

# Galvos smegenų arterioveninės malformacijos

## Arteriovenous malformations of the brain

Irena Bičkutė<sup>1</sup>, Mindaugas Avižonis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Švenčionių rajono ligoninė, Partizanų g. 4, LT-18126 Švenčionys

<sup>2</sup> Mykolo Marcinkevičiaus ligoninė, Kauno g. 7/2, LT-03215 Vilnius

El. paštas: [ibickute@gmail.com](mailto:ibickute@gmail.com)

<sup>1</sup> The Švenčioniai Regional Hospital, Partizanų g. 4, LT-18126 Švenčionys, Lithuania

<sup>2</sup> The Mykolas Marcinkevičius Hospital, Kauno str. 7/2, LT-03215 Vilnius, Lithuania

E-mail: [ibickute@gmail.com](mailto:ibickute@gmail.com)

Galvos smegenų arterioveninė malformacija (AVM) – įgimta smegenų patologija, kuriai būdingos pataloginės arterijų ir venų jungtys, kuriomis arterinis kraujas patenka į smegenų venas, aplenkdamas normalų kapiliarų tinklą. Ši patologija reta, tačiau sukelia daug anatominių ir fiziologinių pokyčių, kelia pavojų gyvybei. Straipsnyje trumpai aprašoma AVM paplitimas, kilmė, patologija, klinika, diagnostika ir gydymas.

**Reikšminiai žodžiai:** galvos smegenų arterioveninė malformacija, etiologija, epidemiologija, klinika, diagnostika, gydymas.

Arteriovenous malformation (AVM) of the brain is a congenital vascular disease and has three morphologic components: the dysplastic vascular nidus, the feeding arteries, and the draining veins. The underlying lesion appears to represent a perpetuation of primitive arteriovenous communications which normally should be replaced by an intervening capillary network. AVM is potentially life-threatening and causes many anatomical and physiological changes. This article contains a description of epidemiology, etiology, pathology, clinic, diagnostics and treatment of brain AVM.

**Key words:** arteriovenous malformation of the brain, etiology, epidemiology, clinic, diagnostics, treatment

### Įvadas

Galvos smegenų arterioveninė malformacija (AVM) – įgimta smegenų patologija, kuriai būdingos pataloginės arterijų ir venų jungtys, kuriomis arterinis kraujas patenka į smegenų venas, aplenkdamas normalų kapiliarų tinklą. Ši patologija sukelia daug anatominių ir fiziologinių pokyčių, kelia pavojų gyvybei. Intrakranijinės kraujagyslinės malformacijos nėra paplitusios, tačiau vis dažniau diagnozuojamos jauniems žmonėms. AVM būdinga klinikinė triada: intrakranijinės kraujosruvos,

epilepsijos priepuoliai ir neurologiniai simptomai. Diagnozuojama taikant įvairius neurovizualinius metodus: kompiuterinę tomografiją (KT), magnetinio rezonanso tomografiją (MRT), magnetinio rezonanso angiografiją (MRA).

### Epidemiologija

Manoma, kad AVM atiranda maždaug antrą trečią embriogenezės mėnesį arba po gimimo sutrikus kraujagyslių vystymuisi. Vakaruose AVM nustatomos <0,01 %

žmonių, t. y. vienam iš 100 000. Dažniausiai išryškėja 20–40 metų amžiuje. Jauniems žmonėms sukelia didelę hemoraginio insulto riziką, kuri priklauso nuo AVM dydžio ir lokalizacijos. Abiejų lyčių asmenys serga vienodai, šiek tiek dažniau vyrai (1:1, 2:1). Ištyrus 6400 pacientų, kuriems diagnozuotas hemoraginis insultas, 549 iš jų buvo rasta AVM (8,6 %). Autopsijų duomenimis, iš 4530 tiriamųjų 196-iems buvo nustatyta AVM (4,3 %). Tik apie 12 % malformacijų sukelia klinikinius simptomus [1, 2].

## Etiologija

Galvos smegenų AVM – nenormaliai susiformavusių arterijų ir venų darinys be jungiančiųjų kapiliarų. AVM etiologija vis dar nežinoma. Ilgai buvo tikima, kad ši patologija yra įgimta, tačiau šiandien tuo smarkiai abejojama. Remiantis naujausiais tyrimais manoma, kad AVM vystymuisi turi įtakos genetiniai veiksniai. Pastebėta, kad AVM dažnai susijusios su žinomomis sisteminėmis paveldimomis ligomis – Osler–Weber–Rendu liga, Sturge–Weber liga, Wyburn–Mason sindromu. AVM audinio molekulinė sandarai būdinga padidėjusi kraujagyslių endotelio ląstelių reorganizacija ir uždegimo sukelti ląstelių pokyčiai. Daug atvejų, kai AVM susiformuoja iš naujo, nors iki tol nebuvo pastebėta jokių pakitimų. Vienas iš literatūroje pateikiamų pavyzdžių: Turkijos Ege universitetinėje ligoninėje buvo paguldytas 50 metų pacientas, ištiktas toninių kloninių traukulių. Prieš prasidedant šiam priepuoliui, pacientui atsirado klausos haliucinacijos. Kitų neurologinių simptomų nebuvo, tačiau atlikus galvos smegenų KT rasta didelė AVM, užimanti kairiąją smilkininę smegenų sritį. Prieš 25 metus šiam pacientui diagnozuota epilepsija, tačiau tuomet, atlikus smegenų angiografinį tyrimą, jokios patologijos nerasta. Taigi AVM gali atsirasti *de novo* ir iškart pasireikšti kliniškai. Todėl kilus klausos haliucinacijoms ar kitiems nervų ir psichikos sutrikimo simptomams, vertėtų juos diferencijuoti nuo AVM.

Neurovizualiniais tyrimais gali būti matomas AVM augimas ir atsinaujinimas po sėkmingo radikalaus gydymo. AVM pokyčiai apima molekulinis ir fiziologinius procesus – šios malformacijos gali būti stabilios ar kisti, t. y. regresuoti ar progresuoti. Tokie duomenys tarsi paneigia genetiškai nulemtą AVM kilmės teoriją. Gal tai

gerybiniai lėtai augantys kraujagysliniai augliai ar įgytų somatinių mutacijų padarinys [3–5]?

## Patofiziologija

Histologiškai išskiriami trys morfologiniai AVM komponentai: maitinančios arterijos, nenormaliai susiformavusių kraujagyslių konglomeratas ir drenuojančios venos. Nenormaliai susiformavusių kraujagyslių darinyje nėra normalaus kapiliarų tinklo, dėl mažo pasipriešinimo kraujotaka esti labai greita ir intensyvi. AVM sukeliama neurologinė disfunkcija pasireiškia kraujui išsiliejus į smegenų parenchimą, skilvelius arba subarachnodinį tarpą, sumažėjus cirkuliuojančio kraujo tūriui gretimose smegenų srityse („apvogimo“ fenomenas), didėjant AVM tūriniam poveikiui, išsivysčius veninei hipertenzijai drenuojančiose venose, pasireiškus okliuzinei hidrocefalijai [1, 2].

## Klinika

Klinikinė AVM raiška dažnai susijusi su ligoonio amžiumi. Kūdikiams iki vienerių metų dažniausiai išryškėja širdies nepakankamumo požymiai, vyresniems vaikams – hidrocefalija (smegenų vandenė) dėl venų suspaudimo. Jauniems žmonėms būdingas galvos skausmas, intrakranijinė kraujosruva, epilepsijos priepuoliai, taip pat „apvogimo“ fenomenas, kurio raiškos tikimybė didėja su amžiumi.

AVM turintys pacientai dažnai skundžiasi seniai atsiradusiais ir ilgai trunkančiais galvos skausmais: skauda vieną galvos pusę, pakaušį. Pacientai ši galvos skausmą apibūdina vienu žodžiu „migrena“. AVM sukeltas galvos skausmas ir migrena išties turi panašumų (mirkėjimas akyse, dalinis tam tikro regėjimo lauko užtemimas priepuolio metu), tačiau daugeliui pacientų, kuriems yra AVM, skausmas atsiranda tik toje pačioje galvos srityje, trunka ilgiau nei migreniniai skausmai. Nepaisant šių skirtumų, atskirti AVM sukeltą galvos skausmą ir migreną nėra paprasta.

Viena svarbiausių chirurginio AVM gydymo indikacijų – išvengti pasikartojančių ir gyvybei pavojingų intrakranijinių kraujosruvų. Maždaug pusei AVM turinčių pacientų pirmoji AVM klinikinė išraiška – būtent intrakranijinė kraujosruva, kuri dažniausiai pasireiškia 15–20 metų amžiuje. Šios kraujosruvos yra beveik du

kartus pavojingesnės vaikams nei suaugusiesiems. Svien ir McRae, ištyrę 95 pacientus, turinčius AVM, 42 % rado intrakranijines kraujosruvas, 46 % diagnozavo epilepsiją ir 21 % – progresuojančius neurologinius simptomus. Intrakranijinio kraujavimo rizika per metus sudaro 2–4 %. Klinikiniai intrakranijinės kraujosruvos simptomai gali būti įvairūs – nuo vos juntamo galvos skausmo iki komos. Jie priklauso nuo AVM lokalizacijos, intrakranijinės kraujosruvos vietos ir gali kisti. Kraujavimas gali būti intracerebrinis (būdingiausias), subarachnoidinis, subdurinis, intraskilvelinis – nėra tik AVM būdingos srities, todėl negalima teigti, kad kraujavimo priežastis yra būtent AVM.

Aneurizmos nustatomos 7–10 kartų dažniau nei AVM, tačiau dažnai šios dvi kraujagyslinės patologijos randamos kartu (10–58 %). Tai gerokai padidina intrakranijinės kraujosruvos riziką. Net 92 % pacientų, kuriems AVM nustatytos smegenelėse, atsiranda intrakranijinis kraujavimas. Trūksta duomenų, ar AVM kraujavimo rizika didėja nėštumo metu. Manoma, kad aneurizmų ir AVM kraujavimo tikimybė nėštumo laikotarpiu yra maždaug vienoda. Ištyrus septynias pacientes, kurioms nėštumo metu buvo rasta intrakranijinė kraujosruva, keturioms iš jų diagnozuota plyšusi AVM.

Apie 70 % pacientų AVM pirmiausia pasireiškia epilepsijos priepuoliais (žr. pav.) Daugumai šių pacientų (90 %) AVM nustatoma virš smegenėlių padangtės (supratentorinė lokalizacija).

Progresuojantys neurologiniai simptomai, kurie nėra susiję su epilepsijos priepuoliais ar intrakranijiniu kraujavimu, retai kada būna pirmasis AVM požymis. Neurologiniai simptomai atsiranda dėl pasikartojančio intracerebrinio kraujavimo, okliuzinės hidrocefalijos dėl skilvelių suspaudimo išsiplėtus venoms, išeminių komplikacijų, AVM tūrinio poveikio, „apvogimo“ fenomeno (nes dalis kraujo nuteka per AVM – nenormaliai susiformavusią jungtį). Neurologiniai simptomai gali būti židininiai arba bendrieji (atminties, pažinimo sutrikimai) [1, 2, 6–10].

## Diagnostika

AVM diagnostikai vien klinikinių tyrimų nepakanka. Diagnozei patvirtinti pasitelkiami neurovizualiniai metodai, kurie suteikia daug informacijos ir padeda sudaryti gydymo planą. AVM būdinga edema, vienmo-

menčio pakraujavimo požymiai, tūrinis poveikis, didelė kraujosruva. KT tyrimo jautrumas nustatant AVM nėra didelis, tačiau tai pats vertingiausias tyrimas AVM sukeltai intracerebrinei kraujosruvai aptikti ūminiu laikotarpiu. Tikslesnė AVM struktūra nustatoma atlikus kontrastinę KT. MRT ir MRA tiksliau parodo AVM ryšį su kitomis smegenų struktūromis. Atliekant MRT, židinio vietoje matomas nehomogeniškas, vingiuotas, susiraizgęs, susilpnėjęs signalas T<sub>1</sub> ir T<sub>2</sub> FLAIR režimais. MRA leidžia neinvaziniu būdu gauti informacijos apie AVM vaskuliarizaciją, tačiau mažesnių kaip 1 cm AVM galima nepastebėti. Angiografija – vienas pirmųjų diagnostikos metodų, kuris buvo sukurtas nervų ir kraujagyslių sistemoms tirti. Tai iki šių dienų patikimiausias diagnostikos metodas siekiant nustatyti AVM židinį, jo struktūrą, aneurizmas, veninį drenažą, maitinamąsias arterijas. Kontrastinės kateterinės angiografijos komplikacijų (insultas, arterijų pažeidimas, organizmo reakcija į kontrastinę medžiagą) rizika AVM turintiems pacientams yra didesnė, tačiau šios komplikacijos nėra dažnos (< 1 %). KT angiografija taikoma rečiau dėl to, kad atliekant šį tyrimą švirkščiamoje kontrastinėje medžiagoje yra jodo, be to, gaunama tam tikra dozė apšvitos. MR angiografija gali būti atliekama su kontrastine medžiaga ar be jos, ji leidžia apžiūrėti darinius trimatėje (3 D MR) erdvėje [2, 7, 11–14].

## Diferencinė diagnostika

Galvos smegenų AVM reikia skirti nuo kitų kraujagyslinių malformacijų: veninės malformacijos, kietojo dangalo arterinės veninės fistulės, kaverninės malformacijos bei kapiliarinės telangiektazijos. Jei yra veninė malformacija, tiriant MR galvos smegenų baltojoje medžiagoje matomi sumažėjusio intensyvumo T<sub>1</sub> režimu ir padidėjusio intensyvumo T<sub>2</sub> W režimu radialiniai venų signalai, susiliejęntys į centrinę drenuojančią veną. Esant kaverninei malformacijai MRT matomi įvairaus senumo pakraujavimo požymiai, mišraus signalo intensyvumo židiny ir supantis hemosiderino žiedas. Jei AVM kietojo dangalo, atliekant kateterinę kontrastinę angiografiją randamos darinių maitinančios arterijos, būdinga tai, kad drenuojančias venines struktūras labai greitai pripildo kontrastinė medžiaga. KT ir MRT mažiau informatyvūs. Kapiliarinės telangiektazijos paprastai būna kartu su kitomis malformacijomis, dažnai tilte, užpakalinėje

kaukolės duobėje, nugaros smegenyse. Retai matomos atliekant neurovizualinius tyrimus [2].

## Gydymas

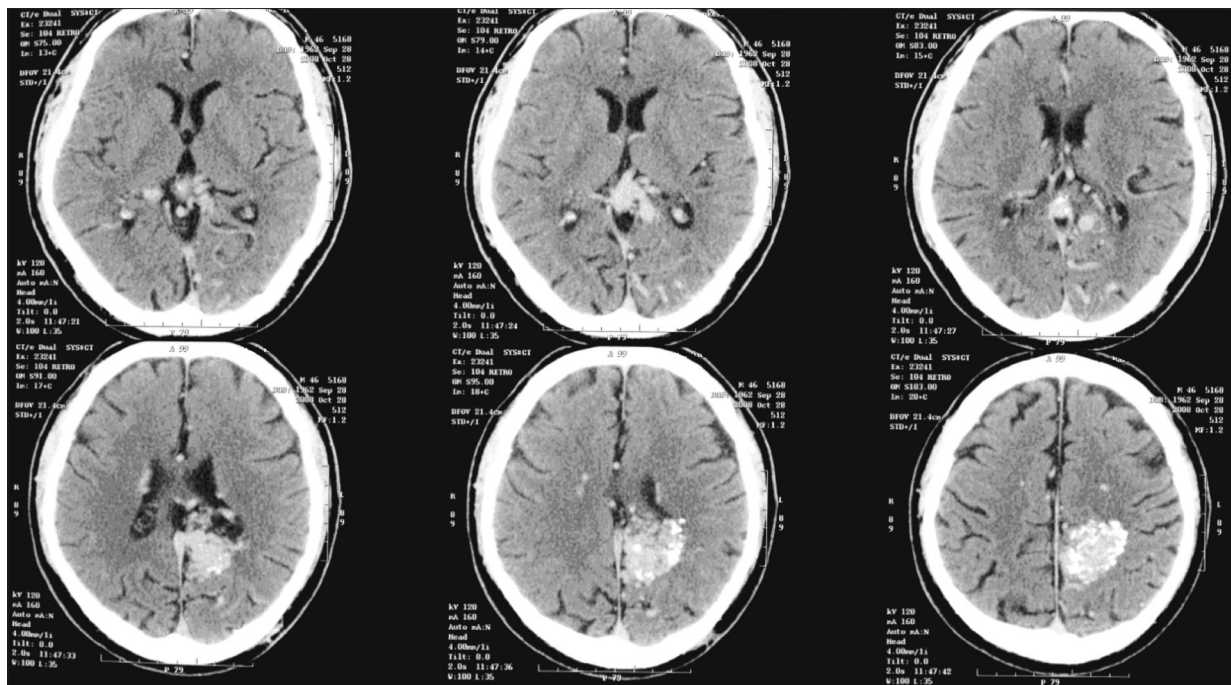
*Aneurizmos gydymas – kova,  
o AVM gydymas yra karas.*  
(RENATO DA PLAN)

1993 metais Lotynų Amerikos neurochirurgijos federacija sudarė pirmąsias AVM gydymo gaires. Tačiau dėl tobulėjančių diagnostikos metodų ir naujų gydymo būdų šias rekomendacijas reikia koreguoti. Gydymo būdas parenkamas atsižvelgiant į daugelį veiksnių: paciento amžių, neurologinę būklę, rizikos veiksnius, AVM dydį, lokalizaciją, veninio drenavimo pobūdį. Pagrindinis AVM gydymo tikslas – išvengti pirminės ar pasikartojančios intrakranijinės kraujosruvos, taip pat palengvinti neurologinius simptomus esant kuo mažesnei chirurginio gydymo rizikai. Jei AVM didelės ir sudėtingos, svarbu prisiminti, kad pats gydymas gali

**Lentelė.** Spetzler–Martin skalė AVM chirurginio gydymo komplikacijų rizikai vertinti

Parametras	Balai
<b>AVM dydis</b>	
< 3 cm	1
3–6 cm	2
> 6 cm	3
<b>Drenuojančios venos</b>	
Paviršinės	0
Giliosios	1
<b>Lokalizacija</b>	
Funkciškai nesvarbiose smegenų srityse	0
Funkciškai svarbiose smegenų srityse*	1

\* Funkciškai svarbios smegenų sritys: sensomotorinės žievės sritys, kalbos, regėjimo zonos, smegenų kamienas, smegenėlių kojos, gilieji smegenėlių branduoliai, vidinė kapsulė, smegenų didžiųjų pusrutulių branduoliai, gumburas.



**Pav. 47** metų pacientas V.P., atvežtas į ligoninę po epilepsijos priepuolio. Anamnezė: trejus metus trunka stiprūs galvos skausmai, serga arterine hipertenzija. Dešinėje momeninėje pakaušinėje srityje matyti 40 mm skersmens įvairių konfigūracijų hiperdensinis darinys su kalcinatais, drenuojantis į veninius sinusus bei į didžiąją Galeno veną. Išvada: AVM kairėje momeninėje pakaušinėje srityje.

padaryti daugiau žalos pacientui nei negydant, tuomet gali būti taikomas konservatyvus gydymo būdas – skiriant vaistus epilepsijos priepuoliams valdyti, neurologiniams simptomams palengvinti. AVM gali būti gydoma chirurginiu būdu, taikant endovaskulinę embolizaciją, radiochirurginiu būdu. Gydymo taktikos parinkimas apima daugelį sričių – neurologiją, neuroradiologiją, radiochirurgiją, neurochirurgiją. Mikrochirurginė AVM šalinimo operacija (ekstirpacija) laikoma aukso standartu. Šiuo gydymo metodu galima radikaliai pašalinti AVM. Operacija efektyvi, jei AVM yra nedidelė ( $\leq 3$  cm) ir yra prieinamoje operuoti vietoje. Angiografinis išgijimas pasiekiamas 94–100 % atvejų. Chirurginio gydymo komplikacijų rizikai įvertinti dažnai naudojama Spetzler–Martin skalė (žr. lentelę). Rizika nustatoma pagal tris kriterijus – AVM dydį, lokalizaciją ir veninį drenavimą į giliausias smegenų venas. 1–3 balai pagal

minėtą skalę reiškia nedidelę nuolatinio neurologinio defekto po operacijos riziką ( $< 3$  %), 4–5 balai – rizika didesnė ( $< 30$  %). Bendras mirtingumas po operacijos siekia 5 %. Atliekami tyrimai, kai operacijoms pasiūlytinas magnetinio rezonanso tyrimas palengvina chirurgo darbą, pagerina gydymo kokybę. Tuomet, kai chirurgiškai pašalinti AVM neįmanoma, taikoma stereotaksinė radiochirurgija gama peiliu, linijiniu greitintuvu, protonų srautu, helio jonais. Visi šie stereotaksinės chirurgijos būdai yra veiksmingi, tačiau pastebėta, kad protonų srautu efektyviau gydomos didesnės AVM ( $> 3$  cm). Angiografinio išgijimo dažnis – iki 65–85 %. Endovaskulinės embolizacijos būdu rečiausiai pavyksta išgydyti ligonius – tik apie 10 %. Todėl dažnai ji naudojama kaip sudėtinio gydymo dalis didelėms AVM šalinti – endovaskulinė embolizacija taikoma kartu su radiochirurgija [2, 8, 9, 15–25].

## LITERATŪRA

1. Cerebrovascular disease. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997; 657–666, 833–838.
2. Budrys V. Klinikinė neurologija. Vilnius: Vaistų žinios, 2009; 131–140.
3. Achal S, Achrol B.S., Raphael Guzman, M.D., Monika Varga, B.S., John R. Adler, M.D., Gary K. Steinberg, M.D., Ph.D., and Steven D. Chang, M.D. Pathogenesis and radiobiology of brain arteriovenous malformations: implications for risk stratification in natural history and posttreatment course. *JNS* 2009; 26 (5).
4. Ozsarac M, Aksay E, Kiyas S, Unek O, Gulec FF. De Novo Cerebral Arteriovenous Malformation: Pink Floyd's Song "Brick in the Wall" as a Warning Sign. *J Emerg Med* 2009 Aug 12.
5. Mofthakhar P, Hauptman JS, Malkasian D, Martin NA. Cerebral arteriovenous malformations. Part 2: Physiology. *Neurosurg Focus* 2009 May; 26(5): E11.
6. Choi JH, Mast H, Hartmann A, Marshall RS, Pile-Spellman J, Mohr JP, Stapf C. Clinical and morphological determinants of focal neurological deficits in patients with unruptured brain arteriovenous malformation. *J Neurol Sci* 2009 Sep 2.
7. Fernández-Melo R, López-Flores G, Cruz-García O, Jordán-González J, Felipe-Morán A, Benavides-Barbosa J, Mosquera-Betancourt G. The diagnosis of arteriovenous malformations of the brain. *Rev Neurol* 2003 Nov 1–15; 37(9): 870–878.
8. Hartman A, Mast H, Mohr JP, Koenecke HC, Opsipov A, Pile-Spellman J, Duong H, Young W.L. Morbidity of Intracranial Hemorrhage in Patients with Cerebral Arteriovenous Malformation. *American Heart Association. Stroke* 1998; 29: 931–934.
9. Söderman M, Andersson T, Karlsson B, Wallace MC, Edner G. Management of patients with brain arteriovenous malformations. *Eur J Radiol* 2003 Jun; 46(3): 195–205.
10. Ma Y, Yu B, Cong SY, Shang T. Clinical and imaging features of hemorrhagic stroke during pregnancy and puerperium. Department of Neurology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009 May 19; 89(19): 1343–1345.
11. Levrier O, Manera L, Regis J, Farnarier P, Ruefenacht D, Raybaut C. Advances in the contributions of imaging to stereotaxic localization of cerebral arteriovenous malformations for radiosurgery. *Neurochirurgie* 2001 May; 47(2–3 Pt 2): 201–211.
12. Robert M. Friedlander. Arteriovenous Malformations of the Brain. *The New England Journal of Medicine* 2007 June 28; 26 (356): 2704–2712.
13. Leclerc X, Gauvrit JY, Trystram D, Reyns N, Pruvo JP, Meder JF. Cerebral arteriovenous malformations: value of the non invasive vascular imaging techniques. *J Neuroradiol* 2004 Dec; 31(5): 349–358.
14. Saleh RS, Lohan DG, Villablanca JP, Duckwiler G, Kee ST, Finn JP. Assessment of Craniospinal Arteriovenous Malformations at 3T with Highly Temporally and Highly Spatially Resolved Contrast-Enhanced MR Angiography. *American Journal of Neuroradiology* 2008 May; 29: 1024–1031.

15. Wallace RC, Bourekas EC. Brain arteriovenous malformations. *Neuroimaging Clin N Am* 1998 May; 8(2): 383–399.
16. Jacikevičius Kęstutis. Transkranijinės doplerografijos diagnostinė reikšmė esant galvos smegenų arterioveninėms malformacijoms: Daktaro disertacija. Biomedicinos mokslai, medicina (07B). Kaunas, 2006.
17. Pelz D, Lylyk P, Negro M. *Advances in Stroke* 2003. *Interventional Neuroradiology*. *Stroke* 2004; 35; 381–382.
18. Deruty R, Pelissou-Guyotat I, Mottolese C, Amat D, Bascoulergue Y, Turjman F, Gerard JP. Therapeutic risk in multidisciplinary approach of cerebral arteriovenous malformations. *Neurochirurgie* 1996; 42(1): 35–43.
19. Patrick A, Turski. MR Evaluation of Brain Perfusion after Radiosurgery of Cerebral Arteriovenous Malformations: A Neuroradiologist's Perspective. *American Journal of Neuro-radiology* 2004 November–December; 25: 1631.
20. LEE BB. Advanced management of congenital vascular malformations (CVM). *Int Angiol* 2002 Sep; 21(3): 209–213.
21. Lee BB, Lardeo J, Neville R. Arterio-venous malformation: how much do we know? *Phlebology* 2009 Oct; 24(5): 193–200.
22. Silander H, Pellettieri L, Enblad P, Montelius A, Grusell E, Vallhagen-Dahlgren C, Isacson U, Nyberg G, Moström U, Lilja A, Gal G, Blomquist E. Fractionated, stereotactic proton beam treatment of cerebral arteriovenous malformations. *Acta Neurol Scand* 2004; 109: 85–90.
23. Yrjölä SK, Katisko JP, Ojala RO, Tervonen O, Schiffbauer H, Koivukangas J. Versatile Intraoperative MRI in Neurosurgery and Radiology. *Acta Neurochir (Vien)* 2002; 144: 271–278.
24. Hadizadeh DR, Falkenhausen von M, Gieseke J, Meyer B, Urbach H, Hoogeveen R, Schild HH, Willinek WA. Cerebral Arteriovenous Malformation: Spetzler-Martin Classification at Subsecond-Temporal-Resolution Four-dimension MR Angiography Compared with That at DSA. *Radiology* 2008; 246 (1): 205–213.
25. Spagnuolo E, Lemme-Plaghos L, Revilla F, Quintana L, Antico J. Recommendation for the management of the brain arteriovenous malformations. *Neurochirurgia (Astur)* 2009 Feb; 20(1): 5–14, discussion 14.

*Gauta: 2009-10-27*

*Priimta spaudai: 2009-11-10*