MAŽOS TREPANACIJOS (MINITREPANACIJOS) METODIKA ŠALINANT GALVOS SMEGENŲ HEMORAGINĮ INSULTĄ. KLINIKINIS ATVEJIS IR METODIKOS APRAŠYMAS

Dmitrij Aleksandrov

Klaipėdos universitetinės ligoninės Neurochirurgijos klinika

Raktažodžiai: intracerebrinis kraujavimas, intracerebrinių hematomų patofiziologija, intracerebrinių hematomų šalinimo metodai, mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodas.

Santrauka

Šiame straipsnyje apžvelgiama intracerebrinių hematomų chirurginiai gydymo metodai, jų privalumai ir trūkumai. Taip pat pateikiamas klinikinis atvejis ir metodinė intracerebrinių hematomų šalinimo rekomendacija, naudojant naują metodą - mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodą.

Ivadas

Intracerebrinis kraujavimas (ICH) yra dažna liga, kurios sergamumas svyruoja nuo 11 iki 35 atvejų per 100.000 per metus. Nors tai sudaro nuo 10 iki 15% visų insultų, intracerebrinis kraujavimas yra labiausiai paplitęs insulto potipis. Mirtingumas siekia iki 40% [1-4]. Kiti tyrimai nurodo, kad mirtingumas per 30 dienų nuo ICH siekia 35-52% pacientų ir tik 20% pacientų būna funkciškai nepriklausomi po 6 mėnesių [5]. Po vienerių metų miršta arba būna itin sunkios būklės net 75 % pacientų ir tik maža dalis išgyvenusių lieka visiškai funkciškai nepriklausomi [6].

Pasaulinė statistika byloja, jog per metus maždaug 15 milijonų žmonių Žemėje patiria insultą. Kone 6 mln. iš jų dėl to miršta. Europos Sąjungoje (ES) pastaraisiais metais kasmet insultą patiria 1,1 mln. gyventojų. Gydymo kaštai per metus, susiję su insulto gydymu bei kitais faktoriais - prarastu darbingumu, slauga, vaistų kompensavimu - ES siekia per 65 milijardus eurų.

Intrakranijinės kraujosruvos (ICH) gali būti klasifikuojamos pagal anatominius ar etiologinius aspektus. Pagal anatominius aspektus kraujosruvos klasifikuojamos į: parenchiminiuosius (ICH/IPH), subarachnoidinius (SAH), subduralinius (SDH), epiduralinius (EDH), intraventrikulinius (IVH). Galimas ir kitas kraujosruvų klasifikavimas pagal lokalizaciją į: 1) subtentorinės (smegenėlių, tilto) bei 2)

supratentorinės: giliosios (*thalamus*, *N.caudatus*, *putamen*), vidinės kapsulės atžvilgiu - medialinės/ lateralinės, ir paviršinės (skiltinės arba subkortikalinės) [7].

Pagal etiologinius aspektus intracerebrinės kraujosruvos klasifikuojamos į pirmines ir antrines. Pirminė (spontaninė) dažniausiai atsiranda dėl smulkiųjų kraujagyslių plyšimo ir yra susijusi su hipertenzija, antikoagulantų vartojimu, amiloidine angiopatija. Tuo tarpu antrinė intracerebrinė kraujosruva (sudaro 12–20 % visų ICH) būna dėl kitų kraujagyslių plyšimo (pvz., aneurizmos, AVM) [8,9].

Šiame straipsnyje pateikiamas hemoraginio insulto šalinimo metodas (klinikinis atvejis), naudojant mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodiką bei metodinę rekomendaciją.

Ligos patofiziologija

Intracerebrinė kraujosruva – tai dinaminis procesas, kuris susideda iš kelių etapų: pirmas etapas, pradinis pakraujavimas. Dėl ūmaus kraujavimo atsiranda grubi mechaninė smegenų audinio destrukcija bei didėja intrakranijinis slėgis. Intrakranijinis slėgis didėja tol, kol hematoma viduje slėgis susilygins su arteriniu. Tuo metu dažniausiai įvyksta 2 etapas: kraujosruvos didėjimas. Hematomos didėjimas ir pakartotinis kraujavimas dažniausiai pasireiškia praėjus 4 val. po hemoraginio insulto pasireiškimo pradžios [10]. Dėl hematomos didėjimo atsiranda galvos smegenų anatominių struktūrų dislokacijos, tokiu būdu suspaudžiamos normaliosios kraujagyslės ir vystosi galvos smegenų išemija. Po to būna 3 etapas: aplink kraujosruvą esančios edemos atsiradimas bei vėliau sekančios fiziologinės ir biocheminės reakcijos. Dėl atsiradusios edemos būna antrinis smegenų pažeidimas, pasireiškiantis ryškiu neurologinės būklės pablogėjimu [7,11].

Ligos eigą dažniausiai lemia dvi paskutinės fazės. Anksčiau neurologinės funkcijos sutrikimas atsiranda dėl kraujosruvos didėjimo, o mirtingumas eksponentiškai didėja, kai hematoma tūris viršija 30 ml [12].

Net iki 45 % intracerebrinių kraujosruvų prasiveržia į

skilvelių sistemą [13]. Pastebėta tiesioginė koreliacija tarp prasiveržusio kraujo tūrio ir blogų ligos baigčių [14]. Atliktuose tyrimuose nustatyta, kad intracerebrinis pakraujavimas, kuris komplikavosi dėl intraventrikulinio pakraujavimo, padidina mirtingumą net 80% [14-16].

Pablogėjusią ligos eigą dėl intraventrikulinės hemoragijos ar kraujo prasiveržimo į skilvelių sistemą sąlygoja keturi pagrindiniai veiksniai: 1) ūmi obstrukcinė hidrocefalija;

2) atsiradęs masės efektas; 3) kraujo irimo produktų toksiskumas smegenų parenchimai; 4) lėtinės susisiekančios hidrocefalijos išsivystymas (dėl arachnoidinių granuliacijų randėjimo) [17].

Klinikinio atvejo aprašymas

Ligonis K.A., 83 metų amžiaus, susirgo 2016.03.21 ryte, kai aukšto kraujospūdžio fone pajuto stiprų skausmą galvoje ir prarado sąmonę. Atgavus sąmonę, išryškėjo kairės pusės hemiparezė iki 3 balų, regėjimo sutrikimai, grubi motorinė disfazija. Anamnezė sunki, nes ligonis buvo gydomas dėl širdies nepakankamumo, turėjo mažą išmetimo

1 pav.

2 pav.

frakciją bei vartojo orfariną. Prieš tai ligonis karščiavo iki 38°C. Dėl minėtų nusiskundimų buvo iškviesta GMP, kuri pristatė ligonį į KUL LPS. Atlikus KT: kairėje momeninėje ir kairėje pakaušinėje skiltyse stebėta apie 70 cm³ intracerebrinė hematoma, sukelianti vidurinių linijų darinių dislokaciją (1 pav.). Atlikus plaučių rentgenogramą nustatytas plaučių uždegimas. Ligonis GKS – 11b stacionarizuotas RITS. Ligonis dėl blogėjančios būklės iki GKS-8b skubos tvarka buvo operuojamas pagal minitrepanacijos metodiką. Operacijos metu buvo visiškai pašalintas kraujo krešulys, operacijos trukmė nuo pjūvio iki tvarslavos uždėjimo 42 minutės. Ligonis po operacijos sugrąžintas į RITS. Po 6 valandų buvo atlikta kontrolinė galvos smegenų KT, kurioje matyti, kad hematoma radikaliai pašalinta, vidurinių linijų darinių dislokacija atsistatė (2 pav.). Po operacijos galima stebėti, kad dešinės pusės hemiparezė pilnai regresavo, išliko nežymūs regėjimo sutrikimai bei dalinė motorinė disfazija. Po 19 dienų pagydzius užleistą plaučių uždegimą, ligonis išrašomas tolimesniam reabilitaciniam gydymui. Išrašymo

3 pav.

4 pav.

metu buvo nustatyta pilnutinai regresavusi hemiparezė bei regresavusi motorinė disfazija, išliko nežymūs regėjimo sutrikimai. Po 2 mėnesių atvykus planinei konsultacijai stebima, kad buvusi neurologinė simptomatika regresavo, išliko nežymūs regėjimo sutrikimai.

Mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodo esmė. Hematomos vietoje atliekamas linijinis apie 4-5 cm linijinis pjūvis. Po to atliekama apie 2-3 cm dydžio kraniotomija (3 pav.). Kietasis smegenų dangalas atveriamas kryžiniu būdu. Atliekama apie 1-1,5 cm kortikotomija. Kraujosruvos šalinimo trajektorija turi būti tokia, kad hematoma galima būtų pasiekti per trumpiausią kelią, išvengiant tolimesnių svarbių struktūrų sužalojimų. Panaudojant mano (Aleksandro) tam specialiai sukurtą instrumentą, smegenų žievės laikiklį, prieiname prie kraujosruvos. Po to siurblio pagalba pašalinama kraujosruva. Smegenų žievė prilaikoma špateliais arba smegenų audinių laikikliu, atliekama hemostazė kaus-tika, po to išklojama ertmė hemostatine medžiaga (*surgesel*). Įsitikinus, kad hemostazė gera, susiuvamas kietasis danga-las, sugrąžinamos kaulų drožlės, susiuvami pasluoksniui audiniai (4, 5 pav.).

Aptarimas

Intracerebrinės kraujosruvos chirurginis gydymas. Diskusijos, ar reikia intracerebrinės kraujosruvas šalinti chirurginiu būdu ar taikyti medikamentinį gydymą vyksta daugiau nei 100 metų.

Atlikti tyrimai yra labai prieštaringi. Vis dėlto iš atliktų tyrimų neišaiškintas ryškus chirurginio gydymo pranašumas. Antai tyrimas, kurį atliko Mendelov ir kiti, parodė, kad

5 pav.

nėra jokių reikšmingų skirtumų tarp chirurginių ir nechirurginių gydymo grupių. Geras rezultatas buvo stebimas 26% chirurginio ir 24% medikamentinio gydymo grupėje. Net mirtingumo rodikliai po 6 mėnesių buvo beveik identiški: 36%, lyginant su 37% atitinkamai. Be to, tyrimas parodė, kad prastas pradinis GCS (mažiau nei 9) yra susijęs su prastais gydymo rezultatais nepriklausomai nuo to, ar ligonis buvo operuotas, ar ne [4].

Nors ir šis tyrimas turėjo nemažai trūkumų, kurie galėjo turėti įtaką rezultatams, tad diskusijos ir aptarimai vyksta iki šiol.

Visgi yra vienas veiksnys, kuris sustiprina indikacijas operacijai: ankstyvas hematomos augimas sukelia tolesnį ligonio neurologinį pablogėjimą, atsirandantį trečdaliui pacientų, kuriems yra ICH [18]. Hematomos pašalinimas gali būti naudingas, nes jis sumažina neurotoksinę edemą, kurią sukelia didelis trombino kiekis [19] ir kraujo degradacijos produktai [20].

Manoma, jog intracerebrinės kraujosruvos evakuacija gali lemti neurologinės būklės pagerėjimą ir pagerinti ligos eigą dėl šių priežasčių: 1) sumažinamas kraujosruvos sukeliamas masės efektas, kuris gali lemti mirtinas komplikacijas (pvz., smegenų kamieno kompresiją); 2) sumažinamas intrakranijinis spaudimas, dėl to gerėja smegenų perfuzija ir veninis drenažas; 3) sumažinama aplink kraujosruvą esanti edema, todėl mažėja antrinio smegenų pažeidimo tikimybė; 4) pašalinami iš ekstravazavusio kraujo išsiskyrę toksiški ir vazoaaktyvūs junginiai, kurie taip pat gali sukelti antrinį smegenų pažeidimą [21].

Paskelbtus metaanalizės duomenis, minimaliai invazine chirurgija (endoskopinis arba stereotaksinis hematomos šalinimas) geriausia taikyti, kai ICK tūris yra tarp 25 ir 40 ml. Tokiu atveju stebimas didžiausias šio gydymo metodo efektyvumas [22]. Tuo tarpu didesnę kraujosruvą dažniausiai siūloma šalinti atviruoju būdu, o mažesnes dažnai galima palikti ir konservatyviam gydymui.

Optimalus laikas, kada reikia atlikti šią procedūrą vis dar išlieka diskusijų objektu. Vieningai sutariama, kad intervenciją būtina atlikti kuo skubiau nuo hemoraginio insulto pasireiškimo pradžios. Taip bent iš dalies pašalinamas neurotoksinis kraujo irimo produktų poveikis. Antra vertus, pernelyg ankstyva ICK aspiracija gali būti pavojinga dėl didelės pakartotinio kraujavimo rizikos [23]. Hematomos didėjimas ir pakartotinis kraujavimas dažniausiai pasireiškia praėjus 4 val. po hemoraginio insulto pasireiškimo pradžios [10]. Dėl šių priežasčių siūloma hematomos pašalinimą atlikti praėjus mažiausiai 6 val., bet ne daugiau nei 72 val. nuo simptomų pasireiškimo pradžios [22].

Šiuo metu neurochirurgų praktikoje įsitvirtinusios trys metodikos, šalinant intracerebrines hematomas: atvira kra-

niotomija ir hematomos šalinimas, endoskopinis hematomos šalinimas bei stereotaksinis hematomos šalinimas su vietine fibrinolize.

1. Atvira kraniotomija ir hematomos šalinimas. Pagrindinė metodo esmė: atliekama pakankamai didelė kraniotomija, kad būtų patogiu operuoti toje vietoje, kur hematoma pasiekama per trumpiausią kelią, išvengiant tolimesnio svarbių struktūrų sužalojimo. Atliekama kortikotomija (pagal galimybes kuo mažesnė), sustabdžius kraujavimą prieinama bei matomumo ribose pašalinama kraujosruva (žnyplėmis ir/ar siurbliu). Po to atliekama hemostazė pagal atskirų klinikų metodikas. Priklausomai nuo klinikų tradicijų bei metodikų naudojamas arba nenaudojamas mikroskopas. Tačiau įrodyta, kad naudojant mikroskopą geriau atliekama hemostazė bei pasiekiamas pilnesnis hematomos šalinimas [7].

Šio metodo pagrindiniai trūkumai: 1) sugaištama daug laiko atliekant kraniotomiją (ypač didelių matmenų), 2) galimos komplikacijos - subdurinės ir epidurinės hematomos, 3) pooperacinių likvorėjų ar likvoro pagalvių susiformavimas, 4) galimos infekcinės žaizdos komplikacijos.

2. Endoskopinė hematomos šalinimo metodika. Pagrindinė metodo esmė: daroma frezinė anga, po to endoskopo pagalba prieinama bei matomumo ribose pašalinama hematoma. Po to atliekama hemostazė endoskopo pagalba.

Kai kurie autoriai netgi nurodo geresnius neurologinius rezultatus palyginus su atvira kraniotomija ar stereotaksiniu metodu atliekant tyrimus mažoms grupelėms, bet visgi dar labai trūksta tyrimų atsitiktinės atrankos grupėms [7,24-26].

Šio metodo pagrindiniai trūkumai: 1) negalima apžiūrėti visos hematomos ertmės dėl optikos kampų ribotumo, 2) nepakankama kraujavimo kontrolė, 3) nepilnas hematomos pašalinimas, t.y. išliekant daliai hematomos lieka ir jos įrimo produktų, dėl to išlieka jų sukeliamos fiziologinės ir biocheminės reakcijos.

3. Stereotaksinis hematomos šalinimas su vietine fibrinolize. Naudojant įvairias navigacines sistemas į hematomos centrą įkišama kaniulė ir pašalinama dalis hematomos. Po to įstumiamas ventrikulostominis kateteris ir atlikus kontrolinę KT (kompiuterinę tomografiją) pagal metodikas suleidžiamas trombolitikas. Po 1 valandos kateteris atidaromas, hematoma drenuojama. Dažniausiai kateteris paliekamas kelioms dienoms, kad galima būtų pašalinti hematomos likučius.

Šis metodas nesėkmingai nutraukiamas tuo atveju, jeigu: 1) hematoma nepašalinta suleidus iki 12 trombolitiko dozių, 2) būna pakraujavimas, infekcija ar mirtis [27,28]. Nors kai kurie autoriai rodo labai gerus šio metodo rezultatus palyginus su kitais gydymo metodais [29], tačiau dauguma autorių sutinka, kad šis metodas turi daug trūkumų [25,29].

Šio metodo pagrindiniai trūkumai: 1) negalima apžiū-

rėti hematomos eitmės, 2) prasta kraujavimo kontrolė, 3) didesnė pakartotinių kraujavimų rizika, 4) trombolizinių preparatų (urokinazės, streptokinazės, rekombinantinis audinių plazminogeno aktyvatoriaus) brangumas, 5) paliekant kateterį kelioms dienoms hematomoje išlieka infekcijos tikimybė, 6) nepilnas hematomos pašalinimas (dažniausiai iki 80% tūrio), t.y. išlieka daliai hematomos lieka ir jos produktų įrimas, dėl ko išlieka jų sukeltos fiziologinės ir biocheminės reakcijos, 7) nesėkmingo pašalinimo metu kartais tenka pereiti prie atviros kraniotomijos, o tai, savo ruožtu, padidina tiek lovdienius, tiek gydymo kaštus, tiek komplikacijų skaičių.

Kadangi aukščiau aptarti chirurginiai gydymo metodai turi tiek savo stipriąsias puses, tiek nemažai trūkumų, iškilo naujos metodikos būtinybė, kuri būtų mažiau traumuojanči, nesukeltų daug komplikacijų bei būtų greitai atliekama.

Atsižvelgiant į tai, KUL Neurochirurgijos klinikoje nuo 2007m ir buvo pradėta taikyti bei sėkmingai iki šiol taikoma mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodika.

Šio metodo tikslas - sumažinti operacinį laiką ir sumažinti papildomą smegenų audinio žalą, tuo pačiu turėti pakankamą priėjimą prie hematomos hemostazei atlikti. Dėl to atliekama nedidelė kraniotomija ir minimali kortikotomija. Vertinant 10 metų rezultatus galima konstatuoti, kad šiuo metodu pasiekama visos arba beveik visos hematomos evakuacija visais atvejais, pooperacinių komplikacijų skaičius palyginus su tradicine kraniotomija ženkliai mažesnis.

Išvada

Intracerebrinis kraujavimas (ICH) yra dažna liga, dėl kurios mirtingumas ir invalidumas yra didelis. Nors chirurginė hemoraginių insultų technika daug pažengė į priekį, pacientų, sergančių ICH, gydymo prognozės išlieka prastos.

Šiuo metu bene dažniausiai taikomi chirurginiai gydymo metodai turi tiek savo stipriąsias puses, tiek nemažai trūkumų. Naujas mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodas bando sujungti jau žinomų ir plačiai naudojamų chirurginių gydymo metodų stipriąsias puses, ir yra mažiau traumuojančias, nesukeliantis daug komplikacijų bei greitai atliekamas.

Mažos trepanacijos (minitrepanacijos) metodas tinkamas intracerebrinių hematoma šalinimo metodas. Šiuo metodu pasiekama visos arba beveik visos hematomos evakuacija visais atvejais. Taikant šį metodą 10 metų nebuvo nei vienos tokios pooperacinės komplikacijos kaip epidurinės hematomos, subdurinės hematomos bei likvorėjos. Intracerebrinių pooperacinių kraujavimų kiekis nesiskiria nuo statistikos, šalinant hematomas kitais būdais. Todėl manau, kad šis metodas turėtų būti plačiau naudojamas klinikinėje praktikoje.

Literatūra

1. Kirkman MA, Mahattanakul W, Gregson BA, Mendelow AD.

The effect of the result of the STICH trial on the management of spontaneous supratentorial intracerebral haemorrhage in Newcastle. *Br J Neurosurg* 2008; 22(6): 739-46.

<https://doi.org/10.1080/02688690802346091>

2. Aghi M, Ogilvy CS & Carter BS. Surgical management of intracerebral hemorrhage. In HH Schmidek & DW Roberts (eds), *Operative neurosurgical techniques: indications, methods, results*, 5th edn, Saunders Elsevier, Edinburg, 2006; 1062-1074.
3. Qureshi AI, Mendelow AD, Hanley DF: Intracerebral haemorrhage. *Lancet* 2009; 373:1632-1644, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60371-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60371-8)
4. Mendelow AD, Gregson BA, Fernandez HM, Murray GD, Teasdale GM, Hope DT, et al: Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematoma in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH): a randomised trial. *Lancet* 2005; 365:387-397. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)70233-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)70233-6)
5. Andaluz N and Zuccarello M. Recent trends in the treatment of spontaneous intracerebral hemorrhage: analysis of a nationwide inpatient database. *J Neurosurg* 2009; 110:403-410. <https://doi.org/10.3171/2008.5.17559>
6. Brouwers HB, Goldstein JN. Therapeutic strategies in acute intracerebral hemorrhage. *Neurotherapeutics* 2012; 9(1): 87-98. <https://doi.org/10.1007/s13311-011-0091-8>
7. R. Reichart and S. Frank. Intracerebral hemorrhage, indication for surgical treatment and surgical techniques. *The Open Critical Care Medicine Journal* 2011; 4: 68-71. <https://doi.org/10.2174/1874828701104010068>
8. Qureshi AI, Tuhim S, Broderick JP, Batjer HH, Hondo H, Hanley DF. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med* 2001; 344: 1450-60.
9. Eljovich L, Pratik VP, Hemphill JC. Intracerebral hemorrhage. *Semin Neurol* 2008; 28: 657-67. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105974>
10. Fujii Y, Takeuchi S, Sasaki O, Minakawa T, Tanaka R. Multivariate analysis of predictors of hematoma enlargement in spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke* 1998; 29: 1160-6. <https://doi.org/10.1161/01.STR.29.6.1160>
11. Sun W, Pan W, Kranz PG, Hailey CE, Sun W. et al. Predictors of late neurological deterioration after spontaneous intracerebral hemorrhage. *Neurocrit Care* 2013; 19(3): 299-305. <https://doi.org/10.1007/s12028-013-9894-2>
12. Willie JT, Gross RE. Beyond therapeutic nihilism? The neurosurgical treatment of intracerebral hemorrhage. *World Neurosurg* 2013; 80(5): e135-7. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.01.029>
13. Hallevi H, Albright KC, Aronowski J, Barreto AD, Martin-Schild S, Khaja AM. et al. Intraventricular hemorrhage: anatomic relationships and clinical implications. *Neurology* 2008; 70: 848-52.

- <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000304930.47751.75>
14. Tuhim S, Horowitz DR, Sacher M, Godbold JH. Volume of ventricular blood is an important determinant of outcome in supratentorial intracerebral hemorrhage. *Crit Care Med* 1999; 27(3): 617–21.
<https://doi.org/10.1097/00003246-199903000-00045>
 15. Hanley DF: Intraventricular hemorrhage: severity factor and treatment target in spontaneous intracerebral hemorrhage. *Stroke* 2009; 40:1533–1538.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.535419>
 16. Nyquist P, Hanley DF: The use of intraventricular thrombolytics in intraventricular hemorrhage. *J Neurol Sci* 2007; 261:84–88.
<https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.04.039>
 17. Naff NJ. Intraventricular hemorrhage in adults. *Curr Treat Options Neurol* 1999; 1(3): 173–8.
<https://doi.org/10.1007/s11940-999-0001-0>
 18. Brott T, Broderick J, Kothari R, Barsan W, Tomsick T, Sauerbeck L. et al: Early hemorrhage growth in patients with intracerebral hemorrhage. *Stroke* 1997; 28:1–5.
<https://doi.org/10.1161/01.STR.28.1.1>
 19. Xi G, Keep RF, Hoff JT: Mechanisms of brain injury after intracerebral hemorrhage. *Lancet Neurol* 2006; 5:53–63.
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(05\)70283-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(05)70283-0)
 20. Wagner KR, Xi G, Hua Y, Zuccarello M, de Courten-Myers GM, Broderick JP. et al: Ultra-early clot aspiration after lysis with tissue plasminogen activator in a porcine model of intracerebral hemorrhage: edema reduction and blood-brain barrier protection. *J Neurosurg* 1999; 90:491–498.
<https://doi.org/10.3171/jns.1999.90.3.0491>
 21. Dey M, Stadnik A, Awad IA. Thrombolytic evacuation of intracerebral and intraventricular hemorrhage. *Curr Cardiol Rep* 2012; 14(6): 754–60.
<https://doi.org/10.1007/s11886-012-0316-4>
 22. Zhou X, Chen J, Li Q, Ren G, Yao G, Liu M, et al. Minimally invasive surgery for spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke* 2012; 43(11): 2923–30.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.667535>
 23. Morgenstern LB, Hemphill JC, Anderson C, Becker K, Broderick JP, Connolly ES, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2010; 41: 2108–29.
<https://doi.org/10.1161/STR.0b013e3181ec611b>
 24. Auer LM, Holzer P, Ascher PW, Heppner F. Endoscopic neurosurgery. *Acta Neurochir (Wien)* 1988; 90(1-2): 1-14.
<https://doi.org/10.1007/BF01541260>
 25. Nishihara T, Morita A, Teraoka A, Kirino TK. Endoscopy-guided removal of spontaneous intracerebral hemorrhage: comparison with computer tomography-guided stereotactic evacuation. *Childs Nerv Syst* 2007; 23: 677-83.
<https://doi.org/10.1007/s00381-007-0325-6>
 26. Cho D, Chen C, Chang C, Lee W, Tso M. Endoscopic surgery for spontaneous basal ganglia hemorrhage: comparing endoscopic surgery, stereotactic aspiration, and craniotomy in noncoma-tose patients. *Surg Neurol* 2006; 65: 547-56.
<https://doi.org/10.1016/j.surneu.2005.09.032>
 27. Naff N, Williams MA, Keyl PM, Tuhim S, Bull ock MR, Mayer SA, et al. Low-dose recombinant tissue-type plasminogen activator enhances clot resolution in brain hemorrhage: the intraventricular hemorrhage thrombolysis trial. *Stroke* 2011; 42(11): 3009–16.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.610949>
 28. Ziai WC, Tuhim S, Lane K, McBee N, Lees K, Dawson J, et al. A multicenter, randomized, double-blinded, placebo-controlled phase III study of Clot Lysis Evaluation of Accelerated Resolution of Intraventricular Hemorrhage (CLEAR III). *Int J Stroke* 2013 Aug 28.
 29. Simaitis K., Bernotas G. Minimaliai invazinis intracerebrinių ir intraventrikulinių kraujosruvų gydymas, taikant vietinę fibrinolizę. *Neurologijos seminarai*, 2014; 18(60): 98–104.

**SMALL TREPANATION (MINI-TREPANATION)
METHOD BY REMOVING THE BRAIN
HEMORRHAGIC STROKE. THE CLINICAL CASE
AND A DESCRIPTION OF THE METHODOLOGY
D. Aleksandrov**

Key words: intracerebral bleeding, pathophysiology of intracerebral hematoma, removal methods of intracerebral hematomas, small trepanation (Mini-trepanation) method.

Summary

This article is dedicated to analyze surgical methods of intracerebral hematomas, main advantages and disadvantages of these methods. Moreover, clinical case and methodical recommendation of removing intracerebral hematomas, using new method-small trepanation and Mini-trepanation are analyzed too.

Correspondence to: dr.aleksandrov@gmail.com

Gauta 2017-11-06