

**ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ БІОМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

УДК 616.831-005-07+611.13/16

**ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ В ВИЗНАЧЕННІ  
МОРФОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АНГІОАРХІТЕКТОНІКИ ПРИ  
СУДИННІЙ ПАТОЛОГІЇ ГОЛОВНОГО МОЗКУ.***Францевич К.А., Цвігун Г.В., Красільников Р.Г., Ігнатенко П.М., Головний військовий  
госпіталь МО України, м. Київ, Україна*

*В роботі висвітлено переваги операторо-незалежного методу МРТ та його методики МРА в дослідженні церебральної ангіоархітекtonіки при судинній патології. Проведено обстеження 100 хворих віком від 20 до 45 років. Результати діагностики зведені в таблицю та представлені діаграмою*

**Вступ**

Однією з найбільш загрозливих форм судинної патології голови для життя людини є артеріо-венозна мальформація (АВМ). Загроза цієї патології визначається раптовим виникненням мозкових крововиливів, що супроводжуються високою летальністю або інвалідізацією, переважно в молодому віці [1, 2].

У клінічній практиці при оцінці стану головного мозку методом вибору є рентгенівська комп'ютерна томографія (РКТ); для візуалізації судин головного мозку застосовують операторо-залежні ультразвукові методи, але більш інформативним при цьому залишається інвазивна рентгенівська контрастна ангіографія (РКА) [1, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Враховуючи визначені обмеження та протипоказання перелічених вище методів, клініцисти бажають мати у своєму арсеналі більш інформативні неінвазивні методи, наприклад магнітно-резонансну томографію (МРТ) та її методику, магнітно-резонансну ангіографію (МРА) [2]. Дослідження можливостей МРА в діагностиці судинної патології становить мету данної роботи.

**Матеріали та методи**

Нами досліджено 100 пацієнтів, госпіталізованих у відділення нейрохірургії та ангіоневрології. Вік хворих коливався від 20 до 45 років (всі чоловіки). Заздалегідь хворі були комплексно обстежені з використанням стандартних клінічних методів. До складу контрольної групи ввійшли 50 практично здорових осіб ідентичного віку. Критерієм попереднього відбору пацієнтів для МРА було наявність патологічних змін магістральних судин голови (МАГ) під час ультразвукового дослідження судин за стандартною методикою [6, 7].

Для поглибленого вивчення патологічних змін у судинах, а також виявлення ішемічного ураження головного мозку 28 хворим у межах одного дослідження виконана МРТ головного мозку та МРА МАГ (томограф VECTRA 0.5 Т, фірми General Electric). Головний мозок досліджувався за стандартною методикою МРТ: T1 та T2-взважених зображень в сагітальній, аксіальній та фронта-

льних площинах із застосуванням імпульсних послідовностей TSE та SE. МРА виконувалася за розробленою нами програмою: тривимірна фазоконтрасна ангіографія судин «Вілізієва кола» (3D-PC), матриця: 128x224, товщина зрізу: 8 мм, крок: 2 мм; тривимірна фазоконтрасна ангіографія магістральних судин шії (3D-PC), матриця: 192x198, товщина зрізу: 8 мм, крок: 2 мм.

### **Результати досліджень**

Оцінювали тип закладки судинної системи, тип та кут відгалуження судин, ступінь їхньої звивистості [3].

При оцінці типу закладки судинної системи відрізняли магістральний тип та розсипний тип ангіоархітекtonіки. Якщо судини відповідали класичним топографо-анатомічним аналогам, то тип ангіоархітекtonіки вважали магістральним, якщо судин більше або вони розгалужені у вигляді сітки, то тип ангіоархітекtonіки вважали розсипним.

При оцінці калібру визначали дрібно-, середньо- або великокаліберний тип ангіоархітекtonіки, при чому оптимальним є середньокаліберний тип.

При оцінці типу відгалуження розрізняли біфуркацію, трифуркацію та квадрифуркацію, причому оптимальним типом відгалуження є біфуркація.

Для оцінки кута відгалуження визначали кут біфуркації судин, причому оптимальним вважають кут до 60 градусів за умови, що бісектриса кута є продовженням поздовжньої осі проксимального сегмента судин, котра ділиться, а патологічним – кут біфуркації понад 60 градусів з тенденцією до перпендикулярного відгалуження.

При оцінці ступеня звивистості визначали відхилення осі судин, причому якщо вигин виявлено в типовому топографоанатомічному сегменті, то звивистість вважають фізіологічною, а якщо відхилення по осі судини виявлено не в типовому місці, то патологічною.

В наших спостереженнях, згідно з даними математичного моделювання виявлених змін, прогностично найбільш сприятливим були магістральний середньокаліберний тип ангіоархітекtonіки з дихотомічним типом галуження артерій. При дрібнокаліберному типі з діаметром просвіту 1 мм лінійна швидкість кровотоку (ЛШК) значно зростала до 16 м/с, що є чинником ризику для різкого обмеження часу газообміну й розподілу крові в периферичних біфуркаціях, дуже збільшується ризик розриву артерії від гідродинамічного удару. Величина гідравлічного удару на одиницю площі різко зростала при дрібнокаліберному типі артерій (1-3 мм) навіть при відсутності стенозуючих уражень цієї артерії. При великокаліберному типі з діаметром просвіту 10 мм порівняно з даними при калібрі 1 мм ЛШК була знижена в 100 разів і є чинником ризику зниження величини гідравлічного удару з провокацією фонової ішемії у найбільш віддалених зонах васкуляризації – кіркових ділянках і створенням найсприятливіших умов для тромбоутворення в проксимальних відділах церебральних артерій.

При стенозуючому ураженні в 50% діаметра просвіту ЛШК подвоювалась в усіх артеріях різного калібру порівняно з вихідною, проте величина гідравліч-

ного удару значно відрізнялася: при калібрі 10 мм – 2 умовні одиниці, при калібрі 4 мм – 12,5 умовних одиниць, а при калібрі 1 мм – 200 умовних одиниць. Особливості церебральної ангіоархітекτονіки при різній цереброваскулярній патології, які були виявлені в нашому дослідженні приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вікові особливості церебральної ангіоархітекτονіки

Церебральна архітектоніка	Контр. група		ДЕ I		ДЕ II		ДЕ III		АВМ	
	Вік (років)									
	20-45		20-25		26-33		34-45		20-25	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
<b>1. Превалюючий калібр церебральних артерій:</b>										
Дрібнокаліберний	2	4	5	17,5			1	3,5		
Середньокаліберний	45	90	10	35	2	7,0	1	3,5	1	3,5
Великокаліберний	3	6	4	14	2	7,0	1	3,5	1	3,5
Разом:	50	100	19	66,5	4	14,0	3	10,5	2	7,0
<b>2. Тип ангіоархітектоники:</b>										
Магістральний	48	96	16	56	2	7,0	1	3,5	1	3,5
Розсіпний	2	4	3	10,5	2	7,0	2	7,0	1	3,5
<b>3. Звивість церебральних артерій:</b>										
Однієї артерії	3	6	17	59,5	1	3,5	1	3,5		
Двох і більше артерій	-	-	2	7,0	3	10,5	2	7,0	2	7,0
<b>4. Тип поділу</b>										
Дихотомічний	48	96	18	63	2	7,0	1	3,5		
Патологічний атипний	2	4	1	3,5	2	7,0	2	7,0	2	7,0

Як видно з табл. 1, в 28 пацієнтів з патологічними змінами судин віком від 20 до 45 років у віці 20-25 років характерна дисциркуляторна енцефалопатія I-го ступеня (ДЕ I): виявлено 19 осіб (66.5%), в яких церебральна ангіоархітектоніка в більшості випадків представлена середньокаліберним (35%) превалюючим калібром церебральних артерій, магістральним (56%) типом ангіоархітектоники, переважає звивистість однієї (59,5%) церебральної артерії, тип поділу - дихотомічний (63%). Крім того для 20-25-річного віку характерна така судинна патологія, як артеріо-венозна мальформація (АВМ), церебральна ангіоархітектоніка якої представлена середньокаліберним (3.5%) та великокаліберним (3.5%) превалюючим калібром церебральних артерій, магістральним (3.5%) або розсіпним (3.5%) типом ангіоархітектоники, звивистістю двох і більше церебральних артерій (7.0%),

патологічним атиповим типом поділу (7.0%). У віці 26-33 років характерна дисциркуляторна енцефалопатія II ступеню (ДЕ II), церебральна ангіоархітектоніка якої представлена середньокаліберним (7.0%) та великокаліберним (7.0%) превалюючим калібром церебральних артерій, магістральним (7.0%) або розсипним (7.0%) типом ангіоархітектоніки, переважна звивистість двох і більше артерій (10.5%), дихотомічним (7.0%) або патологічним атиповим типом поділу (7.0%). Для 34-45-річного віку характерна дисциркуляторна енцефалопатія III-го ступеню (ДЕ III), церебральна ангіоархітектоніка якої представлена дрібнокаліберним (3.5%) та середньокаліберним (3.5%), або великокаліберним (3.5%) превалюючим калібром церебральних артерій, в більшості випадків розсипним типом ангіоархітектоніки (7.0%), переважає звивистість двох і більше церебральних артерій (7.0%), патологічний атиповий тип поділу (7.0%).

Статистична обробка нашого дослідження представлена на рис.1 у вигляді діаграми розподілу (у відсотках) виявленої судинної патології для різних вікових груп.

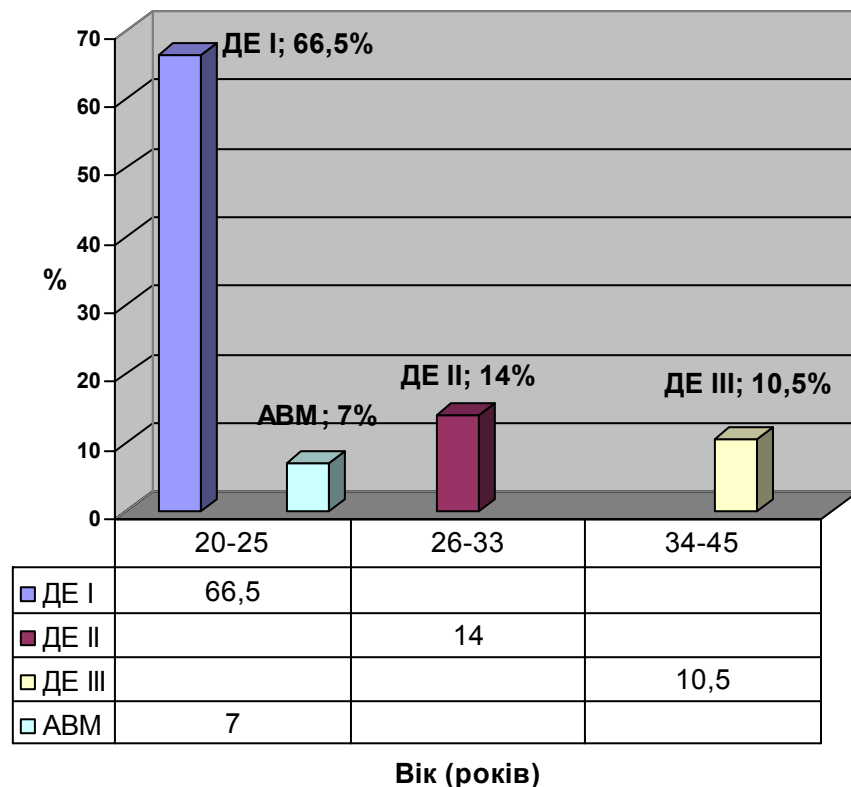


Рисунок 1 – Результати статистичної обробки даних

Із рис. 1 видно, що при нашому дослідженні вікової категорії від 20 до 45 років найбільшій відсоток патології становить дисциркуляторна енцефалопатія I-го ступеню (66.5%), яка повинна консервативно лікуватися ангіоневрологом, найменшій відсоток патології складає артеріо-венозна мальформація (7.0%), що

потребує хірургічної операції. В іншому випадку можлива раптова мозкова катастрофа: мозковий інсульт, крововилив, а в подальшому рання інвалідизація пацієнта або летальний вирок. Обидві патології зустрічаються у віці 20-25 років та не супроводжуються яскравою клінікою.

### Висновки

Враховуючи багатогранність цереброваскулярної патології, складність оперативного втручання, необхідно дотримуватись максимального неінвазивного радіологічного дослідження головного мозку та його судин, в якому значну роль відіграє високоінформативне операторо-незалежне МРТ та МРА та їх подальші дослідження.

### Література

1. Самотокін Б.А., Хилько В.А. Аневризмы и артерио-венозные соустья головного мозга. -Л.: Медицина, 1973. – 240 с.
2. Беличенко О.И., Дадвани С.А., Абрамова Н.Н., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография в диагностике цереброваскулярных заболеваний. - М.: Видар, 1998. -198 с.
3. Лущик У.Б., Новицький В.В. Деякі аспекти прикладної гемодинаміки в епоху прижиттєвих візуалізуючих технологій. - К.: МПП НМЦУЗМД «Істина», 2005. -164 с.
4. Wolpert S., Caplan L. Current role of cerebral angiograph in the diagnosis of cerebrovascular disease // AJR. - 1992. - V. 159. - P. 191-197.
5. Goldberg H. Angiography of extra- and intracranial occlusive cerebrovascular disease //Neuroimaging Clin. N. Amer. - 1992. - V. 2. - P. 487-507.
6. Шахнович А.Р., Шахнович В.А. Диагностика нарушений мозгового кровообращения. Транскраниальная доплерография. -М.: Ассоциация книгоиздателей, 1996. - 446 с.
7. Patel M.R., Kuntz K.M., Klufas R.A. et al. Preoperative assessment of the carotid bifurcation: can magnetic resonance angiography and duplex ultrasonography replays contrast arteriography? // Stroke. - 1995. - V.26. - P. 1753-1758.
8. Shrier D.A., Tanaka H., Numaguchi Y. et al. CT angiography in evaluation of acute stroke // AJNR. - 1997. - V. 18. - P. 1011-1020.
9. Cumming M.J., Morrow I.M. Carotid artery stenosis: a prospective comparison of CT angiography and conventional angiography // AJR. - 1994. - V. 163. - P.517-523.

Францевич К.А., Цвигун Г.В., Красильников Р.Г., Игнатенко П.М. **Применение магнитного резонанса в определении морфологических параметров ангиоархитектоники при сосудистой патологии головного мозга**

В статье освещены преимущества оператор-независимого метода МРТ и его методики МРА в диагностике церебральной ангиоархитектоники при сосудистой патологии. Обследованы 100 пациентов в возрасте от 20 до 45 лет. Результаты диагностики помещены в таблице и представлены на диаграмме

Frantsevich K.A., Tsvigun G.V., Krasilnikov R.G., Ignatenko P.M. **Use (application) magnetic resonance in the determination of morphological parameters of angioarchitectonics at vascular pathology of brain.**

Privilege of operator-independent method of MRI and MRA methodic in the investigation of cerebral angioarchitectonics at vascular pathology are presented in the article. There were examined 100 patients in the age of 20 up to 45 years. Results of diagnostics are introduced in the table and showed on the chart

Надійшло до редакції  
20 червня 2006 року