Journée scientifique 2024

Thrombectomie cérébrale mécanique: état des lieux

Bo Yi Dou R4

Dr François Belzile

Département de radiologie diagnostique
Faculté de médecine et des sciences de la santé de l'Université de Sherbrooke

Conflits d’intérêt

Aucun

UDS Université de Sherbrooke

Introduction et définitions

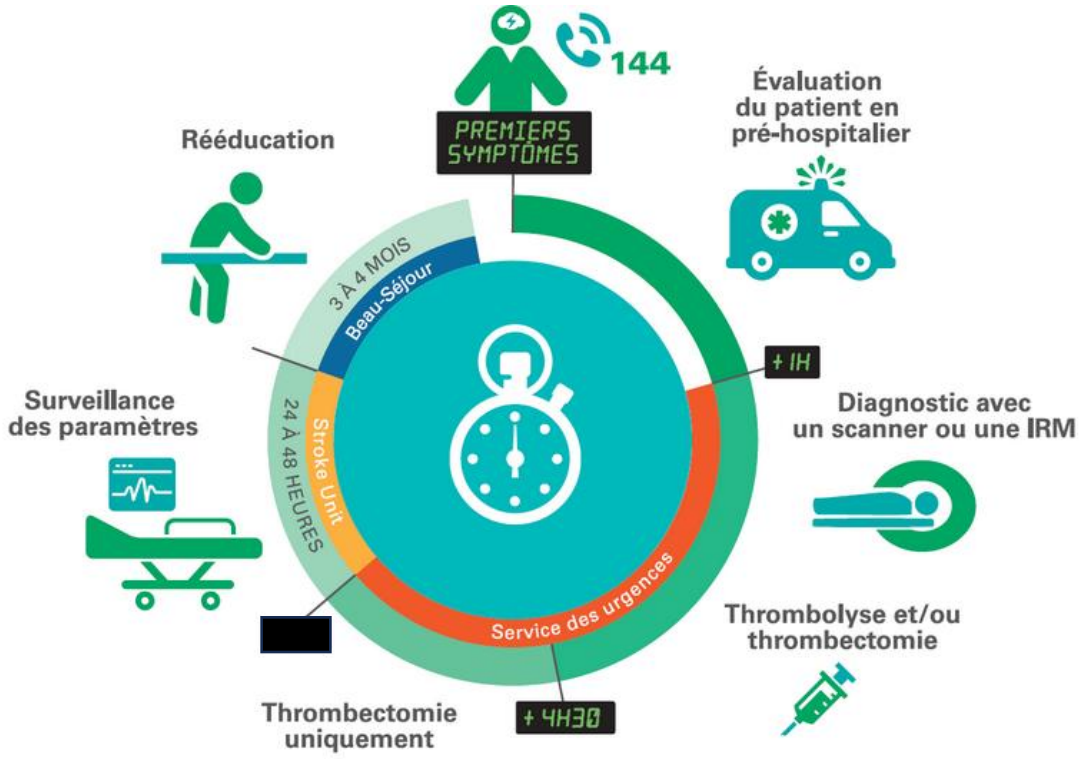
AVC

Accident cérébro-vasculaire.

Urgence médicale.

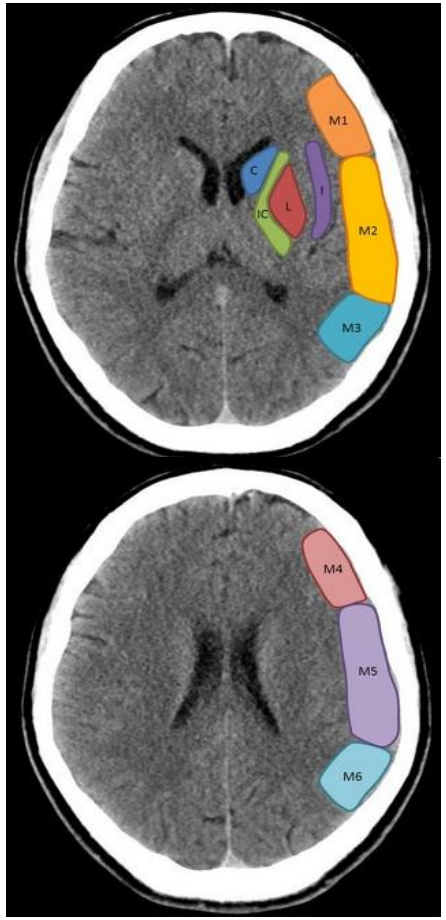
Défaut d'apport sanguin vers le cerveau.

- **Ischémique: thrombus**.
- Hémorragique.

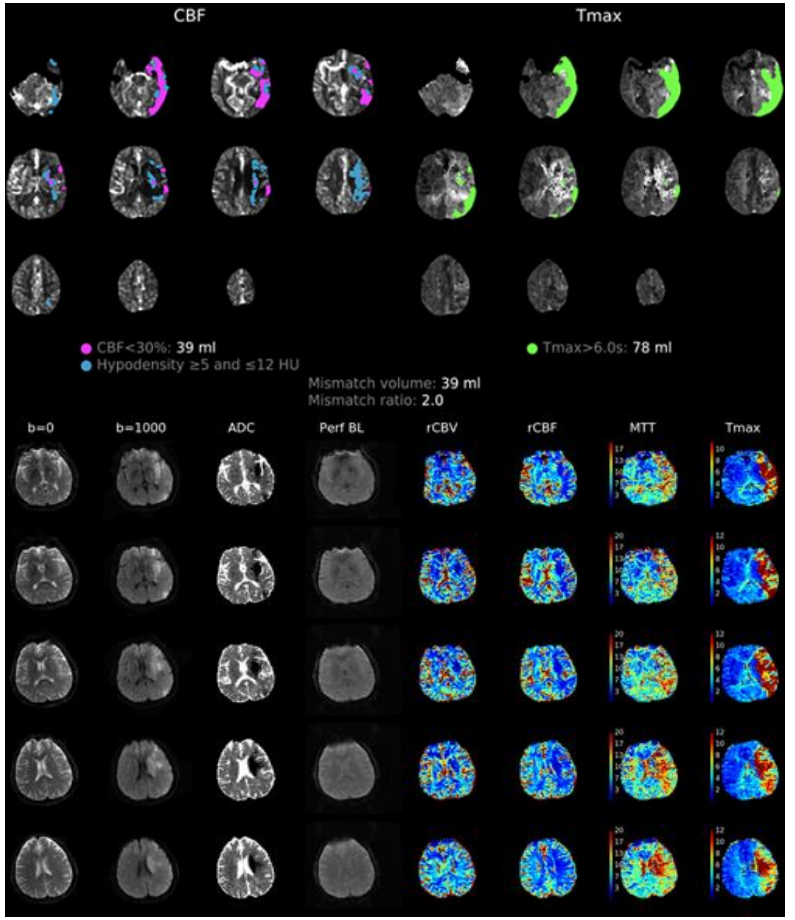


AVC: imagerie

ASPECTS



Perfusion



Université de Sherbrooke

Recommandations thérapeutiques canadiennes actuelles

Traitement médical optimal	Thrombectomie
Thrombolyse. **Jusqu'à 4.5h** depuis le début des sx. **ASPECTS ≥ 6**. Anticoagulants, antiplaquettaires. Contrôle des facteurs de risque.	**Jusqu'à 6h** depuis le début des sx. **ASPECTS ≥6**. Occlusion des gros vaisseaux. Si hors délai ou hors ASPECTS: cas par cas.

UDS Université de Sherbrooke

Handicap: échelle de Rankin modifiée (mRS)

Mesure globale de fonctionnement post-AVC.

0-2: indépendance fonctionnelle.

Niveau de Rankin	Description
0	Aucun symptôme
1	Aucune incapacité significative en dépit des symptômes; capable d'effectuer toutes les tâches et activités habituelles.
2	Handicap léger : incapable d'effectuer toutes les activités antérieures, mais capable de s'occuper de ses propres affaires sans assistance.
3	Handicap modéré : nécessitant de l'aide, mais capable de marcher sans assistance*.
4	Handicap modérément sévère : incapable de marcher sans assistance et incapable de s'occuper de ses propres besoins corporels sans assistance.
5	Handicap sévère : alité, incontinent et nécessitant de l'attention et des soins infirmiers constants.

Objectif

UDS Université de Sherbrooke

Plan

Historique du développement de la thrombectomie cérébrale mécanique.

Évaluation scientifique des indications actuelles (moins de 6h).

Élargissement des indications:

- Plus de 6h.
- Territoire ischémique étendu.

Abbréviations:

- Tmec: thrombectomie mécanique cérébrale.
- Txmed: traitement médical optimal.

UDS Université de Sherbrooke

Développement technologique

UDS Université de Sherbrooke

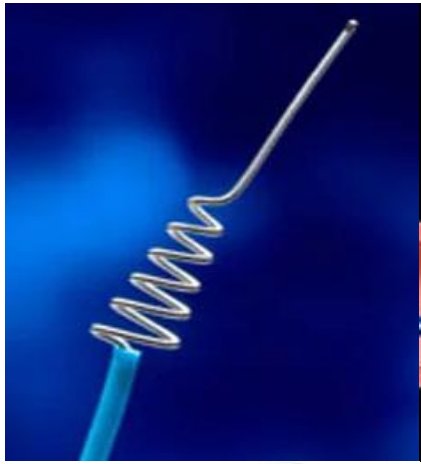
Reperfusion: thrombectomie mécanique

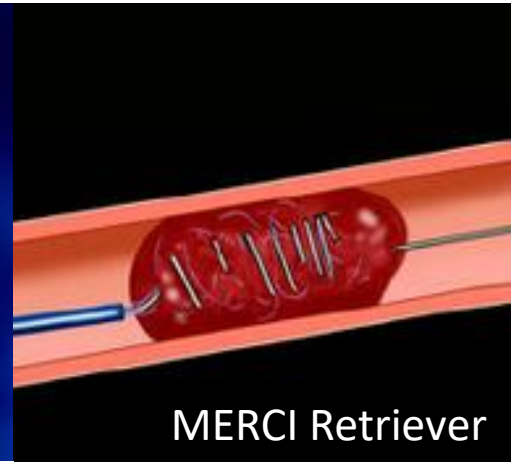
Inspiration: PROACT 1998 (thrombolyse IA).

2004: MERCI Retriever.

2007: Penumbra.

Résultats limités.





UDS Université de Sherbrooke

Reperfusion: thrombectomie mécanique par stent retriever

2008: Utilisation hors-indication d'endoprothèse partiellement déployée.

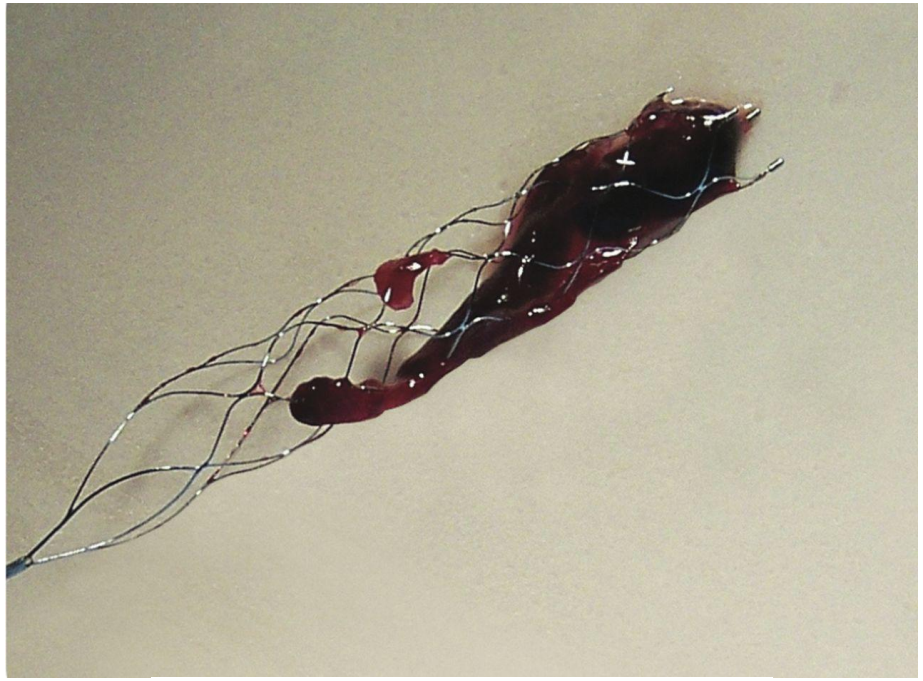
Administration d'antiplaquettaire IA.

→Tentative de développement d'une endoprothèse **amovible**.

Essais sur modèles animaux:

Effet inattendu: retrait du caillot.

→Naissance du **stent retriever**.



UDS Université de Sherbrooke

Évaluation scientifique

UDS Université de Sherbrooke

HERMES (Goyal 2016)

THE LANCET

Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials

Mayank Goyal, Bijoy K Menon, Wim H van Zwam, Diederik W J Dippel, Peter J Mitchell, Andrew M Demchuk, Antoni Dávalos, Charles B L M Majoie, Aad van der Lugt, Maria A de Miquel, Geoffrey A Donnan, Yvo B W E M Roos, Alain Bonafe, Reza Jahan, Hans-Christoph Diener, Lucie A van den Berg, Elad I Levy, Olvert A Berkhemer, Vitor M Pereira, Jeremy Rempel, Mònica Millán, Stephen M Davis, Daniel Roy, John Thornton, Luis San Román, Marc Ribó, Debbie Beumer, Bruce Stouch, Scott Brown, Bruce C V Campbell, Robert J van Oostenbrugge, Jeffrey L Saver, Michael D Hill, Tudor G Jovin, for the HERMES collaborators

MR CLEAN

A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke

O.A. Berkhemer, P.S.S. Fransen, D. Beumer, L.A. van den Berg, H.F. Lingsma, A.J. Yoo, W.J. Schonewille, J.A. Vos, P.J. Nederkoorn, M.J.H. Wermer, M.A.A. van Walderveen, J. Staals, J. Hofmeijer, J.A. van Oostayen, G.J. Lycklama à Nijeholt, J. Boiten, P.A. Brouwer, B.J. Emmer, S.F. de Bruijn, L.C. van Dijk, L.J. Kappelle, R.H. Lo, E.J. van Dijk, J. de Vries, P.L.M. de Kort, W.J.J. van Rooij, J.S.P. van den Berg, B.A.A.M. van Hasselt, L.A.M. Aerden, R.J. Dallinga, M.C. Visser, J.C.J. Bot, P.C. Vroomen, O. Eshghi, T.H.C.M.L. Schreuder, R.J.J. Heijboer, K. Keizer, A.V. Tielbeek, H.M. den Hertog, D.G. Gerrits, R.M. van den Berg-Vos, G.B. Karas, E.W. Steyerberg, H.Z. Flach, H.A. Marquering, M.E.S. Sprengers, S.F.M. Jenniskens, L.F.M. Beenen, R. van den Berg, P.J. Koudstaal, W.H. van Zwam, Y.B.W.E.M. Roos, A. van der Lugt, R.J. van Oostenbrugge, C.B.L.M. Majoie, and D.W.J. Dippel, for the MR CLEAN Investigators*

REVASCAT

Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke

T.G. Jovin, A. Chamorro, E. Cobo, M.A. de Miquel, C.A. Molina, A. Rovira, L. San Román, J. Serena, S. Abilleira, M. Ribó, M. Millán, X. Urra, P. Cardona, E. López-Cancio, A. Tomasello, C. Castaño, J. Blasco, L. Aja, L. Dorado, H. Quesada, M. Rubiera, M. Hernández-Pérez, M. Goyal, A.M. Demchuk, R. von Kummer, M. Gallofré, and A. Dávalos, for the REVASCAT Trial Investigators*

ESCAPE

Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke

M. Goyal, A.M. Demchuk, B.K. Menon, M. Eesa, J.L. Rempel, J. Thornton, D. Roy, T.G. Jovin, R.A. Willinsky, B.L. Sapkota, D. Dowlatshahi, D.F. Frei, N.R. Kamal, W.J. Montanera, A.Y. Poppe, K.J. Ryckborst, F.L. Silver, A. Shuaib, D. Tampieri, D. Williams, O.Y. Bang, B.W. Baxter, P.A. Burns, H. Choe, J.-H. Heo, C.A. Holmstedt, B. Jankowitz, M. Kelly, G. Linares, J.L. Mandzia, J. Shankar, S.-I. Sohn, R.H. Swartz, P.A. Barber, S.B. Coutts, E.E. Smith, W.F. Morrish, A. Weill, S. Subramaniam, A.P. Mitha, J.H. Wong, M.W. Lowerison, T.T. Sajobi, and M.D. Hill for the ESCAPE Trial Investigators*

EXTEND-IA

Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection

B.C.V. Campbell, P.J. Mitchell, T.J. Kleinig, H.M. Dewey, L. Churilov, N. Yassi, B. Yan, R.J. Dowling, M.W. Parsons, T.J. Oxley, T.Y. Wu, M. Brooks, M.A. Simpson, F. Miteff, C.R. Levi, M. Krause, T.J. Harrington, K.C. Faulder, B.S. Steinfort, M. Priglinger, T. Ang, R. Scroop, P.A. Barber, B. McGuinness, T. Wijeratne, T.G. Phan, W. Chong, R.V. Chandra, C.F. Bladin, M. Badve, H. Rice, L. de Villiers, H. Ma, P.M. Desmond, G.A. Donnan, and S.M. Davis, for the EXTEND-IA Investigators*

SWIFT PRIME

Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke

Jeffrey L. Saver, M.D., Mayank Goyal, M.D., Alain Bonafe, M.D., Hans-Christoph Diener, M.D., Ph.D., Elad I. Levy, M.D., Vitor M. Pereira, M.D., Gregory W. Albers, M.D., Christophe Cognard, M.D., David J. Cohen, M.D., Werner Hacke, M.D., Ph.D., Olav Jansen, M.D., Ph.D., Tudor G. Jovin, M.D., Heinrich P. Mattle, M.D., Raul G. Nogueira, M.D., Adnan H. Siddiqui, M.D., Ph.D., Dileep R. Yavagal, M.D., Blaise W. Baxter, M.D., Thomas G. Devlin, M.D., Ph.D., Demetrius K. Lopes, M.D., Vivek K. Reddy, M.D., Richard du Mesnil de Rochemont, M.D., Oliver C. Singer, M.D., and Reza Jahan, M.D., for the SWIFT PRIME Investigators*

HERMES (Goyal 2016): population

N = 1287

Table 1: Inclusion criteria of randomized trials

	MR CLEAN	ESCAPE	REVASCAT	SWIFT PRIME	EXTEND IA
Age	≥18	≥18	≥18 to ≤85	18-80	≥18
Symptom duration	<6 hours	<12 hours, CT to MT <60 min	<8 hours, CT/MR to MT <90 min	<4.5 hours IVT, <6 hours MT	<4.5 hours IVT, <6 hours MT
NIHSS	≥2	>5	≥6	≥8-30	-
Imaging	CTA/MRA/ DSA	CTA (Single/ multiphase), CTP	CTA/CTP (>4.5 hrs)/ MRA/DSA	CTA/MRA, Perfusion, RAPID	CTA, CTP/MRA, MRP, RAPID
Occlusion site; extent of infarcts	Distal ICA, M1/M2 MCA, A1/ A2 ACA	Carotid T/L, M1, ≥2 M2 MCAs (except ant. temporal artery); ASPECTS 6-10	Distal ICA/T, M1 MCA, both M2 divisions, +/- proximal carotid occlusion/stenosis; Age <81: ASPECTS CT >7, MR >6 Age ≥81: ASPECTS CT/MR >9	Intracranial ICA, M1 MCA; ASPECTS 6-10	ICA, M1/M2 MCA with mismatch on perfusion: mismatch ratio >1.2+ absolute mismatch volume >10 ml + core <70 ml
Baseline functional status	-	Pre-stroke independency	Pre-stroke mRS ≤1	Pre-stroke mRS ≤1	Pre-stroke mRS ≤1

Principalement: stent-retrievers.

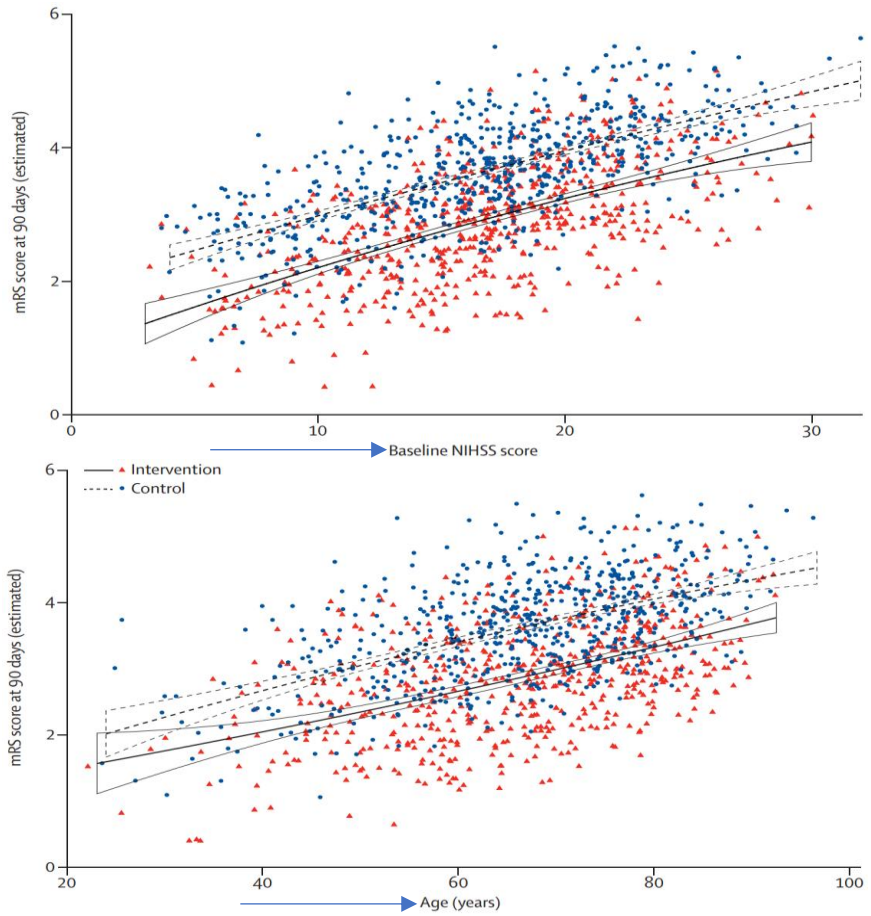
	Intervention population (n=634)	Control population (n=653)
Clinical characteristics		
Baseline NIHSS score	17 (14–20))†	17 (13–21)‡
Baseline blood glucose (mmol/L)	6·6 (5·9–7·8)§	6·7 (5·9–7·8)¶
Imaging characteristics		
ASPECTS on baseline CT	9 (7–10)§	9 (8–10)¶
Intracranial occlusion location		
Internal carotid artery	133 (21%)	144 (22%)
M1 segment middle cerebral artery	439 (69%)	452 (69%)
M2 segment middle cerebral artery	51 (8%)	44 (7%)
Other	11 (2%)	13 (2%)
Treatment details and process times		
Treatment with intravenous alteplase	526 (83%)	569 (87%)
Treatment with intravenous alteplase documented within 180 min	442 (70%)	462 (71%)
Process times (min)		
Onset to randomisation	195·5 (142–260)‖	196 (142–270)*
Onset to intravenous alteplase	100 (75–133)**	100 (74–140)††
Onset to reperfusion	285 (210–362)	NA

Data are median (IQR), n (%), or mean (SD). NIHSS=National Institutes of Health Stroke Scale. ASPECTS=Alberta Stroke Program Early CT Score. *n=650. †n=631. ‡n=648. §n=620. ¶n=644. ‖n=632. **n=598. ††n=618.

***Table 1:* Baseline characteristics in the pooled data**

Université de Sherbrooke

HERMES (Goyal 2016): mRS à 90 jours



NNT = 2.6!

Mortalité: pas de différence significative (NS).

Hémorragie intracrânienne symptomatique/significative: NS.

UDS Université de Sherbrooke

HERMES (Goyal 2016): conclusions

Trouvailles	Limites
Tmec bénéfique chez les patients éligibles ou non à la thrombolyse IV. Bénéfice quel que soit l'âge (incluant les 80 ans et plus).	Patients peu symptomatiques: cas par cas. Occlusion M2: effet indéterminé. Symptômes >6h: effet indéterminé.

UDS Université de Sherbrooke

Élargissement des indications

UDS Université de Sherbrooke

Principales études

Études	Éléments communs
Limite temporelle: DAWN (2018): 6-24h. DEFUSE 3 (2018): 6-16h. **Territoire étendu**: RESCUE-Japan LIMIT (2022). SELECT 2 (2023). ANGEL-ASPECT (2023). LASTE (2024): territoire illimité.	Études randomisées contrôlées multicentriques. Comparaison: Tmec + Txmed vs Txmed. Résultat primaire: indépendance fonctionnelle à 90 jours sur mRS. Résultats secondaires: Mortalité. Hémorragie intracrânienne symptomatique.

UDS Université de Sherbrooke

Limite temporelle

DAWN (2018)

DEFUSE 3 (2018)

DAWN (Nogueira 2018): protocole

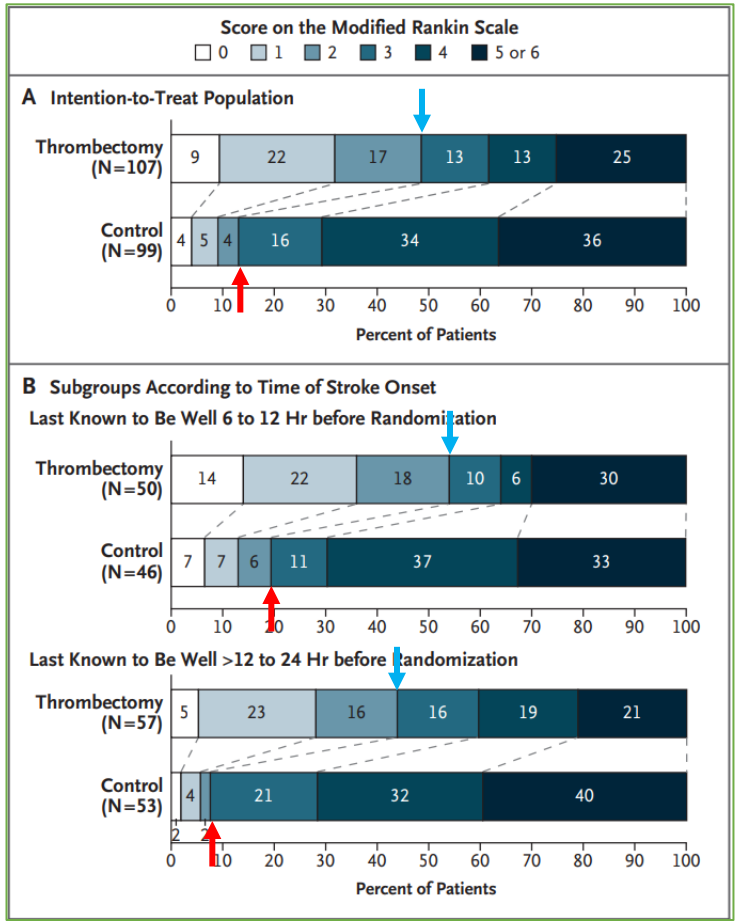
N = 206.

Symptomatique depuis entre 6-24h.

Territoire ischémique de moins de 1/3 du territoire sylvien.

UDS Université de Sherbrooke

DAWN (Nogueira 2018): résultats



Chaque 2 patients Tmec: +1 patient avec un meilleur mRS.

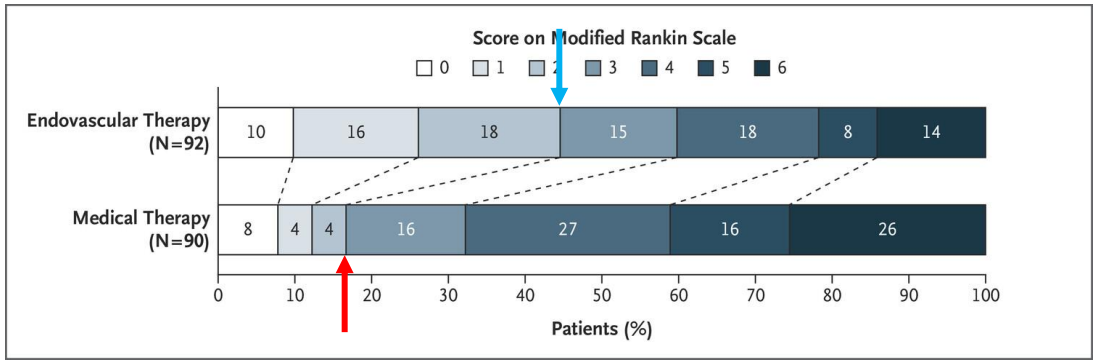
Chaque 2.8 patient Tmec: +1 patient indépendance fonctionnelle (90 jours).

Risque de mortalité et d'hémorragie symptomatique: NS.

Arrêt de l'étude à 31 mois vu la supériorité de Tmec.

UDS Université de Sherbrooke

DEFUSE 3 (Albers 2018)



AVC entre 6 – 16h de volume petit à modéré.

Mortalité: NS.

Hémorragie symptomatique: NS.

Limite temporelle: conclusion

Bénéfice de Tmec jusqu'à 16-24h pour les AVC de volume ischémique limité.

Territoire étendu

RESCUE-Japan LIMIT (2022).

SELECT 2 (2023).

ANGEL-ASPECT (2023).

LASTE (2024).

SELECT 2 (Sarraj 2023): protocole

N = 352.

Symptomatique depuis moins de 24h.

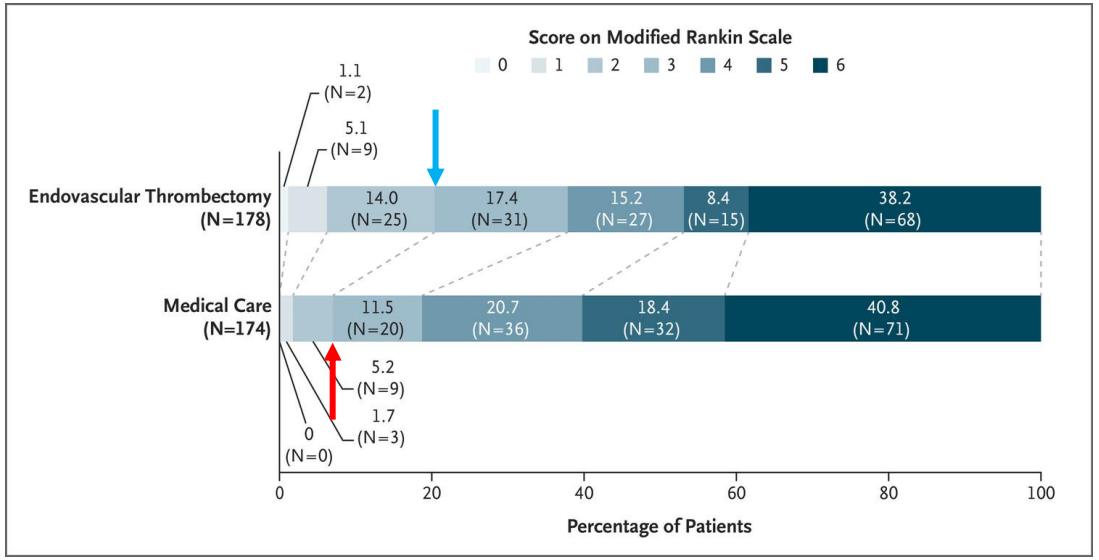
ASPECTS de 3 – 5, ou nécrose irréversible **> 50mL** (TDM perfusion ou IRM DWI/ADC RAPID).

Pas de volume ischémique maximal.

85% des patients: ASPECT 5 ou moins.

UDS Université de Sherbrooke

SELECT 2 (Sarraj 2023): résultats



Hémorragie symptomatique:

Tmec: 1.

Txmed: 2.

(N=352)

Hématome parenchymateux:

Tmec: 5.

Txmed: 3.

(N=352)

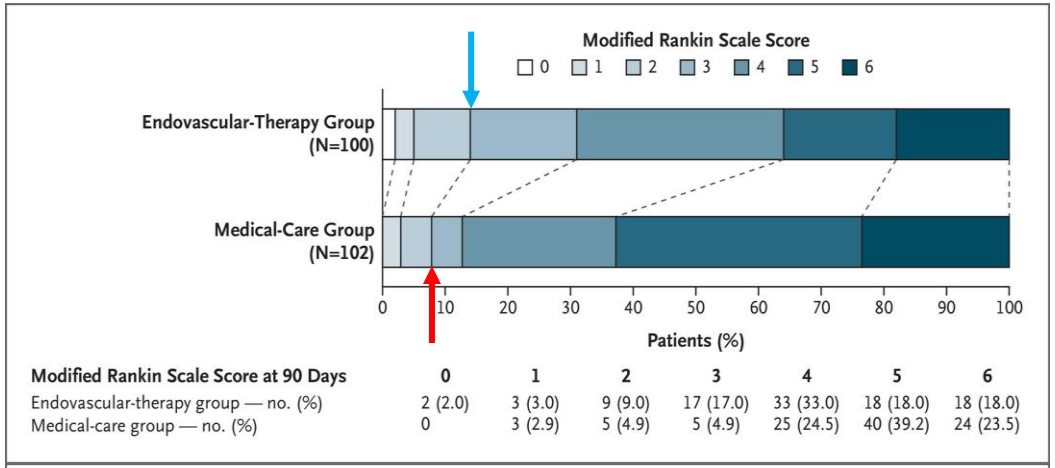
18% de complications procédurales.

Arrêt de l'étude après le suivi à 90 jours de 300 patients vu la supériorité de Tmec.

UDS Université de Sherbrooke

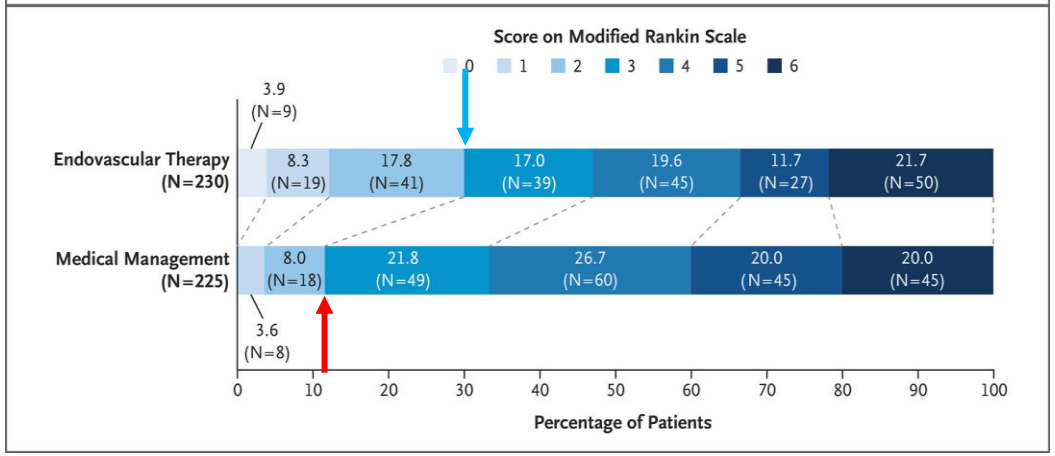
RESCUE-Japan LIMIT (Yoshimura 2022)
ANGEL-ASPECT (Huo 2023)

RESCUE-Japan LIMIT



Modified Rankin Scale Score at 90 Days	0	1	2	3	4	5	6
Endovascular-therapy group — no. (%)	2 (2.0)	3 (3.0)	9 (9.0)	17 (17.0)	33 (33.0)	18 (18.0)	18 (18.0)
Medical-care group — no. (%)	0	3 (2.9)	5 (4.9)	5 (4.9)	25 (24.5)	40 (39.2)	24 (23.5)

ANGEL-ASPECT



AVC depuis ≤24h, **ASPECTS de 3 – 5**, volume ischémique 70-100mL.

Mortalité: NS.

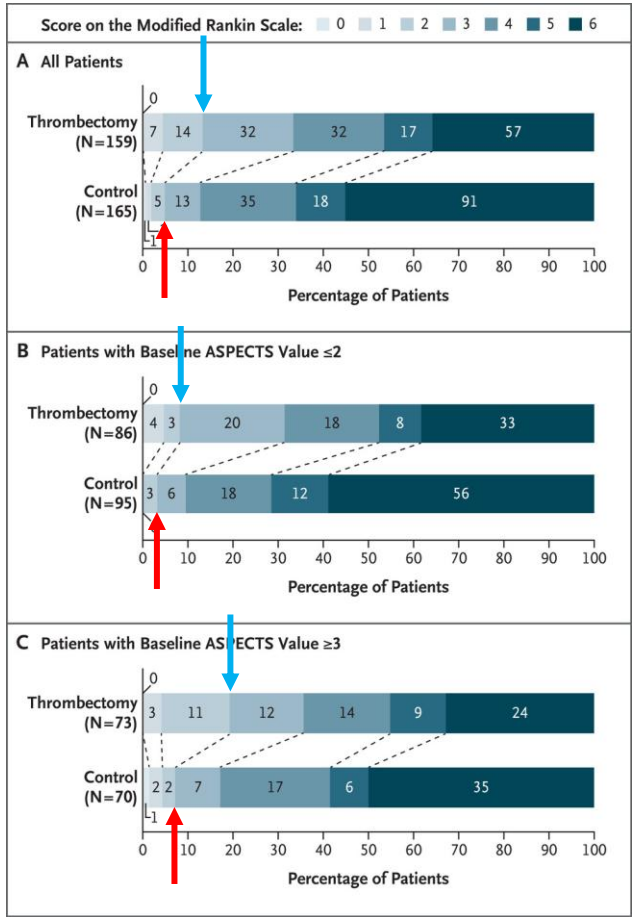
Hémorragie symptomatique: NS.

Hématome parenchymateux:

- RESCUE: Tmec > Txmed, RR 1.33-2.58
- ANGEL: Tmec > Txmed, RR 1.91-3.84
- P<0.001.

Université de Sherbrooke

LASTE (Costalat 2024)



AVC depuis ≤6.5h, ASPECTS ≤5 (**illimité**).

Mortalité:

Tmec: 36.1%.
Txmed: 55.5%.
RR 0.65; IC 95%, 0.50-0.84, P<0.001.

Hémorragie symptomatique:

Tmec: 9.6%.
Txmed: 5.7%.
RR 1.73; IC 95%, 1.78-4.68.

UDS Université de Sherbrooke

Territoire étendu

Tmec + Txmed > Txmed.

Mortalité NS vs diminué dans LASTE.

Risque hémorragique symptomatique NS pour ASPECT bas (mais pas pour territoire illimité).

Mot de la fin

UDS Université de Sherbrooke

Autres sujets

Vaisseaux moyens et distaux (M2-4, A1-5, P1-5), basilaire.

Population peu symptomatique.

Lésions tandem.

Anesthésie.

UDS Université de Sherbrooke

Conclusion

NNT = 2.6: un des meilleurs traitements de la médecine moderne.

Bénéfique chez les présentations tardives (ad 24h dans les études actuelles) et les territoires étendus (ad illimité).

Sécuritaire (mortalité et saignement).

Références

Huo X, Ma G, Tong X, Zhang X, Pan Y, Nguyen TN, et al. Trial of Endovascular Therapy for Acute Ischemic Stroke with Large Infarct. The New England Journal of Medicine. 2023 Feb 10;388(14):1272–83.

Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. New England Journal of Medicine. 2018 Jan 4;378(1):11–21.

Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. New England Journal of Medicine. 2018 Feb 22;378(8):708–18.

Costalat V, Jovin TG, J.F. Albucher, Christophe Cognard, Henon H, Nouri N, et al. Trial of Thrombectomy for Stroke with a Large Infarct of Unrestricted Size. New England journal of medicine/New England Journal of Medicine. 2024 May 9;390(18):1677–89.

Sarraj A, Hassan AE, Abraham MG, Ortega-Gutierrez S, Kasner SE, Hussain MS, et al. Trial of Endovascular Thrombectomy for Large Ischemic Strokes. New England Journal of Medicine. 2023 Feb 10;

Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. The Lancet. 2016 Apr;387(10029):1723–31.

Références

Yoshimura S, Sakai N, Yamagami H, Uchida K, Beppu M, Toyoda K, et al. Endovascular Therapy for Acute Stroke with a Large Ischemic Region. New England Journal of Medicine. 2022 Feb 9;

Accident vasculaire cérébral [Internet]. Www.hug.ch. 2023 [cited 2024 Oct 22]. Available from: https://www.hug.ch/accident-vasculaire-cerebral

Sair H. Alberta stroke programme early CT score (ASPECTS) | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia. Available from: https://radiopaedia.org/articles/alberta-stroke-programme-early-ct-score-aspects

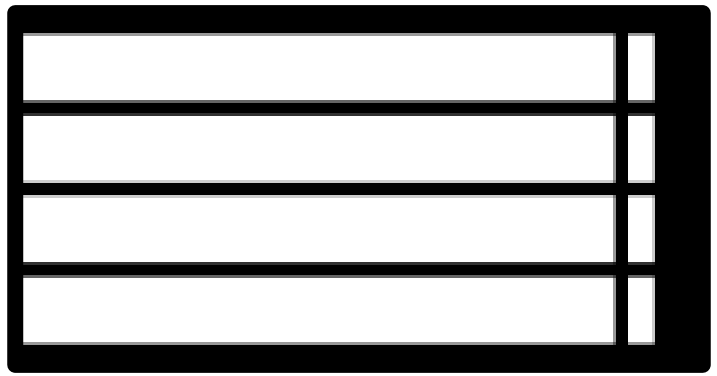
Acute Stroke Management Seventh Edition, Update 2022 Box 5B: Criteria for Intravenous Thrombolysis Treatment Heran M, Shamy M (Writing Group Chairs) on behalf of the Canadian Stroke Best Practice Recommendations Acute Stroke Management Writing Group and in collaboration with the Canadian Stroke Consortium CANADIAN STROKE BEST PRACTICE RECOMMENDATIONS [Internet]. Available from: https://www.strokebestpractices.ca/-/media/1-stroke-best-practices/acute-stroke-management/csbpr7-asm-box5b.pdf?rev=6fc1d07aa65b4fb8a5ecf4634568134c

Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism. JAMA [Internet]. 1999 Dec 1;282(21):2003–11.

Merci Retriever | UCLA TDG [Internet]. Ucla.edu. 2024 [cited 2024 Oct 22]. Available from: https://tdg.ucla.edu/merci-retriever

Références

Huded V, Prajapati C, Mahajan N, Kulkarni A. Mechanical thrombectomy: Review. Annals of Indian Academy of Neurology. 2022;0(0):0.

Bageac DV, Gershon BS, De Leacy RA. The Evolution of Devices and Techniques in Endovascular Stroke Therapy [Internet]. Dehkharghani S, editor. PubMed. Brisbane (AU): Exon Publications; 2021.

Saver JL, Chaisinanunkul N, Campbell BCV, Grotta JC, Hill MD, Khatri P, et al. Standardized Nomenclature for Modified Rankin Scale Global Disability Outcomes: Consensus Recommendations From Stroke Therapy Academic Industry Roundtable XI. Stroke. 2021 Sep;52(9):3054–62.