

## Lignes directrices suisses actualisées

# Revascularisation aiguë en cas d'accident vasculaire cérébral ischémique

Prof. Dr méd. Patrik Michel<sup>a</sup>, Dr méd. Michael Diepers<sup>b</sup>, PD Dr méd. Pasquale Mordasini<sup>c</sup>, PD Dr méd. Tilman Schubert<sup>d</sup>, Dr méd. David Bervini<sup>e</sup>, Dr méd. Jean-Daniel Rouvé<sup>f</sup>, Prof. Dr méd. Yvan Gasche<sup>g</sup>, Dr méd. Guido Schwegler<sup>h</sup>, Dr méd. Christophe Bonvin<sup>i</sup>, Prof. Dr méd. Krassen Nedeltchev<sup>j</sup>, PD Dr méd. Emmanuel Carrera<sup>k</sup>, PD Dr méd. Georg Kägi<sup>l</sup>, PD Dr méd. Carlo Cereda<sup>m</sup>, Prof. Dr méd. Thomas Nyffeler<sup>n</sup>, Prof. Dr méd. Stephan Wetzel<sup>o</sup>, Prof. Dr méd. Susanne Wegener<sup>p</sup>, PD Dr méd. Henrik Gensicke<sup>q</sup>, Prof. Dr méd. Stefan Engelter<sup>r</sup>, Prof. Dr méd. Marcel Arnold<sup>r</sup>; pour la Société Cérébrovasculaire Suisse.

<sup>a</sup> Service de neurologie, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne; <sup>b</sup> Neuroradiologische Abteilung, Kantonsspital Aarau; <sup>c</sup> Universitätsinstitut für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Inselspital Bern; <sup>d</sup> Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsspital Basel; <sup>e</sup> Universitätsklinik für Neurochirurgie, Inselspital Bern; <sup>f</sup> Service d'anesthésiologie, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne; <sup>g</sup> Département d'anesthésiologie, pharmacologie, soins intensifs & urgences, Faculté de médecine, Université de Genève; <sup>h</sup> Neurologie, Spital Limmattal; <sup>i</sup> Service de neurologie, Hôpital du Valais, Sion; <sup>j</sup> Klinik für Neurologie, Kantonsspital Aarau; <sup>k</sup> Service de neurologie, Hôpitaux universitaires de Genève; <sup>l</sup> Klinik für Neurologie, Stroke Center, Kantonsspital St. Gallen; <sup>m</sup> Servizio di neurologia, Neurocentro della Svizzera Italiana, Ospedale Civico di Lugano; <sup>n</sup> Neurozentrum, Luzerner Kantonsspital; <sup>o</sup> Neuroradiologie, Hirslanden Klinik, Zürich; <sup>p</sup> Klinik für Neurologie, Universitätsspital Zürich und Universität Zürich; <sup>q</sup> Klinik für Neurologie und Stroke Center, Universitätsspital Basel und Universität Basel; <sup>r</sup> Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital Bern

Ces recommandations sont une publication parallèle. La version anglaise est publiée dans le *Clinical & Translational Neuroscience* (doi.org/10.1177/2514183X21999228) avec un accord mutuel.

Au cours des dix dernières années, il a été prouvé scientifiquement que la revascularisation aiguë en cas d'accident vasculaire cérébral ischémique fait partie des traitements les plus efficaces de la médecine aiguë si des critères stricts sont appliqués. Afin d'obtenir le meilleur rapport bénéfice-risque possible pour les patients touchés, la Société Cérébrovasculaire Suisse, en collaboration avec ses sociétés de discipline partenaires, a révisé les lignes directrices correspondantes en tenant compte des nouvelles données scientifiques.

Les articles de la rubrique «Recommandations» ne reflètent pas forcément l'opinion de la rédaction. Les contenus relèvent de la responsabilité rédactionnelle de la société de discipline médicale ou du groupe de travail signataire. Les lignes directrices présentées ici ont été élaborées et approuvées par la Société Cérébrovasculaire Suisse, la Société Suisse de Neurologie, la Société Suisse de Neuroradiologie, la Société Suisse de Neurochirurgie, la Société Suisse d'Anesthésiologie et de Réanimation et la Société Suisse de Médecine Intensive.

## Introduction et méthodologie

Des études cliniques randomisées contrôlées (ERC) ont montré que l'admission dans un Stroke Center ou une Stroke Unit spécialisé(e), le traitement aigu par acide acétylsalicylique ou thrombolyse intraveineuse (TIV), le traitement endovasculaire (TEV), la neuroréhabilitation et la craniectomie décompressive améliorent le

pronostic à long terme après un accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique chez des patients sélectionnés. La plupart de ces traitements peuvent être combinés. Tandis que le traitement dans des Stroke Units/Centers est efficace pour tous les patients victimes d'un

## Abréviations

AVC	accident vasculaire cérébral
DWI	«diffusion-weighted imaging»
ERC	étude clinique randomisée contrôlée
FLAIR	«fluid-attenuated inversion recovery»
IRM	imagerie par résonance magnétique
NIHSS	«National Institute of Health Stroke Scale»
rt-PA	activateur tissulaire du plasminogène recombinant
SCS	Société Cérébrovasculaire Suisse
TDM	tomodensitométrie
TEV	traitement endovasculaire
TEV direct	TEV sans thrombolyse préalable
TIV	thrombolyse intraveineuse

AVC, la TIV et le TEV ne peuvent être utilisés que chez environ 20–30% (TIV) et 10–20% (TEV) de tous les patients admis dans les <24 heures [1]. Cela s'explique par le fait que des critères cliniques et radiologiques spécifiques (voir ci-dessous) doivent être remplis pour une revascularisation cliniquement efficace, ce qui n'est pas le cas chez tous les patients.

Le groupe de travail multidisciplinaire «Traitement aigu de l'accident vasculaire cérébral» de la Société Cérébrovasculaire Suisse (SCS) a actualisé les lignes directrices datant de 2009 [2] lors de réunions et par correspondance e-mail. Il a été soutenu dans cette démarche par des représentants de la Société Suisse de Neurologie, de la Société Suisse de Neuroradiologie, de la Société Suisse de Neurochirurgie, de la Société Suisse d'Anesthésiologie et de Réanimation et de la Société Suisse de Médecine Intensive.

Le groupe de travail a recherché dans Pubmed/MEDLINE les nouvelles publications pour la période allant de 2008 à 2020 en combinant les termes «stroke» et «randomized» ou «metaanalysis» avec les termes suivants: «thrombolysis», «thrombectomy», «endovascular treatment», «endovascular therapy» et «anaesthesia». En plus des études de Phase III, les grandes séries de cas ont également été recherchées en combinant ces cinq derniers termes et les termes suivants: «minor stroke», «pediatric», «pre-existing disability», «pregnancy», «mismatch», «antithrombotics», «anticoagulation», «platelet inhibitor», «blood pressure», «haemorrhage», «bleeding» et «craniectomy». Les articles identifiés par ce biais ainsi que les lignes directrices nationales et internationales ont été parcourus afin d'identifier des séries de cas supplémentaires portant notamment sur le risque hémorragique en cas de TIV. Le groupe de travail a ensuite évalué ces nouvelles publications afin d'élaborer de nouvelles lignes directrices de consensus. Les recommandations sont pondérées par la formulation et non pas par un système de classification.

A des fins d'assurance qualité et de recherche, la SCS tient en outre à jour depuis 2014 le «Swiss Stroke Registry» (registre suisse des accidents vasculaires cérébraux) [3], qui se fonde sur les recommandations internationales relatives à l'assurance qualité pour les traitements de revascularisation aiguë [4].

L'objectif de ces lignes directrices est de résumer les connaissances scientifiques existantes relatives au traitement de revascularisation en cas d'AVC aigu afin que tous les centres d'AVC suisses utilisent des traitements similaires basés sur les preuves ou sur le consensus pour obtenir le meilleur rapport bénéfice-risque possible pour les patients.

## Nouvelles données scientifiques

Depuis la parution en 2009 des troisièmes recommandations suisses relatives au traitement aigu de l'AVC ischémique [2], des ERC:

- ont confirmé l'efficacité et la sécurité de la TIV par activateur tissulaire du plasminogène recombinant (rt-PA; altéplase [Actilyse®]) dans la fenêtre temporelle jusqu'alors usuelle de 4,5 heures et, d'après une méta-analyse, dans un délai allant jusqu'à environ cinq heures [5]; cela vaut également pour les patients âgés de plus de 80 ans avec AVC lacunaires et pour ceux avec des symptômes légers ou très sévères [6];
- ont démontré l'efficacité et la sécurité du TEV, en particulier par stent-retrieveur et/ou thromboaspiration, combiné à la TIV jusqu'à environ huit heures après l'évènement [7–9];
- ont confirmé la grande importance pronostique d'un traitement rapide («time is brain») pour la TIV et le TEV [5, 10];
- ont montré l'efficacité et la sécurité du TEV direct en cas de fenêtre temporelle tardive ou inconnue au-delà de six heures et jusqu'à 24 heures après le moment auquel le patient était avec certitude asymptomatique pour la dernière fois si des critères de sélection neuroradiologiques correspondants sont remplis (mesure de perfusion à la tomодensitométrie [TDM] ou à l'imagerie par résonance magnétique [IRM] ou sur une base clinique-neuroradiologique) [11, 12];
- ont montré l'efficacité et la sécurité de la TIV en cas de fenêtre temporelle tardive ou inconnue au-delà de 4,5 heures si des critères de sélection neuroradiologiques correspondants sont remplis (mesure de perfusion à la TDM ou à l'IRM [13–15] ou mismatch FLAIR-DWI à l'IRM) [16];
- n'ont pas montré l'équivalence de la TIV à faible dose (par rt-PA 0,6 mg/kg) par rapport à la dose usuelle (0,9 mg/kg), mais ont montré un risque hémorragique moindre avec la dose la plus faible [17];
- ont montré que la TIV était probablement inefficace en cas de déficits mineurs non invalidants [18];
- ont montré que la TIV potentialisée par les ultrasons était inefficace [19];
- ont montré que la TIV par ténecteplase (Metalyse®) 0,25 mg/kg avant le TEV était probablement plus efficace que la TIV par rt-PA 0,9 mg/kg [20, 21];
- ont montré que le TEV précoce de l'occlusion de l'artère basilaire n'était pas efficace dans l'analyse pré-définie («intention-to-treat») de deux études [22, 23]; l'analyse secondaire «on treatment» de l'une des études a indiqué une efficacité probable [22], tout comme l'analyse secondaire des patients avec score

«National Institute of Health Stroke Scale» (NIHSS) >10 de l'autre étude [23];

- ont montré l'équivalence d'une TIV préalable chez les patients traités par TEV dans deux études [24, 25], mais pas dans une troisième étude [26];
- ont montré que l'anesthésie générale brève dans le cadre du TEV n'était pas désavantageuse dans de petites études randomisées [27–29] et était possiblement avantageuse dans la méta-analyse [30].

En outre, plusieurs recommandations internationales relatives au traitement aigu de l'AVC ischémique ont été actualisées [31–35] et le rt-PA pour le traitement des AVC a été intégré par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans la 21<sup>e</sup> Liste modèle des médicaments essentiels [36, 37].

### Etudes actuellement en cours

Des ERC évaluent actuellement si:

- le TEV précoce est efficace en cas de déficit neurologique mineur (IN EXTREMIS) et en cas de noyau d'infarctus volumineux (TENSION, IN EXTREMIS);
- la TIV en association avec le TEV est toujours bénéfique (SWIFT-DIRECT, MR-CLEAN-no-IV, DIRECT-SAFE);
- l'acide acétylsalicylique ou l'héparine à faible dose avant/pendant le TEV précoce est sûr(e) et efficace (MR-CLEAN-MED);
- le TEV entre six et 24 heures est également efficace lorsque des critères de sélection simples basés sur la TDM sont employés (MR-CLEAN-LATE);
- la TIV par ténectéplase chez les patients avec AVC «du réveil» («wake-up stroke») est efficace lorsque des critères de sélection simples basés sur la TDM sont employés (TWIST) [38];
- la TIV par ténectéplase [39–41] présente une action comparable ou plus bénéfique par rapport à la TIV par rt-PA;
- l'anesthésie générale brève et l'accompagnement anesthésiologique avec monitoring durant le TEV sont véritablement équivalents (COMET, GASS, AMETIS, CANVAS).

### Effet thérapeutique et complications

La TIV entraîne une réduction du handicap à long terme ou de la mortalité chez environ un patient sur quatre en cas d'initiation du traitement en l'espace de trois heures et chez un patient sur six en cas d'initiation du traitement en l'espace de 4,5 heures [42]. La thrombolyse précoce permet d'éviter totalement un handicap à long terme chez environ un patient victime d'AVC sur dix [5, 6], le risque d'hémorragie intracrânienne symptomatique d'après la définition SITS-MOST [43], qui est de 3–4%, étant déjà pris en compte.

La mortalité à long terme après une TIV n'est ni augmentée ni réduite malgré une mortalité légèrement accrue initialement [5, 6]. Après une TIV par rt-PA, des œdèmes oro-linguaux surviennent à une fréquence de 1–3%, en particulier en cas de traitement par inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine préexistante et d'atteinte insulaire [44]. Dans cette situation, déclenchée par une sécrétion locale de bradykinine, des mesures de soins intensifs immédiates peuvent être nécessaires. Il n'est pas certain que le traitement aigu par des antagonistes des récepteurs de la bradykinine, tels que l'icatibant (Firazyr®), réduise la nécessité de recourir à des interventions de soins intensifs.

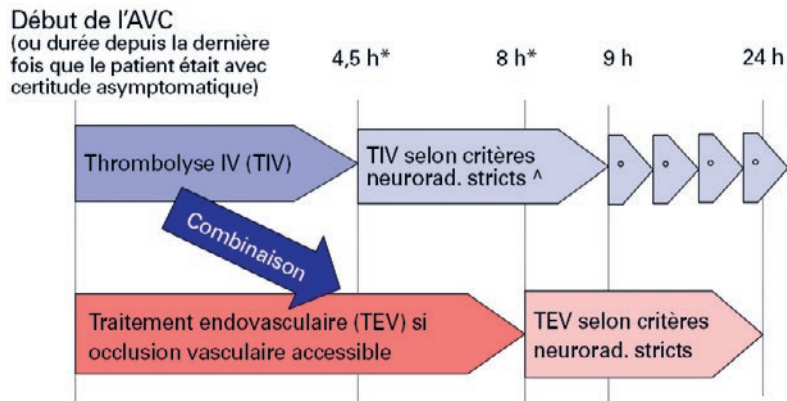
Le TEV en l'espace de six heures réduit le niveau de handicap à long terme chez un patient traité sur deux et permet d'éviter totalement un handicap à long terme chez un patient sur quatre [7, 10]. Il n'est pas associé à une augmentation significative du risque hémorragique. Le TEV réduit probablement la mortalité à court et à long terme [7].

### Recommandations générales

Etant donné que la TIV a une marge thérapeutique relativement étroite et requiert potentiellement des possibilités d'intervention rapide, nous recommandons qu'elle soit uniquement pratiquée dans des Stroke Units ou Stroke Centers certifiés d'après les critères suisses [45]. Nous recommandons que le TEV soit uniquement pratiqué dans des hôpitaux désignés par l'organe de décision de la Convention intercantonale relative à la médecine hautement spécialisée [46], qui remplissent les critères correspondants [45, 47]. Dans les hôpitaux sans Stroke Unit situés dans des régions géographiques isolées, la TIV devrait uniquement être réalisée en collaboration directe, par exemple télé-médicale, avec un Stroke Center ou une Stroke Unit et uniquement dans le cadre d'un programme d'évaluation de la qualité [3].

La TIV basée sur des critères neuroradiologiques simples est efficace au minimum au cours des 4,5 premières heures (d'après une méta-analyse, jusqu'à environ cinq heures) après le début des symptômes [5, 48–50] et le TEV jusqu'à environ huit heures [10]. Après ces fenêtres temporelles, des critères de sélection neuroradiologiques différenciés sont déterminants (pour les détails, voir ci-dessous). La figure 1 présente les indications pour les différents types de revascularisation en cas d'AVC aigu en tenant compte du temps et des critères neuroradiologiques.

D'après les études actuellement disponibles, une TIV avant le TEV (traitement combiné), en l'espace de 4,5 heures, est également recommandée en cas d'occlu-



**Figure 1:** Aperçu des indications principales de la revascularisation en cas d'accident vasculaire cérébral (AVC) aigu en tenant compte du moment de début de l'AVC (ou du moment auquel le patient était avec certitude asymptomatique pour la dernière fois) et des critères neuroradiologiques. Le début des symptômes est défini comme le dernier moment auquel le patient ne présentait pas encore de symptômes d'AVC, c.-à-d. était avec certitude asymptomatique. Des détails supplémentaires sont fournis dans le texte et dans les tableaux.

\* Méta-analyses: efficacité statistique de la TIV jusqu'à 5 heures [5] et du TEV jusqu'à 7,3 heures [10]

^ Moment de début de l'AVC non connu et mismatch de perfusion (TDM ou IRM): TIV jusqu'à 9 heures à partir du milieu entre l'état asymptomatique et la découverte des symptômes [59]

° Moment de début de l'AVC non connu et mismatch FLAIR (IRM): TIV sans limite supérieure de temps [16]

TIV: thrombolyse intraveineuse; TEV: traitement endovasculaire; h: heure; TDM: tomographie par densitométrie; IRM: imagerie par résonance magnétique.

sions intracrâniennes importantes et en l'absence de contre-indications; comme mentionné, la nécessité de réaliser une TIV dans cette situation est actuellement évaluée dans des ERC.

L'efficacité des deux traitements diminue à chaque minute supplémentaire qui s'écoule entre le début des symptômes et le traitement [5, 10]. Pour cette raison, nous recommandons de toujours mettre en œuvre le traitement le plus rapidement possible, indépendamment du temps déjà écoulé. Par conséquent, nous recommandons:

**Tableau 1:** Critères d'indication et d'exclusion généraux pour une revascularisation aiguë par thrombolyse intraveineuse (TIV) et/ou traitement endovasculaire (TEV).

<b>Indications</b>	Diagnostic clinique d'un AVC ischémique (mise en évidence neuroradiologique d'une ischémie souhaitable, mais pas obligatoire) Nouveau déficit invalidant au moment du traitement Traitement à envisager également en cas de déficit non invalidant avec occlusion aiguë d'un gros vaisseau intracrânien (typiquement M1, siphon carotidien, artère basilaire) et/ou symptômes fluctuants
<b>Critères d'exclusion relatifs</b>	Handicap sévère préexistant; très mauvaise qualité de vie; espérance de vie <3 mois Pour le TEV et la TIV tardive >4,5 heures: signes neuroradiologiques d'un noyau d'infarctus dans la majeure partie du territoire vasculaire ischémique. Pour le tronc cérébral: signes d'un noyau d'infarctus transversal extensif (sur la base de l'IRM, si disponible, avant tout en cas de score NIHSS élevé)

AVC: accident vasculaire cérébral; NIHSS: «National Institute of Health Stroke Scale»; IRM: imagerie par résonance magnétique.

- de raccourcir et régler les protocoles d'affectation et de transfert standardisés, le triage et les modalités de transport (voir les lignes directrices de la SCS et des autres sociétés de discipline concernées qui ont été publiées dans le précédent numéro du *Forum Médical Suisse*) [51];
- de proposer des algorithmes de prise en charge standardisés dans les services d'urgences des hôpitaux avec Stroke Unit / Stroke Center qui pratiquent la thrombolyse et la thrombectomie, en impliquant la neuroradiologie et le laboratoire d'urgence;
- de déjà débiter la TIV dans le service de neuroradiologie (d'urgence), avec une surveillance clinique correspondante.

Nous recommandons que la décision de procéder à un traitement de revascularisation aiguë et le choix de la méthode prennent en compte tous les paramètres cliniques, neuroradiologiques et de laboratoire disponibles et interviennent sans perte de temps.

## Recommandations spécifiques

Les critères d'indication et les contre-indications de la TIV et du TEV sont présentés dans les tableaux 1–5 ainsi que S1–S3 (pour ces derniers, voir l'annexe joint à l'article en ligne). En particulier en cas de contre-indications relatives (voir tab. S2 dans l'annexe joint à l'article en ligne), qui peuvent plus précisément être qualifiées de «outcome modulators», nous recommandons de procéder à une évaluation individuelle du rapport bénéfice-risque.

Le début de l'AVC est défini comme le dernier moment auquel le patient ne présentait pas encore de symptômes d'AVC, c.-à-d. était avec certitude asymptomatique. La NIHSS permet de quantifier le déficit clinique-neurologique après un AVC. Nous recommandons qu'elle soit utilisée par du personnel médical disposant d'une formation, d'une pratique et d'une expérience appropriées.

La TIV, et probablement aussi le TEV, est efficace pour tous les degrés de sévérité d'un AVC invalidant. Par conséquent, nous recommandons pour les deux traitements de ne pas appliquer une limite inférieure et une limite supérieure prédéfinies. Nous recommandons en revanche qu'il y ait au moment du traitement un déficit invalidant individuel (TIV, TEV) et/ou une occlusion vasculaire (TEV) dans le territoire vasculaire de l'AVC, car la TIV ne procure probablement pas de bénéfice en cas de déficits non invalidants [18]. Si une occlusion vasculaire n'a initialement pas été traitée en raison d'un déficit trop minime, une revascularisation «de secours» ultérieure peut être envisagée en cas de détérioration clinique durant la surveillance continue.

En cas d'occlusion de l'artère basilaire, nous recommandons d'appliquer les mêmes critères thérapeutiques et la même fenêtre temporelle que pour la circulation antérieure. Une IRM peut permettre d'évaluer le «core» de l'AVC et donc contribuer à la décision thérapeutique (tab. 1). Les mesures de la pénombre ne sont toutefois pas recommandées pour appuyer les décisions intervenant dans la fenêtre temporelle tardive.

**Tableau 2:** Critères d'indication pour une thrombolyse intra-veineuse (TIV) précoce.

Voir tableau 1 et:

Début du traitement dans les <4,5 (au maximum 5) heures [5]

Une mesure de perfusion et/ou la mise en évidence d'une occlusion vasculaire ne sont pas nécessaires pour la réalisation d'une TIV précoce.

**Tableau 3:** Critères d'indication pour un traitement endovasculaire (TEV) précoce.

Voir tableau 1 et:

Début du traitement dans les <8 heures [10]

En cas d'infarctus de l'artère cérébrale moyenne: habituellement, score ASPECTS  $\geq 6$  à la TDM et/ou volume DWI <100 ml à l'IRM

Occlusion aiguë d'une artère intracrânienne accessible avec un risque acceptable

Si imagerie artérielle non disponible: angiographie cérébrale diagnostique et le cas échéant TEV si signes neuroradiologiques indirects d'occlusion\* ou occlusion cliniquement probable d'une artère intracrânienne accessible (sévérité de l'AVC)

En cas d'occlusion subtotale d'une artère ou d'occlusion extracrânienne isolée: envisager un TEV en cas de mismatch neuroradiologique ou clinique-neuroradiologique (aide à la décision dans le tableau 6)

\*Tomodensitométrie sans produit de contraste: «dense artery sign»; IRM-SWI: «susceptibility vessel sign». ASPECTS: «Alberta Stroke Program Early CT Score»; IRM: imagerie par résonance magnétique; DWI: «diffusion weighted imaging»; AVC: accident vasculaire cérébral.

**Tableau 4:** Critères d'indication pour un traitement endovasculaire (TEV) en cas d'AVC «du réveil» («wake-up stroke») / de début inconnu ou en cas de présentation tardive.

Voir tableaux 1 et 3 et:

Début du traitement dans les 8–24 heures suivant le moment auquel le patient était avec certitude asymptomatique, peut-être aussi plus tard [11, 12]

Critères supplémentaires pour les AVC supratentoriels:

- Noyau d'infarctus généralement <70 ml
- Mismatch neuroradiologique ou clinique-neuroradiologique (aide à la décision dans le tableau 6)

AVC: accident vasculaire cérébral.

**Tableau 5:** Critères d'indication pour une thrombolyse intraveineuse (TIV) en cas d'AVC «du réveil» («wake-up stroke») / de début inconnu ou en cas de présentation tardive.

*NB: Si les critères pour le TEV tardif sont remplis (voir tableau 4), la TIV préalable est inutile.*

Voir tableau 1

Début du traitement après 4,5 (ou au maximum 5) heures et

IRM aiguë: TIV sans limite supérieure de temps [16] si:

- Mismatch DWI-FLAIR
- DWI généralement <70 ml

ou mesure de perfusion aiguë à la TDM ou à l'IRM: TIV jusqu'à 9 heures à partir du milieu entre l'état asymptomatique et la découverte des symptômes [13, 14] si:

- Mismatch neuroradiologique (aide à la décision dans le tableau 6)
- Noyau d'infarctus généralement <30 ml

*NB: La mise en évidence d'une occlusion vasculaire n'est pas nécessaire pour la réalisation d'une TIV tardive.*

AVC: accident vasculaire cérébral; TEV: traitement endovasculaire; DWI: «diffusion weighted imaging»; FLAIR: «fluid-attenuated inversion recovery»; TDM: tomodensitométrie; IRM: imagerie par résonance magnétique.

Pour les patients avec un handicap préexistant important, le bénéfice de la TIV et du TEV a été peu étudié [52] et les considérations de sécurité sont les mêmes que chez les patients sans handicap. Par conséquent, dans cette situation, le rapport bénéfice-risque devrait être évalué individuellement, en tenant compte de la volonté du patient (si elle est connue).

Pour les enfants et les adolescents jusqu'à 18 ans, il n'existe pas d'ERC. Il convient d'envisager une TIV et/ou un TEV selon les critères pour les patients adultes, en particulier lorsqu'un consensus est trouvé entre les neuropédiatres, les spécialistes de l'AVC et les parents [53].

La grossesse est considérée comme une contre-indication relative à la TIV, ce qui signifie que l'effet thérapeutique potentiel chez la mère doit être mis en balance individuellement avec le risque de dommage chez le fœtus. Nous recommandons que la décision soit prise en concertation avec toutes les personnes impliquées s'il n'en résulte pas une perte de temps considérable. Le risque pour le fœtus est probablement faible, en particulier en cas de TEV direct. Les mesures de protection radiologique usuelles en cas de grossesse devraient être appliquées [54].

## Sélection neuroradiologique en cas de présentation tardive

L'ischémie irréversible («noyau d'infarctus», généralement défini par des mesures de diffusion ou de perfusion) et l'ischémie réversible («pénombre», généralement définie par des mesures de perfusion ou évaluée par le biais du déficit neurologique) peuvent être déterminées avec une précision suffisante dans un but thérapeutique. Le succès d'une recanalisation rapide semble être d'autant plus grand que le «core» est petit et que le mismatch entre la pénombre et le noyau d'infarctus est grand. Un autre type de mismatch repose sur l'analyse des séquences FLAIR et DWI à l'IRM aiguë; un tel mismatch permet d'identifier la durée de l'ischémie (pas directement la présence d'une pénombre). Les différents types de mismatch utiles sur le plan clinique sont décrits dans le tableau 6. Un mismatch entre le noyau d'infarctus et des collatérales (de bonne qualité) identifiées par neuroradiologie pourrait également être significatif, mais des ERC correspondantes n'ont pas encore été réalisées.

D'une manière générale, il est possible d'affirmer concernant l'évaluation neuroradiologique de l'ischémie que:

- un noyau d'infarctus volumineux est associé à un pronostic plus défavorable et à un risque hémorragique accru, qu'une recanalisation soit réalisée ou non;

**Tableau 6:** Définitions des mismatches, telles qu'elles ont été utilisées dans les ERC.

Type de mismatch et exemples d'études	Définition du mismatch d'après les études	Remarques
Mismatch purement neuroradiologique (TDM de perfusion ou IRM) [13, 14]	«Mismatch ratio» $\geq 1,8$ (dans certaines études, déjà $>1,2$ ) [59, 60]	Valeurs limites non validées pour la circulation postérieure.
Mismatch clinique-neuroradiologique (TDM de perfusion ou IRM) [11]	NIHSS $\geq 10$ et noyau d'infarctus $\leq 30$ ml NIHSS $\geq 20$ et noyau d'infarctus 31–50 ml	La pénombre est évaluée cliniquement et non pas neuroradiologiquement. Valeurs limites non validées pour la circulation postérieure. Utilisation de produit de contraste non obligatoire si évaluation basée sur l'IRM.
Mismatch FLAIR-DWI (IRM) [16]	Lésion DWI aiguë, non visible en séquence FLAIR	Correspond à un début de l'AVC il y a $\leq 4$ h environ. Egalement applicable pour la circulation postérieure. Utilisation de produit de contraste non obligatoire si évaluation basée sur l'IRM.

Définition de la pénombre et du noyau d'infarctus: voir texte.

«Mismatch ratio» = (pénombre et noyau d'infarctus) / noyau d'infarctus

Si seules des images brutes (sans utilisation de valeurs seuils) sont disponibles pour les mesures de perfusion, il est possible de réaliser l'évaluation visuelle suivante:

– Noyau d'infarctus = volume sanguin cérébral régional (VScR) clairement réduit

– Pénombre = perfusion régionale clairement réduite (rMTT ou rTTP) (après déduction du VScR critiquement réduit)

Si des méthodes de calcul automatisées des volumes ischémiques ne sont pas disponibles, ces derniers peuvent également être estimés au moyen de la formule  $(a * b * c) / 2$ , les lettres minuscules représentant l'extension la plus longue dans chaque plan.

AVC: accident vasculaire cérébral; ERC: étude randomisée contrôlée; TDM: tomodensitométrie; IRM: imagerie par résonance magnétique; NIHSS: «National Institute of Health Stroke Scale»; FLAIR: «fluid-attenuated inversion recovery»; DWI: «diffusion-weighted imaging»; h: heure; rMTT: «relative mean transit time»; rTTP: «relative time to peak».

– un mismatch important entre la pénombre et le noyau d'infarctus est associé à un plus grand bénéfice en cas de recanalisation réussie.

La présence d'un mismatch en tant que marqueur intervenant dans la décision de procéder à un traitement de revascularisation est:

- moins bien démontrée dans la fenêtre temporelle précoce,
- plus importante dans la fenêtre temporelle tardive et lorsque le moment de début de l'AVC n'est pas connu.

Nous recommandons dès lors d'utiliser ces critères neuroradiologiques supplémentaires en cas de décisions de TIV/TEV *tardives*; en cas de doute, ils peuvent également être pris en compte dans la fenêtre temporelle précoce.

Nous recommandons les critères de revascularisation présentés dans les tableaux 2–6 ainsi que S1–S3 (voir l'annexe joint à l'article en ligne), qui correspondent aux critères d'inclusion et d'exclusion utilisés dans les ERC, à l'expérience issue des séries de cas, à d'autres lignes directrices publiées [31–35], ainsi qu'à l'opinion de consensus des auteurs.

## Mesures d'accompagnement durant et après le traitement de revascularisation

Concernant la prise en charge anesthésiologique durant le TEV,

- nous ne formulons pas de recommandations à propos du choix entre anesthésie générale et accompa-

gnement anesthésiologique avec monitoring (+/- sédation consciente); les facteurs suivants plaident plutôt en faveur d'une anesthésie générale:

- état de conscience diminué («Glasgow Coma Scale» [GCS]  $\leq 8$ );
  - problèmes de communication, agitation/mouvements;
  - instabilité cardiaque ou respiratoire;
  - intervention probablement longue ou complexe.
- nous recommandons l'élaboration de protocoles standardisés institutionnels pour l'accompagnement anesthésiologique, qui:
- raccourcissent au maximum la durée pré-interventionnelle;
  - mettent l'accent sur la sécurité des patients;
  - tiennent compte des principes de la neuro-anesthésie, y compris gestion de la pression artérielle justifiée d'un point de vue physiopathologique.

Comme pour les autres patients victimes d'un AVC, nous recommandons ici aussi que les patients soient admis dans une Stroke Unit ou un Stroke Center après un traitement de revascularisation et fassent l'objet d'une surveillance continue [45, 47]. La durée de cette surveillance continue est d'au minimum 24 heures ou plus, si cela est cliniquement indiqué. Lorsque des soins intensifs sont indiqués, nous recommandons que cette surveillance ait lieu dans l'unité de soins intensifs d'un hôpital avec une Stroke Unit ou un Stroke Center.

Avant, pendant ou immédiatement après une réouverture purement mécanique des vaisseaux, un antiagrégé-

gant plaquettaire est le plus souvent administré malgré l'absence d'études randomisées, sauf si le patient est déjà sous anticoagulation thérapeutique au début du traitement. L'acide acétylsalicylique à une dose initiale de 250–500 mg serait alors le médicament de premier choix. Nous recommandons qu'un traitement préexistant par antiagrégants plaquettaires soit poursuivi et, si nécessaire, adapté.

Au cours des 12–24 heures après une TIV, des anti-thrombotiques ne devraient pas être administrés, sauf en cas d'exceptions justifiées. Durant cette période, la prophylaxie des thromboses veineuses profondes devrait déjà faire appel à la compression pneumatique intermittente et, si possible, à la mobilisation. Au cours des 24 premières heures, il faut de préférence mobiliser le patient en le faisant s'asseoir au bord du lit durant de courtes périodes ou en le faisant se lever du lit, si le déficit neurologique et la participation du patient le permettent [55, 56].

Bien qu'un traitement proactif de la pression artérielle semble peu influencer le pronostic d'après les preuves actuellement disponibles, la pression artérielle ne devrait généralement pas dépasser les limites supérieures suivantes:

- durant et après la TIV 185/110 mm Hg (pression artérielle moyenne de 135 mm Hg),
- après un TEV réussi («Thrombolysis in Cerebral Ischemia Score» 2b ou 3) 160/90 mm Hg (pression artérielle moyenne de 115 mm Hg),
- après l'ouverture d'une sténose carotidienne chronique dans le cadre d'un TEV aigu 140/70 mm Hg (pression artérielle moyenne de 95 mm Hg),

et ce en tenant compte d'une possible augmentation des symptômes lors de la baisse de la pression artérielle et en cas de comorbidités systémiques.

Nous recommandons qu'une craniectomie dans le cadre d'un processus expansif ischémique hémisphérique ou cérébelleux soit proposée après une TIV et/ou un TEV conformément aux critères publiés de la SCS [57], y compris chez les patients sélectionnés âgés de plus de 60 ans [58]. Au moment de la craniectomie, les facteurs de coagulation (en particulier le fibrinogène) devraient dans une large mesure être normaux. Une craniectomie peut également être proposée en cas de processus expansif lié à une hémorragie suite à une TIV et/ou un TEV.

mise en œuvre d'un traitement aigu, tel que la TIV ou le TEV, si ce traitement est réalisé sur la base de critères scientifiques. S'il existe des éléments clairs attestant que le traitement indiqué sera refusé (par ex. directives anticipées du patient), nous recommandons de respecter cette décision. Au moment où une telle décision est prise, le patient doit toutefois avoir une capacité de décision suffisante vis-à-vis de la problématique.

Chez les patients n'ayant pas cette compétence ou lorsque, en raison de l'AVC, une communication suffisante n'est pas possible, nous recommandons d'informer au cours d'un bref entretien et sans perdre de temps une personne proche au sujet des bénéfices et risques potentiels de l'intervention envisagée (y compris des mesures d'accompagnement, telles que l'anesthésie) et de le documenter. Nous recommandons qu'un médecin traitant donne uniquement suite au refus d'un traitement à l'efficacité démontrée qui a été exprimé par un représentant légal si ce refus est conforme à la volonté préalablement exprimée ou présumée et à l'intérêt du patient.

#### Disclosure statement

Soutien financier de ce travail: Société Cérébrovasculaire Suisse. Patrik Michel: bourses de recherche de la Swiss National Science Foundation, de la Swiss Heart Foundation, du ERISTA program (BMS/Pfizer); honoraires personnels relatifs à des conférences et des consultations: Medtronic, Boehringer-Ingelheim (tous utilisés pour l'éducation et la recherche). Michael Diepers: aucun. Pasquale Mordasini: aucun. Thilman Schubert: aucun. David Bervini: aucun. Jean-Daniel Rouvé: aucun. Yvan Gasche: aucun. Guido Schwegler: aucun. Christophe Bonvin: aucun. Krassen Nedeltchev: aucun. Emmanuel Carrera: aucun. Georg Kägi: bourses de la Swiss Heart Foundation, de la Swiss National Foundation, de la Swiss Parkinson Foundation, de la Bangerter-Rhyner Stiftung, de l'Association suisse-allemande des orthophonistes (Deutschschweizer Logopädinnen- und Logopädenverband [DLV]); honoraires relatifs aux Advisory Boards: Bayer, Bial, Alexion; en dehors du travail soumis. Carlo Cereda: aucun. Thomas Nyffeler: aucun. Stephan Wetzel: aucun. Susanne Wegener: bourses de la Swiss National Science Foundation, de l'université de Zurich (CRPP Stroke); honoraires personnels relatifs à des conférences: Amgen, honoraires personnels relatifs à des consultations: Bayer, tous les deux en dehors du travail soumis. Henrik Gensicke: honoraires personnels relatifs aux Advisory Boards: Daiichi Sankyo; honoraires personnels (support de voyage): BMS/Pfizer; tous les deux en dehors du travail soumis. Stefan Engelter: support de voyage et honoraires personnels relatifs aux Advisory Boards: Boehringer-Ingelheim; honoraires personnels relatifs aux Advisory Boards et aux conférences: Medtronic. Marcel Arnold: bourse de recherche de la Swiss Heart Foundation; honoraires personnels relatifs aux conférences: Bayer, Medtronic, Covidien; honoraires personnels: BMS; honoraires personnels relatifs aux Advisory Boards: Bayer, Medtronic, Amgen, Daiichi Sankyo, Nestle Health Sciences, Boehringer Ingelheim.

#### Références

La liste complète des références est disponible dans la version en ligne de l'article sur <https://doi.org/10.4414/fms.2021.08584>.

L'annexe est disponible en tant que document séparé sur <https://doi.org/10.4414/fms.2021.08584>.

Correspondance:  
Prof. Dr méd. Patrik Michel  
Service de neurologie  
Centre hospitalier universitaire vaudois  
CH-1011 Lausanne  
[patrik.michel\[at\]chuv.ch](mailto:patrik.michel[at]chuv.ch)

## Information des patients au sujet du traitement de revascularisation

En Suisse, dans une situation d'urgence médicale, l'obtention d'un consentement n'est pas nécessaire pour la