

Intrakranijinių aneurizmų tyrimas magnetinio rezonanso angiografijos metodu

J. Ušinskienė*

N. R. Valevičienė*

G. Šustickas**

V. Gaigalaitė**

*VUMF Pulmonologijos ir radiologijos klinika, VUL Santariškių klinikos

**VUMF Neurologijos ir neurochirurgijos klinikos, Neuroangiochirurgijos centras, Vilniaus universitetinė greitosios pagalbos ligoninė

Santrauka. Tyrimo objektas ir tikslas. Įvertinti trimatės tekėjimo laiko (3D-TOF) magnetinio rezonanso angiografijos (MRA) tikslumą, nustatant geometrinius intrakranijinių aneurizmų parametrus bei atliekant priešoperacinę aneurizmų analizę. Palyginti 3D-TOF MRA metodo tikslumą pagal aneurizmų lokalizaciją bei tiriant įvairaus dydžio intrakranijines aneurizmas su konvencine angiografija bei operacijos duomenimis. Įvertinti MRA naudojimą planuojant operacinę aneurizmos gydymą.

Metodai. Buvo išnagrinėti 41 paciento (14 vyrų, 27 moterų) 3D-TOF MRA vaizdai su 44 intrakranijinėmis aneurizmomis. Pacientų amžius – nuo 18 iki 78 metų (vidurkis 54 m.). Iš MRA vaizdų atliktos įvairios rekonstrukcijos, vertinta aneurizmų lokalizacija, geometriniai parametrai. Gauti duomenys palyginti su atlikta skaitmenine subtrakcine angiografija (SSA) bei operacijos duomenimis. Buvo skaičiuojamas MRA metodo tikslumas (jautrumas ir specifiskumas).

Rezultatai. 3D-TOF MRA metodu rastos 43 aneurizmos, teisinga lokalizacija nustatyta 41 atveju, teisingai įvertinta forma – 42 atvejais iš 44. Septyniems pacientams diagnozuotos daugybinės aneurizmos. Daugiausia buvo vidinės miego arterijos baseino aneurizmų (81,8%), vertebrobasilinio baseino aneurizmų – 18,2%. Apskaičiuotas 3D-TOF MRA metodo jautrumas diagnozuojant aneurizmas – 97%, specifiskumas – 100%.

Išvados. 3D-TOF MRA yra tikslus metodas intrakranijinėms aneurizmomis nustatyti bei jas charakterizuoti. Išnagrinėjus klaidingus atvejus, reikėtų pažymėti, kad būtinas ypatingas dėmesys įtariant plyšusias, ypač vidinės miego arterijos bifurkacijos aneurizmas, o esant subarachnoidinei hemoragijai (SAH) bei kraujagyslių persidengimui, tikslesni rezultatai gaunami pasitelkus VR rekonstrukcijas ir 3D Virtuoso kompiuterinę programą.

Raktažodžiai: magnetinio rezonanso tomografija, magnetinio rezonanso angiografija, intrakranijinė aneurizma, subarachnoidinė angiografija.

Neurologijos seminarai 2006; 10(28): 76–81

IVADAS

Pastaraisiais dešimtmečiais vis dažniau intrakranijinės aneurizmos diagnozuojamos mažiau invaziniais metodais, tokiais kaip kompiuterinės tomografijos angiografija (KTA), magnetinio rezonanso angiografija (MRA) ar transkranijinė doplerografija [1]. Literatūroje yra nemažai straipsnių, lyginančių įvairias metodikas aneurizmomis tirti [1, 2, 3, 4, 5]. Įprastinė angiografija išlieka tiksliausiu metodu nustatant ir tiriant aneurizmas, su šiuo metodu lyginami visi kiti tyrimai [6]. Nepaisant to, šis tyrimas yra in-

vazinis, jo metu galimos įvairios komplikacijos (iki 1%), o 0,5% gali išlikti neurologinis deficitas [7, 8].

MRA kaip neinvazinis, neturintis jonizuojančiosios spinduliuotės tyrimo metodas taikomas diagnozuojant galvos smegenų kraujagyslių anatomiją bei patologiją (aneurizmas, arteriovenines malformacijas, veninių sinusų trombozę, stenozę, angiopatijas, disekaciją). Atliekant MRA, kartu galima įvertinti ir galvos smegenų pakitimus. MRA gali būti naudojama nustatant neplyšusias ir plyšusias intrakranijines aneurizmas, vertinant aneurizmos geometriją, kaklo ir maišo dydį, padėtį kitų kraujagyslių atžvilgiu prieš operacinę gydymą [3, 4, 5].

Kyla klausimas, ar MRA gali pakeisti konvencinę angiografiją ir kokie veiksniai turi įtakos tyrimo jautrumui bei specifiskumui, tiriant intrakranijines aneurizmas.

Adresas:

J. Ušinskienė
VUL Santariškių klinikų Radiologijos centras
Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius
Tel. (8 5) 236 5177

1 lentelė. MRA tyrimų protokolo duomenys

MRA protokolas	Pjūvio storis (mm)	Eilutės	Stulpeliai	Tyrimo sekos tipas	MR tipas	TR	TE	Seka	Pakreipimo kampas
Tof fi 3D tra Multislab	0,81	512	128	TOF\MTC\SP	3D	44	7,2	*fl3d1r_ts	25
Tof fi 3D tra	1	1024	768	TOF\MTC\SP	3D	25	7	*fl3d1r_ts	25
Tof fi 3D tra multislab su kontrastu	0,81	512	128	TOF\MTC\SP	3D	44	7,2	*fl3d1r_ts	25

MR – magnetinis rezonansas, TR – pasikartojimo laikas, TE – echo laikas

DARBO TIKSLAS

Remiantis MRA vaizdų analize, išnagrinėti 3D-TOF MRA tikslumą, nustatant plyšusias ir neplyšusias intrakranijines aneurizmas, vertinant jų lokalizaciją, formą bei tikslus aneurizmos maišo ir kaklo geometrinius parametrus prieš operacinę gydymą.

TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI

Buvo atlikta retrospektyvinė 3D-TOF MRA vaizdų analizė. Išnagrinėti 41 paciento (14 vyrų ir 27 moterų) MRA vaizdai su 44 intrakranijinėmis aneurizmomis. Pacientų amžius – nuo 18 iki 78 metų (vidurkis 54 m.). MRA buvo atlikta Siemens firmos 1,5 T galingumo aparatu Magnetom Symphony. Tyrimų protokolo duomenys nurodyti 1 lentelėje. Pradiniai ašiniai vaizdai buvo rekonstruojami naudojant maksimalaus intensyvumo projekcijos (MIP), paviršiaus vaizdavimo (SSD) ir tūrinio vaizdavimo (VR) rekonstrukcijas bei apžiūrimi trimatėje erdvėje, pasitelkiant Siemens firmos 3D Virtuoso kompiuterinę programą. Aneurizmos buvo skirstomos pagal lokalizaciją ir klasifikuojamos pagal dydžius. Buvo matuojamas aneurizmos maišo ilgis bei plotis ir kaklo diametras. Gauti duomenys palyginti su atlikta intraarterine skaitmenine subtrakcine angiografija (IA-SSA) bei operacijos duomenimis. IA-SSA atlikta, punktuojant šlauninę arteriją, Siemens firmos angiografine sistema AXIOM-Artis. Operacijos metu buvo matuojamas aneurizmos maišas, vertinama padėtis pagrindinės kraujagyslės atžvilgiu.

Jautrumas apskaičiuotas, dalijant aneurizmų, rastų MRA bei patvirtintų SSA ir / arba operacijos metu, skaičių (teisingai teigiami rezultatai) iš visų aneurizmų, patvirtintų SSA ir / arba operacijos metu, skaičiaus.

Specifiškumas apskaičiuotas, dalijant atvejų, kai nerasta aneurizmos nei MRA, nei SSA (arba operacijos metu), skaičių (teisingai neigiami rezultatai) iš visų atvejų, kai aneurizmos nerasta SSA (arba operacijos metu), skaičiaus.

REZULTATAI

Rezultatai pateikiami 2 lentelėje. Iš viso 41 pacientui diagnozuota 41 maišelinė ir 3 fuziforminės aneurizmos, iš ku-

rių 24 buvo neplyšusios ir 20 plyšusių. Septyniems pacientams diagnozuotos daugybinės aneurizmos. 26 pacientai buvo tirti po įvykusios spontaninės subarachnoidinės hemoragijos (SAH) (8 vyrai, 18 moterų). Septyniems pacientams (3 vyrai, 4 moterys) su SAH intrakranijinių aneurizmų nerasta nei MRA, nei SSA metodais. Trys aneurizmos buvo tiriamos po klipsavimo. Vidinės miego arterijos baseino aneurizmos sudarė 81,8%, vertebrobazilinio baseino – 18,2%. Aneurizmų pasiskirstymas pagal lokalizaciją nurodytas 1 pav.

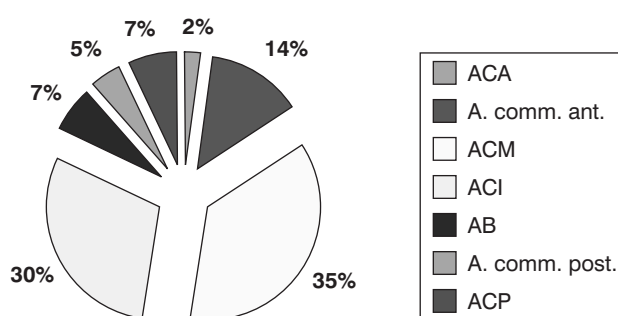
3D-TOF MRA metodu diagnozuotos 43 aneurizmos, teisinga lokalizacija nustatyta 41 atveju, teisingai įvertinta forma 43 atvejais iš 44. MRA metodu nustatytos vidutiniš-

2 lentelė. Tyrimų rezultatai pagal aneurizmų kiekį, skaičių, lokalizaciją bei formą

	MRA	SSA ir/arba operacija
	Aneurizmų atvejų skaičius	Aneurizmų atvejų skaičius
Aneurizma rasta	43	44
Aneurizmų kiekis:	Ligonų skaičius	Ligonų skaičius
0	8	8
1	26	26
2	4	4
3	3	2
4	0	1
Aneurizmos lokalizacija:	Aneurizmų skaičius	Aneurizmų skaičius
ACA	1	1
AcommA	7	6
ACM	17	16
ACI	10	13
AB	3	3
ACP	3	3
AcommP	2	2
Aneurizmos forma:	Aneurizmų skaičius	Aneurizmų skaičius
Maišelinė	37 (+3 po klipsavimo)	42
Fuziforminė	3	2

Sutrumpinimai: ACA – *a. cerebri anterior*, AcommA – *a. communicans anterior*, ACM – *a. cerebri media*, ACI – *a. carotis interna*, AB – *a. basilaris*, ACP – *a. cerebri posterior*, AcommP – *a. communicans posterior*.

Aneurizmų pasiskirstymas pagal lokalizaciją



1 pav. Aneurizmų pasiskirstymas pagal lokalizaciją

ACA – a. cerebri anterior, A. comm. ant. – a. communicans anterior, ACM – a. cerebri media, ACI – a. carotis interna, AB – a. basilaris, A. comm. post. – a. communicans posterior, ACP – a. cerebri posterior

kai 1,5–2 mm mažesnės aneurizmos nei operacijos metu. Mažiausia rasta aneurizma buvo 2×3 mm, didžiausia – 27×32,5 mm. Buvo gerai matomas aneurizmos kaklas. Kaklo diametrą tiksliai pavyko įvertinti tik 25 atvejais. 3D-TOF MRA tyrimo jautrumas ir specifiškumas, diagnozuojant aneurizmas, pateikiamas 3 lentelėje.

REZULTATŲ APTARIMAS

Populiacijoje intrakranijinės aneurizmos, angiografijos ir autopsijų duomenimis, randamos nuo 0,5 iki 6% [9, 10, 11]. Aneurizmos plyšimo ir subarachnoidinės hemoragijos dažnis yra 10/100 000 gyventojų [10, 11, 12]. Po SAH apie 50% pacientų miršta, 20% lieka sunkūs invalidai [11, 12, 13]. Jei aneurizma plyšta pakartotinai, mirštamumas yra 80–90% [9, 13].

Mirtingumui bei mirštamumui nuo plyšusių aneurizmų sumažinti svarbu nustatyti dar neplyšusias aneurizmas [14]. Kai kurie autoriai teigia, kad MRA galima naudoti kaip patikros testą pirmos eilės giminaičiams tų pacientų, kuriems yra buvusi aneurizminės kilmės SAH [9]. Tokie patikrinimai turi būti pakartotiniai, nes aneurizmos gali išsivystyti dinamikoje [15].

3D-TOF MRA pripažintas kaip pirmo pasirinkimo tyrimo metodas, tiriant tam tikras žmonių grupes (su autosominė inkstų policistozė, šeimine aneurizmų ar SAH dėl aneurizmų anamneze), taip pat įtariant neplyšusią aneurizmą, dinaminiam stebėjimui, norint įvertinti aneurizmos didėjimą ir pan. [9].

Studijos, kurią sudarė 33 atvejai, duomenimis, 3D-TOF MRA jautrumas po aneurizmos embolizacijos GAS (Gugliemi atskiriamomis spiralėmis), nustatant likusią aneurizmą, yra 89%, o specifiškumas, įvertinant liekamąją kraujo tėkmę aneurizmoje aplink spirales bei aneurizmos kakle, – 91% [16].

Vienu iš mūsų atveju MRA metodu pavyko nustatyti aneurizmą netipinėje vietoje su priesieniniu trombu (2a, b pav.). Aneurizmos lokalizacija bei trombas patvir-

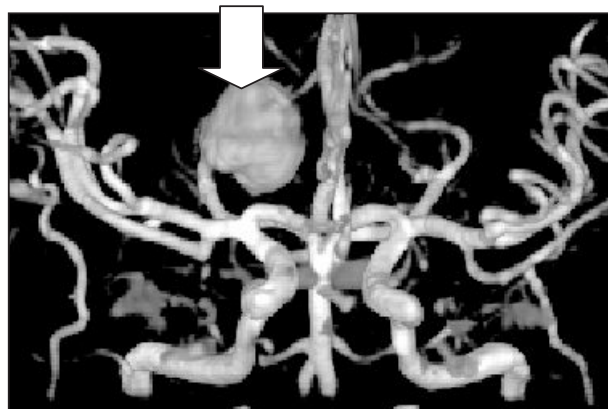
3 lentelė. MRA tyrimo rezultatai nustatant aneurizmas

Matavimai	Aneurizmų skaičius
Teisingai teigiamų atvejų skaičius	43
Klaidingai neigiamų atvejų skaičius	1
Klaidingai teigiamų atvejų skaičius	0
Teisingai neigiamų atvejų skaičius	8

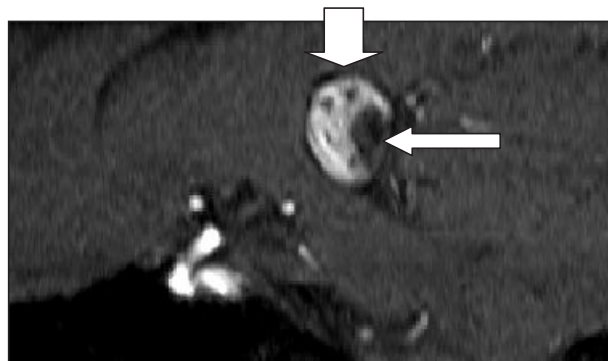
Jautrumas 97%
Specifiškumas 100%

tinti operacijos metu. Remiantis literatūros duomenimis, tiriant neplyšusias aneurizmas 3D-TOF MRA trimatės rekonstrukcijos prilygsta SSA duomenims ir gali suteikti papildomos informacijos nustatant aneurizmas anatomiškai sudėtingose vietose bei diagnozuojant priesieninius trombus [17].

Gydymo taktikai parinkti (jis gali būti chirurginis – aneurizmos maišas atjungiamas klipsavimu, arba endovaskulinis – aneurizma embolizuojama platininėmis spiralėmis) reikia tiksliai nustatyti aneurizmos geometriją, jos padėtį kitų kraujagyslių atžvilgiu, išmatuoti aneurizmos kaklą ir maišą. Plyšimo prognozei įvertinti yra reikšmingas aneurizmos maišo bei kaklo santykis [18]. Mūsų duomenimis, MRA metodu tiksliai įvertinti aneurizmos kaklą pavy-

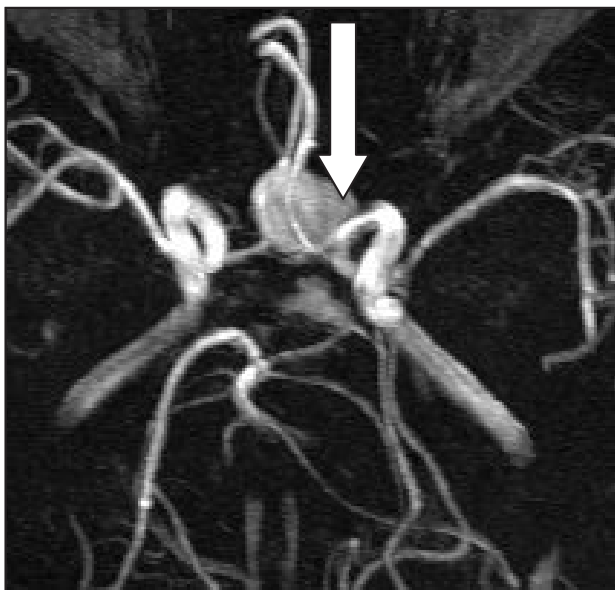


2a pav. MRA VR rekonstrukcija: dešinėsios užpakalinės smegenų arterijos distalinio segmento dalinai trombuota aneurizma (balta rodyklė).



2b pav. MRA nerekonstruotas vaizdas: dešinėsios užpakalinės smegenų arterijos distalinio segmento aneurizma (stora rodyklė).

Cirkuliuojantis kraujas aneurizmos maiše stebimas baltas, priesieninis trombas – juodas (plona rodyklė).



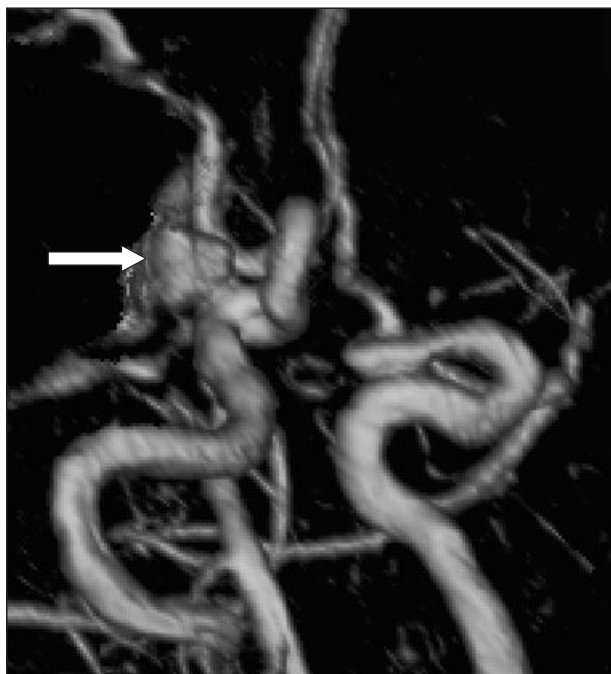
3a pav. MRA MIP rekonstrukcija: klaidingai diagnozuota kaip priekinės komunikuojančios arterijos, besipildanti iš kairės, plyšusi aneurizma (rodyklė).



3b pav. MRA VR rekonstrukcija: stebima kairiosios vidinės miego arterijos plyšusi aneurizma, plonu kaklu (patvirtinta operaciniais radiniais).



4b pav. MRA VR rekonstrukcija: dešniosios vidinės miego arterijos plyšusi aneurizma (rodyklė).



4a pav. MRA SSD rekonstrukcija: SAH dengia tariamą plyšusią aneurizmą.

ko tik 25 atvejais. Panagrinėjus priežastis, buvo sunkiau įvertinti plyšusių bei gigantinių aneurizmų geometriją. Plyšusias aneurizmas dažniausiai trukdydavo įvertinti intensyvus kraujo signalas, o gigantinių aneurizmų kaklų nepavykdavo tiksliai įvertinti dėl tėkmės artefaktų.

Mes išnagrinėjome 44 aneurizmas, iš kurių 40 atvejų aneurizmos diagnozė, lokalizacija bei forma buvo tiksliai nustatyta 3D-TOF MRA metodu. Remiantis statistine 20-ies studijų analize, MRA metodo jautrumas diagnozuojant intrakranijines aneurizmas yra 87%, specifiškumas – 95%, o tikslumas – 90% [1]. Mūsų atveju aukštus MRA tikslumo rodiklius galima paaiškinti tuo, kad jautrumas ir specifiškumas buvo skaičiuojami imant etalonu SSA ir / arba operacinius duomenis – rasta ar nerasta aneurizma. Klaidingai neigiamas atvejis buvo pacientės su daugybinė-

mis (keturiomis) skirtingų dydžių aneurizmomis ir SAH. Remiantis literatūra, dažniausiai nediagnozuojamos aneurizmos atvejai taip pat pasitaiko pacientams su daugybinėmis aneurizmomis, tada dažniau diagnozuojamos didelės aneurizmos, nepastebint mažesnių [3], ką patvirtino ir mūsų duomenys.

Vertinant tikslų aneurizmos lokalizacijos nustatymą, vienu mūsų atveju lokalizacija klaidingai nustatyta dėl to, kad aneurizmos dugnas buvo prilipęs prie kitos arterijos, kitu – trukdė ženklūs artefaktai nuo kraujo skilimo produktų. Abu atvejai buvo vidinių miego arterijų bifurkacijų aneurizmos. Retrospektyviai nagrinėjant šiuos atvejus, aneurizmos lokalizacija nustatyta teisingai, panaudojus tūrinio vaizdavimo (VR) rekonstrukcijas (3, 4 pav.) bei 3D Virtuoso kompiuterinę programą.



5 pav. MRA VR rekonstrukcija: priekinės smegenų arterijos distalinio segmento neplyšusi aneurizma, klaidingai įvertinta kaip fuziforminė (lenkta rodyklė). Išoperuota maišelinė, plonu kaklu aneurizma.

Nesutapimas, vertinant aneurizmos formą, buvo dėl kraujagyslių persidengimo. MRA metodu nustatyta fuziforminė (5 pav.), o remiantis IA-SSA duomenimis rasta maišelinė aneurizma, kuri sėkmingai klipsuota operacijos metu. Operacijos radiniai patvirtino maišelinę aneurizmą plonu kaklu. Vertinant šį atvejį retrospektyviai, aneurizmos formos nepavyko tiksliai įvertinti.

Dėl žymios SAH vienu iš mūsų atveju tiksliai įvertinti aneurizmos lokalizaciją pavyko tik retrospektyviai, pasitelkus VR rekonstrukciją (4b pav.). Įvairių studijų duomenimis, plyšusių aneurizmų 3D-TOF MRA diagnostinis jautrumas svyruoja nuo 81 iki 100% [19, 20, 21].

Mes turėjome vieną atvejį, kai priekinės komunikacijos arterijos plyšusi 3 mm aneurizma buvo operuojama pasitelkus tik MRA duomenis, kadangi SSA metodu aneurizma nebuvo nustatyta. Aneurizmos lokalizacija, padėtis pagrindinės kraujagyslės atžvilgiu sutapo su operaciniais radiniais. Neurochirurgų nuomone, MRA duomenų pakako, pasirenkant operacinio gydymo taktiką. 205 pacientų su SAH studija parodė, kad MRA gali pakeisti SSA, atrenkant pacientus chirurginiam plyšusių aneurizmų gydymui [5]. O Jager ir kiti aprašo atvejus, kai MRA nustatomos aneurizmos, nenustatytos SSA [23]. Beje, operacijos metu rasta aneurizma buvo 1 mm didesnė nei nustatyta MRA tyrimu. Aneurizma nebuvo trombuota, matyt, operacijos duomenimis, aneurizmos diametras gautas didesnis dėl jos sienelių storio. Vertinant kitus atvejus, MRA metodu buvo nustatomos vidutiniškai 1,5–2 mm mažesnės aneurizmos nei operacijos metu. Į tai reikėtų atsižvelgti planuojant gydymo taktiką.

Vertinant aneurizmos geometriją, svarbu turėti vaizdą keliuose plokštumose. Tam gali būti naudojamos atskiros rekonstrukcinės programos. Dažniausiai atliekant MRA naudojama maksimalaus intensyvumo projekcija (MIP). Galima naudoti ir daugiaplanę rekonstrukciją (MPR), paviršiaus rekonstravimo (SSD) bei tūrinio vaizdavimo (VR)

rekonstrukcijas. Rekonstruojant prarandama dalis informacijos, dėl to kai kurie autoriai rekomenduoja kartu nagrinėti ir nerekonstruotus vaizdus [2, 17]. Literatūroje nurodomas trimačių MRA vaizdų privalumas, lyginant su MIP rekonstrukcijomis [17]. Mūsų klinikoje yra galimybė atlikti visas rekonstrukcijas, be to, yra speciali darbo vieta, skirta stereo vaizdų peržiūrai trimatėje erdvėje (3D Virtuoso programa). Radiologai gali laisvai pasirinkti, kurią rekonstrukciją naudoti. Mūsų duomenimis, retrospektyviai nagrinėjant nediagnozuotus aneurizmų atvejus, daugiausia informacijos ir tiksliausi duomenys gaunami naudojant 3D Virtuoso programą bei VR rekonstrukcijas.

IŠVADOS

1. MRA yra neinvazinis kraujagyslių tyrimo metodas, kuriuo galima diagnozuoti plyšusias bei neplyšusias aneurizmas.
2. Klaidinga aneurizmos lokalizacija bei forma gali būti nustatyta dėl ženklios SAH bei kraujagyslių persidengimo, ypač įtariant vidinės miego arterijos aneurizmas, dėl to rekomenduojama nagrinėjant tokius atvejus pasitelkti VR rekonstrukcijas bei 3D Virtuoso kompiuterinę programą.
3. Vertinant aneurizmos geometrinis parametrus, MRA metodu gaunami mažesni parametrai nei operacijos metu.

Gauta:
2006 04 03

Priimta spaudai:
2006 05 18

Literatūra

1. White PM, Wardlaw JM, Easton V. Can noninvasive imaging accurately depict intracranial aneurysms? A systematic review. *Radiology* 2000; 217: 361–70.
2. Korogi Y, Takahashi M, Mabuchi N, et al. Intracranial aneurysms: diagnostic accuracy of MR angiography with evaluation of maximum intensity projection and source images. *Radiology* 1996; 199: 199–207.
3. Okahara M, Kiyosue H, Yamashita M, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance angiography for cerebral aneurysms in correlation with 3D-digital subtraction angiographic images: a study of 133 aneurysms. *Stroke* 2002; 33: 1803–8.
4. Sato M, Nakano M, Sasanuma J, et al. Preoperative cerebral aneurysm assessment by three-dimensional magnetic resonance angiography: feasibility of surgery without conventional catheter angiography. *Neurosurgery* 2005; 56: 903–12.
5. Westerlaan HE, van der Vliet AM, Hew JM, et al. Magnetic resonance angiography in the selection of patients suitable for neurosurgical intervention of ruptured intracranial aneurysms. *Neuroradiology* 2004; 46: 867–75.
6. Dementavičienė J. Intrakranijinių arterijų tyrimo svarba ir tyrimo būdų palyginamoji charakteristika (literatūros duomenys ir patirtis). *Medicinos teorija ir praktika* 2002; 4: 104–7.
7. Heiserman JE, Dean BL, Hodak JA, et al. Neurological complications of cerebral angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994; 15: 1401–7.

8. Gvazdaitis AR, Bernotas G. Angiografinė galvos smegenų ligų diagnostika. Intrakranijinė hemoragija. Neurologijos seminarai 1998; 2: 117–23.
9. Ronkainen A, Puranen MI, Hernesniemi JA, et al. Intracranial aneurysms: MR angiographic screening in 400 asymptomatic individuals with increased familial risk. Radiology 1995; 195: 35–40.
10. Johnston SC, Higashida RT, Barrow DL, et al. Recommendations for the endovascular treatment of intracranial aneurysms: a statement for healthcare professionals from the Committee on Cerebrovascular Imaging of the American Heart Association Council on Cardiovascular Radiology. Stroke 2002; 33: 2536–44.
11. Šustickas G, Širšinaitis S, Terbetas G. Dekompensuota arezorbcinė hidrocefalija po aneurizminės subarachnoidinės hidrocefalijos. Lietuvos chirurgija (Lithuanian surgery) 2003; 1: 65–71.
12. ONTAC Recommendation. Endovascular Coil embolization for the treatment of the intracranial aneurysm. 2004 March 24.
13. Lukoševičius S, Vaitkevičius G. Galvos smegenų kompiuterinės tomografijos angiografija įvykus subarachnoidinei hemoragijai. Medicina 2002; 38: 140–6.
14. Broderick JP, Sauerbeck LR, Foroud T, et al. The Familial Intracranial Aneurysm (FIA) study protocol. BMC Med Genet 2005; 26: 6–17.
15. Raaymakers TW, Rinkel GJ, Ramos LM. Initial and follow-up screening for aneurysms in families with familial subarachnoid hemorrhage. Neurology 1998; 51: 1125–30.
16. Westerlaan HE, van der Vliet AM, Hew JM, et al. Time-of-flight magnetic resonance angiography in the follow-up of intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils. Neuroradiology 2005; 47: 622–9.
17. Adams WA, Laitt RD, Jackson A. The role of MR angiography in the pretreatment assessment of intracranial aneurysms: a comparative study. AJNR Am J Neuroradiol 2000; 21: 1618–28.
18. Nader-Sepahi A, Casimiro M, Se J, et al. Is aspect ratio a reliable predictor of intracranial aneurysm rupture? Neurosurgery 2003; 54: 1343–6.
19. Anzalone N, Triulzi F, Scotti G. Acute subarachnoid haemorrhage: 3D time-of-flight MR angiography versus intra-arterial digital angiography. Neuroradiology 1995; 37: 257–61.
20. Gouliamos A, Gotsis E, Vlahos L, et al. Magnetic resonance angiography compared to intra-arterial digital subtraction angiography in patients with subarachnoid haemorrhage. Neuroradiology 1992; 35: 46–9.
21. Ida M, Kurisu Y, Yamashita M. MR angiography of ruptured aneurysms in acute subarachnoid hemorrhage. AJNR Am J Neuroradiol 1997; 18: 1025–32.
22. Jager HR, Mansmann U, Hausmann O, et al. MRA versus digital subtraction angiography in acute subarachnoid haemorrhage: a blinded multireader study of prospectively recruited patients. Neuroradiology 2000; 42: 313–26.

J. Ušinskienė, N. R. Valevičienė, G. Šustickas, V. Gaigalaitė

EVALUATION OF INTRACRANIAL ANEURYSMS BY MEANS OF MAGNETIC RESONANCE ANGIOGRAPHY

Summary

Objective. We investigated the accuracy of 3D - time - of flight (3D-TOF) magnetic resonance angiography (MRA) in the detection and evaluation of geometry of intracranial aneurysms. We compared 3D-TOF MRA accuracy with digital subtraction angiography (DSA) and postoperative findings.

Materials and methods. 3D-TOF MRA images of 41 patient were analysed retrospectively with 44 intracranial aneurysms. Several reconstructive methods were used for the evaluation of localization and geometry of aneurysms. The diagnostic accuracy (sensitivity and specificity) of 3D-TOF MRA was calculated.

Results. Fourty three aneurysms were detected by 3D-TOF MRA, 41 were precisely characterized by localization and 42 were precisely characterized by form. Seven patients had multiple aneurysms. Most of aneurysms were at the internal carotid artery (81.8%), others (18.2%) were at posterior circulation. 3D-TOF MRA sensitivity for diagnosing intracranial aneurysms was 97%, specificity 100%.

Conclusions. 3D-TOF MRA is useful and accurate method for the detection and evaluation of intracranial aneurysms. Experience and attention are though necessary for ruptured and internal carotid bifurcation aneurysms. In cases of SAH or vessels tortuosity more accurate results can be obtained with VR or 3D Virtuoso program.

Keywords: magnetic resonance imaging, magnetic resonance angiography, intracranial aneurysm, subarachnoidal hemorrhage.