

8. А.с. 1594465 СРСР МПК G01 R 33/02. Устройство для воспроизведения периодического импульсного магнитного поля / Терещенко Н.Ф., Кривасов А.К., Кудрявцев С.И. Заявка № 4348515/24-21. Заявл. 23.12.1987. Опубл. 23.09.1990. Бюл. № 35, 1990.
9. А.с. 1228057 СРСР МПК G01 R 33/00. Способ создания образцового поля и устройство для его осуществления / Гончаренко Ю.Н., Рыжов Э.В., Терещенко Н.Ф. Заявка № 3606090/24-21. Заявл. 15.06.1983. Опубл. 30.04.1986. Бюл. № 16, 1986.

<p>Терещенко Н.Ф., Пищик М.В. Принципы построения универсальных магнитофизиотерапевтических аппаратов Проведено исследование существующих и перспективных принципов построения современных МФТА, предложены перспективные методы расширения их динамического диапазона. Обоснованы рекомендации по его расширению и внедрению в производство и медицинскую практику.</p>	<p>Tereshchenko N.F., Pyshchik M.V. The aufbau principles of universal magnetophysiotherapy devices Conduct research of existing, perspective aufbau principles of modern MTD, methods of it volume expansion has been introduced. Guidelines of them expansion and manufacturing and medical application was support.</p>
---	---

Надійшла до редакції
15 вересня 2008 року

УДК 616.831-005-07+611.13/18

ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ У ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ

*Францевич К.А., Цвігун Г.В., Головний військово-медичний клінічний центр «ГВКГ»,
м. Київ, Україна*

В роботі висвітлені переваги оператор-незалежного методу МРТ та його методики МРА в визначенні артеріальних аневризм. Проведено обстеження 30 хворих віком від 20 до 45 років. Результати діагностики представлені на сканах

Вступ. Постановка задачі

Сьогодні суттєво розширилися можливості діагностики судинної патології головного мозку. Арсенал діагностичних засобів сучасного лікаря складають наступні променеві методи: ультразвукові (дуплексне сканування з кольоровим картуванням, доплерографія); радіонуклідні методи (в тому числі позитронна емісійна томографія); рентгенівські: рентгенівська контрастна ангіографія (РКА), рентгенівська комп'ютерна томографія (РКТ) і, на кінець, магнітно-резонансна томографія (МРТ) та її методика - магнітно-резонансна ангіографія (МРА). Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки і знаходиться в безперервному удосконаленні, що розширює тим самим сферу їх застосування. Ультразвукові методи без сумніву є більш доступними і тому часто використовуються [1,2,3]. Їх діагностична значимість велика при патології магістральних артерій голови (дуплексне сканування з кольоровим картуванням потоку). Ці методи дозволяють: отримати зображення в реальному масштабі часу; визначи-

ти: діаметр судини, напрямок та об'ємну швидкість (з визначенням її профілю) кровотоку; виявити стенози (звуження), оклюзії та звивистість екстра-, а в найближчій перспективі і інтракраніальних артерій (навіть отримання за допомогою транскраніального датчика спектральних характеристик кровотоку. В той же час, зображення судин, отриманні при УЗД, не досягають морфологічного вирішення РКА, деякі труднощі виникають при візуалізації інтракраніальних артерій внаслідок їх малодоступного для даного методу анатомічного розташування. До того ж результати УЗД не завжди легко можна продемонструвати, оскільки в більшості випадків залежать від досвіду оператора.

Серед неінвазивних досліджень головного мозку, лідером залишається рентгенівська комп'ютерна томографія (РКТ). Особливо це стосується діагностики деяких видів пухлин, при яких частота виявлення досягає 90-100% [4,5]. В цілому метод дозволяє: чітко візуалізувати практично всі структури мозку (сіру та білу речовину, цистернальні простори та інше); виявити дифузні та вогнищеві зміни мозкової тканини, супутній набряк [6,7,8]. До обмежень методу відносяться: використання іонізуючого випромінювання, наявність артефактів в областях мозку, що розташовані поряд з кістковою тканиною (переважно - задня черепна ямка); отримання зображення тільки в поперечній площині, що особливо ускладнює дослідження заднього краніального переходу, гіпофізу та судинних структур. Правда, в томографах останнього покоління цей недолік вирішується за допомогою 3D-методики, коли данні тривимірного об'єму, отриманні під час мультипланарної реконструкції, використовуються для утворення зображень в бажаному плані розтину [9, 14, 15]. Поява спеціальних контрастних засобів (КЗ) для РКТ утворила можливість візуалізації судин та судинних структур (субтракційна кіно-КТ ангіографія) навіть до отримання їх тривимірних зображень (спіральна субтракційна кіно-КТ ангіографія) та дослідження їх в артеріальній і венозній фазах, а також дозволила проводити кількісну оцінку регіонарного церебрального кровотоку [10, 14]. Однак при цьому зникає головна перевага методу – його неінвазивність.

На підставі вищезгаданого чітко виступають переваги МРТ як поглибленої діагностики цереброваскулярних захворювань. Саме МРТ і це буде показано нижче, дозволяє невикористовуючі інвазивні методики, всебічно дослідити головний мозок і практично одночасно з морфологічним вирішенням, близьким до РКА, оцінити стан екстра- та інтракраніальних судин. Проте, враховуючи обмеження МРА у низці випадків для встановлення правильного діагнозу призначення РКА є необхідним. Тому МРА може виступати як метод відбору хворих для більш цілеспрямованого застосування РКА [11].

Обґрунтування досліджень

Однією з основних форм церебральної судинної патології є артеріальні анеризми. Важливість цієї патології зумовлена загрозою раптового мозкового крововиливу, що супроводжується високою летальністю та інвалідизацією пацієнтів.

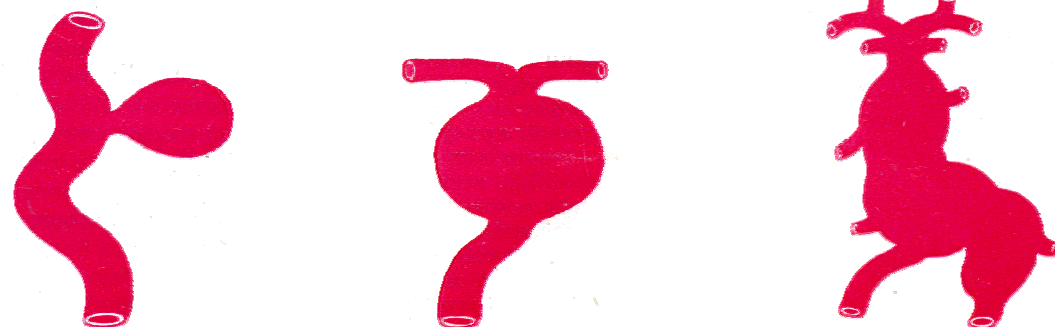


Рис. 1. Мішкоподібні аневризми Рис. 2 Кулььоподібні аневризми Рис. 3 Дифузні аневризми

Всі внутрішньомозкові аневризми можна розділити на 2 групи:

- I - артеріальні (мішкоподібні (рис.1), кулььоподібні (рис.2) , дифузні (рис.3))
- II - артеріально-венозні (артеріо-венозні мальформації, ангиоми)

За характером неврологічних проявів аневризми бувають:

- з апоплексичним перебігом, що обумовлені раптовим розривом,
- з паралітичним перебігом, які мають великі розміри та здавлюють навколишні тканини. В цьому випадку аневризми проявляють як доброякісні пухлини. Артеріальні мішкоподібні аневризми належать до вроджених дефектів судинної стінки, тоді як в утворені кулььоподібних та дифузних (S- подібних) аневризм, без сумніву, провідна роль належить атеросклерозу та артеріальній гіпертензії.

Локалізуються за даними РКА аневризми в більшості випадків на артеріях Вілізієва круга, в місцях їх розподілу або анастомозування:

- до 30% - в області відокремлення задньої сполучної артерії від задньої стінки внутрішньої сонної артерії,
- 20 % - аневризми середньої мозкової артерії,
- 25% - аневризми передньої сполучної артерії,
- 20% - аневризми судин вертебро-базилярної системи.

Матеріали та методи

В повідомленні надаються результати розробленого комплексного радіологічного дослідження 30 пацієнтам, госпіталізованим в відділення нейрохірургії та ангионеврології, яке включає ультразвукове дуплексне сканування (УЗДС), ультразвукову доплерографію інтра- та екстракраніальних сегментів судин головного мозку за стандартною методикою (УЗДГ), магнітно-резонансну томографію головного мозку та магнітно-резонансну ангиографію (томограф «Vectra» 0.5 Тл, фірми General-Electrik) [13]. Вік хворих від 20 до 45 років (середній вік $32,5 \pm 7.4$ років). Всі хворі заздалегідь були комплексно обстежені з використанням стандартних клінічних методів.

Обговорення результатів

Під час проведення МРА були діагностовані: аневризма лівої внутрішньої сонної артерії основи мозку-1 (рис. 4).



Рис.4. Представлена МРА головного мозку хворого молодого віку з аневризмою лівої внутрішньої сонної артерії в основі мозку, що має кульоподібну форму, чіткі рівні контури, достатньо великі розміри, візуалізується зв'язок з внутрішньою сонною артерією.

Сигнал від кровотоку на МРА в середині аневризми неоднорідний внаслідок турбулентності крові в середині аневризматичного розширення аневризми основної артерії мозку-1 (рис. 5).



Рис. 5. Представлена МРА головного мозку хворого молодого віку з аневризмою основної артерії мозку, що має кульоподібну форму, чіткі рівні контури, достатньо великі розміри, простежується зв'язок з основною артерією

Сигнал від кровотоку на МРА в середині аневризми неоднорідний внаслідок турбулентності крові в середині аневризматичного розширення дрібна аневризма правої задньої мозкової артерії розмірами 3-4 мм в діаметрі -1 (рис.6). Представлена кульоподібною формою, з чіткими рівними контурами. Сигнал від кровотоку на

МРА в аневризмі неоднорідний, можливо через турбулентність крові в аневризматичному утворенні.



Рис. 6. Представлена аневризма правої задньої мозкової артерії розмірами 3 - 4 мм в діаметрі.

Потенційна загроза та обмеження методу МРТ

Існують абсолютні та відносні протипоказання до МРТ - дослідження [12]. До абсолютних відносять стани, при яких проведення дослідження загрожує життю хворого. Наприклад: наявність імплантатів, які активуються електричним, магнітним або механічним шляхами – це в першу чергу штучні водії ритму. Дія радіочастотного випромінювання МР - томографу утворює ризик порушення функціонування стимулятора, працюючого в системі запиту, так як зміна магнітного поля може імітувати серцеву діяльність. Магнітне тяжіння може спричинити також зміщення стимулятора в гнізді та змістити електроди. Магнітне поле утворює перешкоди для роботи феромагнітних або електронних імплантатів середнього вуха. Абсолютним протипоказом для дослідження є також наявність невеликих металевих хірургічних імплантатів (гемостатичні кліпси) на судинах, так як зміщення їх внаслідок магнітного тяжіння загрожує кровотечею. Ця загроза найбільш велика в ранні строки після операції, а також при локалізації зажимів на судинах ЦНС. Наявність хірургічних скобок та кліпс в інших частинах тіла звичайно не є загрозою, та як в віддаленому післяопераційному періоді фіброз та інкапсуляція зажимів утримує їх в стабільному стані. Однак окрім потенційної загрози металеві імплантати з магнітними властивостями в будь-якому випадку провокують артефакти, які можуть ускладнювати інтерпретацію результатів дослідження. Рішення про допустимість дослідження приймає лікуючий лікар та фахівець, що проводить дослідження в кожному окремому випадку індивідуально, на основі інформації про матеріали металевого імплантанту та його поведінку в магнітному полі. Головне значення має оцінка ризику його зміщення, дисфункції та нагрів під дією РЧ – випромінювання. В будь-якому випадку металеві імплантати утворюють локальні артефакти різного ступеню виразності, які інколи можуть знищувати або деформувати зображення сусідніх структур. Наявність у обстежувального зубних протезів або металевих зубів не є протипоказанням до дослідження. Клаустрофобія є пере-

шкодою для проведення дослідження в 1-4 % випадків. Часто зустрічаємо уявну клаустрофобію. Подолати її можна, з одного боку – використанням приборів з відкритими магнітами, з іншого боку – детальним роз'ясненням будови апаратури та процесу обстеження. Стосовно обстеження вагітних жінок, свідотств загрозової дії МРТ на ембріон або плід, не отримано, однак рекомендовано уникати виконання МРТ в перші 3 місяці вагітності. Застосування МРТ при вагітності показано тільки в тих випадках, коли інші неіонізуючі методи діагностичної візуалізації не дають задовільної інформації. МР - томографічне обстеження потребує більшої участі в ньому хворого, ніж КТ, так як рух хворого під час дослідження значно більше діє на якість зображень. Тому буває ускладнення МР - дослідження хворих з гострою патологією, порушенням свідомості, тяжкою задухою, спастичними станами, виразним больовим синдромом, деменцією, а також дітей молодшого віку. В останньому випадку необхідно застосовувати седативні засоби або короткочасний наркоз.

Висновки

Переваги МРТ та МРА, зумовлені поліпроекційністю, дозволяють вар'їруючи вибором площини томографії, більш чітко визначити зв'язок аневризми з підживлюючою судиною, або судинним сегментом. Враховуючи багатогранність цереброваскулярної патології, складність оперативного втручання, необхідно дотримуватись максимального неінвазивного радіологічного дослідження головного мозку та його судин, в якому значну роль відіграє високоінформативна оператор-незалежна МРТ та МРА.

Література

1. Покровский А.В., Казанчан П.О., Гордеев В.Ф. и др. Роль ультразвуковой эхолокации в диагностике неспецифического аорто-артериита с торакоабдоминальной локализацией // Кардиология. – 1986. – № 3. – С. 21–24.
2. Покровский А.В., Султаналиев Т.А. Дуплексное сканирование в диагностике заболеваний грудной аорты // Кардиология. – 1989. – Т. 29. – № 8. – С. 22–25.
3. Zwiebel W.J. Introduction to vascular ultrasonography. 2nd ed. Orlando: Grun & Stratton Inc., 1986.
4. Верещагин Н.В., Брагина Л.К., Вавилов С.Б., Левина Г.Я. Компьютерная томография мозга. – М.: Медицина, 1986. – 256 с.
5. Корниенко В.Н., Васин Н.Я., Кузьменко В.А. Компьютерная томография в диагностике внутримозговых гематом. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.
6. Ambrose J. Computerized X-ray scanning of the brain // J. Neurosurgery. – 1974. – V. 40. – pp. 679–695.
7. Katada K., Kanno T., Sano H. et al. CT in evaluation of the circle of Willis // Neuroradiology. – 1978. – V. 16. – pp. 337–339.
8. Lotz P.R., Ballinger W.E., Quisling R.G. Subcortical arteriosclerotic encephalopathy: CT spectrum and pathologic correlation // A. J. R. – 1986. – V. 147. – № 6. – pp. 1209–1214.
9. Kimura K., Koga S. Basic principles and clinical applications of helical scan. Applications of Continuous-Rotation CT. Tokyo, 1993.

10. Schwartz R.B., Tice H.M., Hooten S.M. et al. Evaluation of cerebral aneurysms with helical CT: correlation with conventional angiography and MR-angiography // Radiology. – 1994. – V. 192. – № 3. – pp. 717–722.
11. Беличенко О.И., Дадвани С.А., Абрамова Н.Н., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография в диагностике цереброваскулярных заболеваний. М.: Видар, 1998. – 93 с.
12. Беленков Ю.Н., Терновой С.К., Синицын В.Е. Магнитно-резонансная томография сердца и сосудов. М.: Видар, 1997. – С. 38–40.
13. Францевич К.А., Цвігун Г.В., Красільников Р.Г., Ігнатенко П.М. Можливості магнітного резонансу в візуалізації артеріо-венозної мальформації. // Збірник тез доповідей. П'ята науково-технічна конференція. Приладобудування 2006. Стан і перспективи, 25-26 квітня 2006 рік, м. Київ, Україна.
14. Heiss W.D., Forsting M., Diener H.C. Imaging in cerebrovascular disease // Curr. Opin. Neurol. – 2001. – Vol. 14. – №1. – pp. 67–75.
15. Baba, Y. Cost – effectiveness of screening unruptured cerebral aneurysms in Japan / Y. Baba, M. Takahashi, Y. Korogi // Eur. Radiol. – 2000. – Vol. 10, Suppl. 3. – pp. 362-365.

Францевич К.А., Цвігун Г.В. **Применение магнитного резонанса в определении артериальных аневризм у особ молодого возраста**

В работе освещены преимущества оператор-независимого метода МРТ и еог методики МРА в определении артериальных аневризм. Проведено обследование 30 больных возраста от 20 до 45 лет. Результаты диагностики представлены на сканах.

Frantsevich K.A., Ttsvigun G.V. **Use (application) magnetic resonance in the determination of arterial aneurysms of young patients**

Privilege of operator-independent method of MRI and MRA methodic in the investigation of arterial aneurysms at vascular pathology are presented in the article. There were examined 30 patients in the age of 20 up to 45 years. Results of diagnostics are showed on the scan.

Надійшла до редакції
25 квітня 2008 року

УДК 681.784

ВІДНОВЛЕННЯ СКЛАДНИХ РОГІВКОВИХ ПОВЕРХОНЬ У ТОЧКОВОМУ ТОПОГРАФЕРІ

Сокурєнко В.М., Неділюк Д.С., Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

Представлено результати чисельного дослідження алгоритму відновлення асферичної форми поверхні рогівки ока, розробленого для методу послідовної (точкової) рогівкової топографії. Здійснено аналіз функціональних можливостей та точності алгоритму при різних режимах відновлення поверхні. Надані рекомендації щодо застосування поліномів Церніке при визначенні форми рогівкової поверхні

Вступ

Рогівка вносить приблизно дві третини оптичної сили ока і є його головним заломлюючим елементом. Ідеальна форма передньої поверхні рогівки – це витя-