

Cristian-Ștefan Berghea-Neamțu<sup>1,2</sup>, Claudiu Matei<sup>1,3</sup>  
**TROMBECTOMIA MECANICĂ, O OPORTUNITATE ÎN MANAGEMENTUL  
ACCIDENTULUI VASCULAR CEREBRAL ISCHEMIC PEDIATRIC?**

<sup>1</sup>Universitatea Lucian Blaga Sibiu, Facultatea de Medicină

<sup>2</sup>Spitalul Clinic de Pediatrie Sibiu

<sup>3</sup>Clinica Polisano Sibiu

**SUMMARY**

**MECHANICAL THROMBECTOMY, AN OPPORTUNITY IN PEDIATRIC ISCHEMIC STROKE MANAGEMENT?**

**Keywords:** endovascular treatment, pediatric stroke, mechanical thrombectomy.

*Theme topicality.* The data looking the results on mechanical thrombectomy in pediatric ischemic stroke (IS) using modern devices are limited.

*Material and methods* consist in inventory of recent literature medical data on mechanical thrombectomy in pediatric ischemic stroke.

*Results.* Revision the literature data revealed 22 cases of mechanical thrombectomy done with modern devices in pediatric ischemic stroke which shows the partial or complete vessel recanalization in all cases (100%) and a favorable clinical result in 20 cases (91%). In each of these cases were used modern devices of reperfusion (suction catheters and stent-retrievers), Solitaire ones in 11 cases (50%), Penumbra suction devices in 4 cases (18%), respectively, and thrombectomy devices, such as Capture, Phenox, Revive and Trevo, each in one single case (5%). In 3 cases (14%) were necessary more than one device. The Penumbra device (from second line) was necessary in each case.

*Conclusions.* The preliminary studies suggest that mechanical thrombectomy using modern devices could be a safe and efficient treatment option in children and adolescents with acute ischemic stroke.

**REZUMAT**

**Cuvinte-cheie:** tratament endovascular, accident vascular cerebral pediatric, trombectomie mecanică.

*Actualitatea temei.* Datele privind rezultatele trombectomiei mecanice în accidentul vascular cerebral (AVC) ischemic pediatric utilizând dispozitive moderne sunt limitate.

*Materialul și metoda* constau în inventarierea datelor din literatura medicală recentă privind trombectomia mecanică în AVC ischemic la copil.

*Rezultate.* Revizuirea datelor din literatură a scos la iveală 22 de cazuri de trombectomie mecanică efectuată cu dispozitive moderne în AVC ischemic pediatric care arată recanalizarea parțială sau completă a vasului în toate cazurile (100%) și rezultat clinic favorabil în 20 de cazuri (91%). Au fost utilizate în fiecare dintre aceste cazuri dispozitive moderne de reperfuție (catetere de aspirație și stent-retrievers), respectiv stent-retriever Solitaire în 11 cazuri (50%), dispozitiv de aspirație Penumbra în 4 cazuri (18%), iar dispozitivele de trombectomie Capture, Phenox, Revive și Trevo au fost utilizate în numai 1 caz (5%). În 3 cazuri (14%) au fost necesare mai multe dispozitive. Dispozitivul Penumbra (de linia a doua) a fost necesar în fiecare caz.

*Concluzii.* Studiile preliminare sugerează că trombectomia mecanică cu dispozitive moderne ar putea fi o opțiune de tratament sigură și eficientă la copiii și adolescenții cu AVC ischemic acut.

**Introducere.** Ghidurile de management al AVC ischemic la adult susțin, fără echivoc, în cazuri specifice, utilizarea intravenoasă a activatorului de plasminogen tisular (IV-tPA)<sup>11</sup>, a trombectomiei mecanice și a trombolizei.

Pediatrii încă manifestă prudență referitor la succesul terapeutic al trombolizei similară cu cea de la adult. În ciuda diferențelor substanțiale în ceea ce privește farmacocinetica trombolitică (favorabilă copiilor) și răspunsul la doză, terapia cu r-tPA la copii

poate fi considerată sigură numai dacă se au în vedere criteriile de selecție riguroasă.<sup>11</sup>

Trialul de tromboliză în AVC ischemic pediatric (TIPS)<sup>6</sup> și cele mai recente recomandări ale Colegiului Regal de Pediatrie și Sănătate a Copilului (RCPCH)<sup>1</sup> reprezintă reperul de management actual în AVC ischemic pediatric acut.

Mai multe studii recente au demonstrat beneficii semnificative din punct de vedere statistic pentru trombectomie mecanică la pacienții adulți cu acci-

dent vascular cerebral ischemic acut (AIS) consecutiv ocluziei vaselor mari.<sup>3-4,6-7,13</sup>

La copii însă, majoritatea AIS se datorează arteriopatiei intracraniene, în care trombectomia mecanică este discutabilă din cauza pereților arteriali inflamați și friabili.

În acest context, rolul trombectomiei mecanice la populația pediatrică nu este încă clar stabilit. Bazat pe rapoartele recent publicate, orientările recent actualizate ale American Heart Association sugerează că trombectomia mecanică poate fi luată în considerare la pacienții pediatrici cu AIS provocat de ocluzia vaselor mari.<sup>10</sup>

Recent, în 2016,<sup>8</sup> studiul „Mechanical thrombectomy in pediatric acute ischemic stroke: Clinical outcomes and literature review”, revizuiind datele din literatură, a scos la iveală 22 de cazuri de trombectomie mecanică efectuată cu dispozitive moderne în AIS pediatric, care arată recanalizarea parțială sau completă a vasului în toate cazurile (100%) și rezultat clinic favorabil în 20 de cazuri (91%). Au fost utilizate dispozitive moderne de reperfuzie în fiecare dintre aceste cazuri (catetere de aspirație și stent-retrievers), respectiv stent-retriever Solitaire în 11 cazuri (50%), dispozitiv de aspirație Penumbra în 4 cazuri (18%), iar dispozitivele de trombectomie Capture, Phenox, Revive și Trevo au fost utilizate în numai 1 caz (5%). În 3 cazuri (14%) au fost necesare mai multe dispozitive. Dispozitivul Penumbra (de linia a doua) a fost necesar în fiecare caz.<sup>14</sup>

Alte cinci trialuri de control, randomizate (RCT) au arătat beneficiul terapeutic al trombectomiei mecanice la pacienții cu ocluzii vasculare mari acute în circulația anterioară.<sup>3-4,6-7,13</sup> O meta-analiză centralizată a acestor cinci RCT a arătat faptul că numărul minim necesar pentru a proba eventuale rezultate clinice bune folosind trombectomie mecanică este de aproximativ cinci studii. Constatarea, în comparație cu studiile anterioare negative, este probabil legată de o selecție îmbunătățită a pacienților, de fereastra de timp optimă până la tratament și de eficacitatea dispozitivului.

Nu există date fiabile RCT privind utilizarea tPA intravenoasă sau a trombectomiei mecanice la populația pediatrică, aparent din cauza incidenței scăzute a AIS și a incidenței ridicate a mimărilor de AVC care pot întârzia recunoașterea AIS în ferestrele terapeutice stabilite.<sup>15</sup> A fost încercat un studiu multicentric internațional privind siguranța și studiul posologiei (studiu TIPS) pentru evaluarea utilizării tPA i.v. la copii, care a fost încheiat prematur din cauza înrolării de pacienți total insuficientă.

Datele disponibile privind utilizarea trombectomiei mecanice la populația pediatrică sunt și mai limitate. Ellis și colaboratorii au descris tratamentul endovascular în AIS pediatric și au raportat o rată de recanalizare parțială sau completă de 74% și o rată a

complicațiilor de 29%, deși această revizuire a inclus 20 de cazuri de tromboliză intraarterială și a avut o utilizare relativ scăzută a recuperatoarelor stent moderne sau a cateterelor de aspirație. Literatura referitoare la tratamentul endovascular al AIS pediatric folosind dispozitive moderne este limitată la serii mici de cazuri.

Referitor la timpul necesar până la intervenție la adulți, orientările actuale pentru tratamentul celor cu ocluzie vasculară mare în circulația anterioară pledează pentru un termen de șase ore de la debutul simptomului,<sup>10</sup> alte date sugerând o perioadă de până la opt ore.<sup>4</sup> Toți pacienții din studiile vizând ocluziile vasculare mari în circulația anterioară au primit tratament în decurs de opt ore.

Ferestrele de timp pentru trombectomie în circulația posterioară nu sunt clar stabilite, deși mulți dintre pacienții descriși aici au suferit trombectomie la peste opt ore de la debut și totuși au avut rezultate clinice bune.

Rata complicațiilor intra- și postprocedură de trombectomie mecanică exclusivă la copii este scăzută.

Ellis și colaboratorii, într-un studiu, au demonstrat doar la un singur pacient cu ICH, 1caz din 11 (9,1%), căruia i s-a efectuat trombectomie mecanică și care a primit, de asemenea, și tPA intraarterial, comparativ cu 7 din 23 de pacienți (30,4%) cărora li s-a administrat intraarterial numai tPA.

Selecția dispozitivului de trombectomie în cazul AIS pediatric poate fi orientată funcție de mai mulți factori. În general, lipsa de tortuozitate vasculară la acești pacienți permite manevrarea ușoară a cateterului și desfășurarea dispozitivelor de trombectomie. Sistemul de aspirație de 0,325 inch, Penumbra, ar putea să se acomodeze mai bine,<sup>2</sup> la dimensiunea mai mică a vaselor la copii, în intervalul de 2,0-3,0 mm. Dispozitivele de stent-retriever mai mari, dimensionate la 4 mm în diametru pot induce vasospasm sever, în special la pacienții cu vârsta sub 2 ani.<sup>12</sup> Sistemele mai mici, cum ar fi cateterul de reperfuzie Penumbra 3 Max sau stent retriever-ul de 3 mm („Trevo”)<sup>9</sup> pot fi de ajutor în aceste cazuri. Totuși, au existat situații în care utilizarea stent-retriever-ului supradimensionat, adus la recanalizarea vasului atunci când trecerile inițiale cu dispozitive mai mici au eșuat.

În prezent, în afară de considerentele prezentate, este dificil să se compare în mod direct eficacitatea diferitelor dispozitive de trombectomie din cauza eșantioanelor mici și încrucișarea între dispozitive sau trombolitice.

Limitările studiilor se datorează:

- numărului mic al eșantionului de pacienți, deși acesta reflectă incidența relativ scăzută a AVC ischemic la populația pediatrică;

- evaluării retrospective fără un grup de control, fapt care conferă o tendință de selecție a intervenției endovasculare;

- utilizării studiilor observaționale limitate la serii de cazuri și rapoarte de caz, fapt care permite raportarea părtinitoare și lipsa monitorizării standardizate a imaginilor.

Cu toate acestea, rezultatele preliminare sunt încurajatoare și ar trebui să determine luarea în considerare a trombectomiei la pacienții pediatrici selecțai corespunzător.

**Concluzii.** Datele din literatură consultate sugerează că trombectomia endovasculară ar putea fi un tratament sigur și eficient pentru ocluzia vaselor mari la populația pediatrică.

**Acknowledgment:**

This work has been conducted in the Pediatric Clinic Hospital Sibiu, within Research and Telemedicine Center in Neurological Diseases in Children – CEFORATEN proiect (ID 928 SMIS-CSNR 13605) financed by ANCSI with the grant number 432/21.12.2012 thru the Sectoral Operational Programme “Increase of Economic Competitiveness”.

**Mulțumiri:**

Acest studiu a fost realizat în Spitalul Clinic de Pediatrie Sibiu, în cadrul Centrului de Cercetare și Telemedicină în Bolile Neurologice la Copii – proiectul CEFORATEN (ID 928 SMIS-CSNR 13605), grantul cu numărul 432/21.12.2012 finanțat de către ANCSI prin Programul Operațional Sectorial ”Creșterea competitivității Economice”.

**Bibliografie**

1. Stroke in Childhood. Clinical Guidelines for Diagnosis, Management and Rehabilitation. (2017). Available from: <http://sci-hub.la/http://www.rcpch.ac.uk/stroke-guideline>

2. Bernard TJ, Rivkin MJ, Scholz K ș.a. Emergence of the primary pediatric stroke center: Impact of the thrombolysis in pediatric stroke trial. *Stroke* 2014; 45: 2018-2023

3. Berkhemer OA, Beumer D, Fransen PS ș.a. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 11–20

4. Campbell BC, Kleinig TJ, Mitchell PJ ș.a. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med* 2015; 372: 1009-1018

5. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK ș.a. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 1019-1030

6. Huded V, Chauhan B, Kamath V ș.a. Mechanical thrombectomy using Solitaire in a 6-year-old child. *J VascIntervNeurol* 2015; 8: 13-16

7. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E ș.a. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 2296-2306

8. Madaelil TP, Kansagra AP, Moran C ș.a. Mechanical thrombectomy in pediatric acute ischemic stroke; *IntervNeuro radiol.* 2016; doi: 10.1177/1591019916637342

9. Navia P, Larrea JA, Pardo E ș.a. Initial experience using the 3MAX cerebral reperfusion catheter in the endovascular treatment of acute ischemic stroke of distal arteries. *J Neurointerv Surg.* Epub ahead of print 15 July 2015. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011798

10. Powers WJ, Biller J, Derdeyn CP ș.a. 2015 AHA/ASA Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2015; 46: 3020-303

11. Rivkin MJ, deVeber G, Ichord RN ș.a. Thrombolysis in Pediatric Stroke Study. *Stroke* (2015) 46(3):880–5. doi:10.1161/strokeaha.114.008210

12. Savastano L, Gemmete JJ, Pandey AS ș.a. Acute ischemic stroke in a child due to basilar artery occlusion treated successfully with a stent retriever. *J Neurointerv Surg.* 2015. Epub ahead of print 8 July 15. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011821

13. Saver JL, Bonafe A, Goyal M ș.a. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 2285-2295

14. Vega RA, Anene-Maidoh TI, Chan JL ș.a. Mechanical thrombectomy for pediatric stroke arising from an atrial myxoma: Case report. *J NeurosurgPediatri* 2015; 15: 301-305

15. Yarbrough CK, Beyer AB, Ong CJ ș.a. Endovascular thrombectomy for anterior circulation stroke: Systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2015; 46: 3177-3183