Utilization Over 7 Years. *J Pediatr*. mai 2020;220:214-220.e1.

15. Shack M, Andrade A, Shah-Basak PP, Shroff M, Moharir M, Yau I, et al. A pediatric institutional acute stroke protocol improves timely access to stroke treatment. *Dev Med Child Neurol*. janv 2017;59(1):31-7.
16. Harrar DB, Salussolia CL, Kapur K, Danehy A, Kleinman ME, Mannix R, et al. A Stroke Alert Protocol Decreases the Time to Diagnosis of Brain Attack Symptoms in a Pediatric Emergency Department. *J Pediatr*. janv 2020;216:136-141.e6.
17. Ferriero DM, Fullerton HJ, Bernard TJ, Billingham L, Daniels SR, DeBaun MR, et al. Management of Stroke in Neonates and Children: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. mars 2019;50(3):e51-96.
18. Kossorotoff M, Chabrier S, Tran Dong K, Nguyen The Tich S, Dinomais M. Arterial ischemic stroke in non-neonate children: Diagnostic and therapeutic specificities. *Rev Neurol (Paris)*. févr 2020;176(1-2):20-9.
19. Rivkin MJ, deVeber G, Ichord RN, Kirton A, Chan A, Hovinga CA, et al. Thrombolysis in Pediatric Stroke (TIPS) study. *Stroke J Cereb Circ*. mars 2015;46(3):880-5.
20. DeLaroche AM, Sivaswamy L, Farooqi A, Kannikeswaran N. Pediatric Stroke Clinical Pathway Improves the Time to Diagnosis in an Emergency Department. *Pediatr Neurol*. déc 2016;65:39-44.

VII- ANNEXES

Liste des abréviations

Par ordre alphabétique

ACSOS : agression cérébrale secondaire d'origine systémique

AIT : accident ischémique transitoire

AMM : autorisation de mise sur le marché

ASL : arterial spin labeling

AVC : accident vasculaire cérébral

CHU : centre hospitalier universitaire

CIM10 : classification internationale des maladies, 10^{ème} révision

CNIL : commission nationale de l'informatique et des libertés

HLH : héli-anopsie latérale homonyme

ICHD-3 : international classification of headache disorders (= classification internationale des céphalées, 3^{ème} édition)

IRM : imagerie par résonance magnétique

IQ : intervalle inter-quartile

MAV : malformation artério-veineuse

MPR : médecine physique et rééducation

PA : pression artérielle

PedNIHSS : pediatric national institutes of health stroke scale (= score de gravité clinique des accidents vasculaires cérébraux en pédiatrie)

PRES : syndrome d'encéphalopathie postérieure réversible

r-TPA : recombinaut tissue plasminogen activator (= dérivés de l'activateur tissulaire du plasminogène)

SAMU : service d'aide médicale urgente



SFNV
SOCIÉTÉ FRANÇAISE
NEURO-VASCULAIRE

L'AVC NOUS SOMMES TOUS CONCERNÉS !

L'AVC CHEZ L'ENFANT

L'AVC : UNE DES 10 PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITÉ INFANTILE

500 à 1 000 CAS PAR AN EN FRANCE

CAS D'AVC

**- de 1%
DES AVC
CONCERNENT
LES < 18 ANS**

**RARE : PRÈS
D'1 FOIS SUR 2**
LES PREMIERS
SIGNES NE SONT
PAS IMMÉDIATEMENT
ASSOCIÉS À L'AVC

2 PÉRIODES À RISQUE :



CAUSES

**50% DES AVC CHEZ L'ENFANT
ONT UNE CAUSE INCONNUE**

Les causes connues : **Post-infectieuses, maladies des artères (artériopathie), cardiaques**

**Reconnaitre
l'AVC chez
l'enfant :**

**PRÉCOCE
OU TARDIF :**

- › Paralyse unilatérale (hémiplégie)
- › Trouble du langage (aphasie)
- › Crises épileptiques
- › Retard psychomoteur, difficultés scolaires

MORTALITÉ

**10%
DE MORTALITÉ***

SÉQUELLES

**1^{ÈRE} CAUSE DE HANDICAP
ACQUIS DE L'ENFANT**
**75% des survivants ont un handicap physique
et/ou une détérioration des capacités intellectuelles**

*15% des enfants victimes d'AVC feront un second AVC

www.societe-francaise-neurovasculaire.fr / www.accidentvasculairecerebral.fr

Sources : "L'accident vasculaire cérébral en France : patients hospitalisés pour AVC en 2014 et évolutions 2008-2014" BEH 5 | 21 février 2017 ; pp 84-94. // "Mortalité par accident vasculaire cérébral en France en 2013 et évolutions 2008-2013" BEH 5 | 21 février 2017 ; pp 95-100. // "Management and 2-year follow-up of children aged 29 days to 17 years hospitalized for a first stroke in France (2009-2010)" Arch Pediatr. 2014 Volume 21, Issue 12, December 2014, pp 1305-1315.



Annexe 2- Score PedNIHSS

Item	Examen et consignes	Score
Vigilance	« Bonjour, comment t'appelles-tu ? »	0 : normal 1 : somnolent mais facilement réveillable 2 : difficile à réveiller (stimulation douloureuse) mais réponse non stéréotypée 3 : réponse automatique, réflexe ou absente
Niveau de conscience	« Quel âge as-tu ? » « Qui est avec toi ? » (désigner un accompagnant)	0 : deux réponses correctes 1 : une réponse correcte ou patient intubé mais vigilant 2 : aucune réponse correcte, aphasie, coma
Niveau de conscience 2	Exécution des ordres simples : « Ouvre et ferme les yeux, serre moi la main ou montre ton nez. » (ne scorer que le premier essai, tenir compte d'un problème musculaire)	0 : deux ordres faits 1 : un ordre fait 2 : ne fait pas
Poursuite oculaire	Se déplacer de droite à gauche ou déplacer un objet	0 : normale 1 : déviation de repos mais poursuite présente ou poursuite incomplète 2 : pas de poursuite ou déviation conjuguée malgré les manœuvres oculo-céphaliques
Champ visuel	« Compte les doigts ! » (faire bouger les doigts)	0 : normal 1 : quadrantanopsie 2 : HLH totale 3 : HLH bilatérale ou cécité
Motricité faciale	Consigne : « Montre tes dents, Fais une grimace, Ferme les yeux fort ».	0 : normale 1 : effacement du sillon, déviation de la bouche 2 : paralysie faciale inférieure marquée 3 : paralysie faciale complète
Motricité des membres (A coter 4 fois ; 1 fois pour chaque membre)	Consigne : « Lève le bras droit puis gauche (à 45° en position couchée) puis la jambe droite puis gauche tendue à 30° ». Tester chaque membre séparément.	0 : tient la position plus de 10 s pour les bras, 5 s pour les jambes 1 : tient la position mais <10 (5) s 2 : décolle du plan du lit mais n'atteint pas la position 3 : bouge mais ne décolle pas du plan du lit 4 : ne fait aucun mouvement
Ataxie	« Viens toucher le jouet, donne un coup de pied dans le jouet ».	0 : pas d'ataxie 1 : ataxie d'un membre 2 : ataxie de deux membres Ne pas coter si immobilisation
Sensibilité	Réponse à la piqure (grimace, cri) sur les bras (pas les mains), les jambes, le tronc, le visage.	0 : normal 1 : sent qu'on le touche mais pas de douleur 2 : ne sent pas qu'on le touche
Langage global	>6 ans : faire décrire l'image, nommer les objets, répéter les mots, lire les phrases. <6 ans : se baser sur l'observation.	0 : normal 1 : troubles légers : ne trouve pas bien les mots, fait des phrases courtes, comprend si on lui répète 2 : troubles sévères : dit quelques mots ou sons mais on ne comprend pas 3 : ne dit aucun mot
Articulation	Bien écouter lors de la répétition des mots	0 : normale 1 : bute sur certains mots, pas facile à comprendre 2 : on ne le comprend pas 3 : intubé ou aucun mot
Négligence, inattention	A regarder pendant tout l'examen	0 : non 1 : réagit mieux d'un côté, écrit sur un côté de la feuille 2 : ne reconnaît pas sa propre main, s'oriente toujours d'un seul côté

Annexe 3 – Critères pour la thrombolyse d'un AVC ischémique

Vérification des critères pour la thrombolyse intra-veineuse d'un Infarctus cérébral

*Si une réponse OUI ou NON soulignée est entourée, il existe une contre-indication. Celles en italique et indiquée * sont des contre-indications relatives. Dans tous les cas, le rapport bénéfice/risque doit être évalué.*

Critères spécifiques à la thrombolyse dans les AVC

1- Age >10 ans et/ou poids >40 kg	OUI - <u>NON</u>
2- Traitement administrable en moins de 4h30	OUI - <u>NON</u>
3- AVC de nature ischémique (sans signes de transformation hémorragique)	OUI - <u>NON</u>
4- Accident jugé sévère cliniquement (Score PedNIHSS > 25 ou trouble de la vigilance) ou sur l'imagerie	<u>OUI</u> – NON
6- Déficit neurologique en voie de régression ; déficit neurologique mineur (déficit sensitif isolé, ataxie isolée, dysarthrie isolée ou déficit moteur minime) *	<u>OUI</u> – NON
7- Crise d'épilepsie lors de l'installation du déficit *	<u>OUI</u> – NON
8- PA systolique > +2 DS ou PA diastolique > +2 DS au moment d'administrer le rt-PA	<u>OUI</u> – NON
9- Symptômes cliniques suggérant une hémorragie méningée (céphalées brutales)	<u>OUI</u> – NON
10- Diabète avec antécédent d'AVC*	<u>OUI</u> – NON
11- AVC ou traumatisme crânien sévère (ayant nécessité une imagerie cérébrale) au cours des 3 mois précédents	<u>OUI</u> – NON
12- Traitement anticoagulant oral en cours ou INR > 1,7 ; traitement par héparine au cours des 24 heures précédant l'accident ischémique cérébral et allongement du TCA	<u>OUI</u> – NON

Critères liés à l'utilisation du rt-PA (ACTILYSE)

13- Nombre de plaquettes < 100 000/mm ³	<u>OUI</u> – NON
14- Glycémie < 3 mmol/l ou > 22 mmol/l	<u>OUI</u> – NON
15- Antécédent d'hémorragie intracrânienne	<u>OUI</u> – NON
16- Endocardite, péricardite, dissection aortique ou autre pathologie cardiaque	<u>OUI</u> – NON
17- Maladie hémorragique connue	<u>OUI</u> – NON
18- Lésion cérébrale ou rachidienne connue (tumeur, malformation vasculaire)*	<u>OUI</u> – NON
19- Intervention chirurgicale ou traumatisme sévère < 3 mois (avec imagerie cérébrale)*	<u>OUI</u> – NON
20- Néoplasie avec risque hémorragique	<u>OUI</u> – NON
21- Hémorragie digestive, urinaire ou autre sévère au cours des 21 jours précédents	<u>OUI</u> – NON
22- Pancréatites, ulcère gastro-intestinal au cours des 3 derniers mois, varices œsophagiennes, hépatopathies sévères	<u>OUI</u> – NON
23- Ponction récente d'un vaisseau non compressible	<u>OUI</u> – NON

En l'absence de neuropédiatre, heure de la visioconférence avec le neurologue : / __ / h / __ /

Nom du neurologue :

Score PedNIHSS (neurologue + pédiatre) (ou neuropédiatre) :

Analyse de l'imagerie par le neuroradiologue : OUI – NON

Indication à une thrombolyse validée par pédiatre, neurologue, neuroradiologue : OUI – NON

RESUME

En pédiatrie, les accidents vasculaires cérébraux sont des maladies rares, qui comme chez l’adulte, sont accessibles à un traitement médical d’urgence s’ils sont détectés et pris en charge rapidement. Afin d’améliorer le délai diagnostique et ainsi le pronostic, un système d’« alerte thrombolyse » a été mis en place dans la plupart des services d’urgences pédiatriques des CHU de France, avec notamment un protocole instauré en 2017 aux CHU de Nantes et d’Angers. Celui-ci a permis, par l’accès précoce à l’IRM cérébrale, le diagnostic de seize AVC entre janvier 2017 et juillet 2020, et quatre enfants ont pu bénéficier d’une procédure de recanalisation en urgence. Par ailleurs, d’autres urgences neurologiques et neurochirurgicales ont pu être prise en charge rapidement grâce à cet accès prioritaire à l’IRM cérébrale. Ces procédures nécessitent d’être optimisées car à l’heure actuelle, seule une franche minorité des AVC de l’enfant passent par la filière fibrinolyse.

MOTS-CLES

- Accident vasculaire cérébral
- Urgence diagnostique
- IRM cérébrale
- Thrombolyse
- Thrombectomie
- Prise en charge précoce
- Pronostic