

# АРТЕРІОВЕНОЗНІ МАЛЬФОРМАЦІЇ ТА АНЕВРИЗМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ. КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ ТА МЕТОДИ СУЧАСНОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИ

О.М. Гончарук, Т.М. Бабкіна

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика  
Обласний діагностичний центр Київської обласної клінічної лікарні

У зв'язку зі збільшенням частоти інсультів, захворювань судин головного мозку, які часто призводять до інвалідності або летальних наслідків, діагностика захворювань судин головного мозку є важливою проблемою ангиології.

Введення в клінічну практику таких методів променевої діагностики, як комп'ютерна (КТ) та магнітно-резонансна томографія (МРТ), значно покращило розпізнавання цереброваскулярних захворювань. Особливості знань клінічної класифікації, перебігу та семіотики артеріовенозних мальформацій (АВМ) та аневризм головного мозку дозволяють також визначити правильну тактику лікування цієї патології та профілактику внутрішньомозкових і субарахноїдальних геморагій [1, 2, 7].

Артеріовенозні аномалії (артеріовенозні мальформації — АВМ) — аневризматичні розширення судин головного мозку, обумовлені утворенням артеріовенозних шунтів у результаті вродженого порушення розвитку. До АВМ відносять гетерогенну групу дисембріогенетичних утворень ангиоматозної будови, персистуючі ембріональні судини, різні шунти і фістули (рис. 1—4).

Ангиоматозні мальформації включають:

1. Артеріовенозні мальформації.

2. Кавернозні ангиоми.

3. Венозні ангиоми.

4. Гемангіоектазні (капілярні) ангиоми.

Типові АВМ складаються із 3 компонентів: приводячих артерій (аферентних судин), клубка (вузла) змінених судин мальформації, дренажних вен (еферентних судин). Вузол АВМ складається із злиття артерій з венами без проміжної капілярної сітки. При цьому відсутність капілярів пояснюється їх артеріолізацією, а звивистість артерій — венофікацією (рис. 2).

За розмірами АВМ поділяють на мікро  $<21 \text{ см}^3$ , малі  $2\text{—}5 \text{ см}^3$ , середні  $5\text{—}20 \text{ см}^3$ , великі  $>20 \text{ см}^3$  і поширені  $>100 \text{ см}^3$  (рис. 3, 4).

Кровозабезпечення внутрішньочерепних артеріовенозних мальформацій здійснюється із декількох джерел: найчастіше — із системи передньої і середньої мозкових артерій, іноді — із менінгіальних гілок зовнішньої сонної артерії. Вогнищева симптоматика переважає над загально-мозковою і виявляється епілептичною, геморагічною і змішаною формами. У 75% хворих відмічаються порушення психіки. Основним, найбільш важким проявом АВМ є кровотеча [3, 5, 7].



Рис. 1. Ангіограма — артеріовенозна мальформація середньої мозкової артерії



Рис. 2. Ангіограма — артеріовенозна мальформація середньої мозкової артерії

На безконтрастних рентгенограмах черепа іноді можна виявити зміни, які дозволяють запідозрити процес: гіперостоз склепіння черепа, посилення судинного рисунка, поглиблення артеріальних борозен середньої оболонкової артерії, звапнення судин АВМ. Артеріальні борозни середньої оболонкової артерії, диплочні канали, канали емісарних вен при АВ-аномаліях можуть значно (до 9 мм) розширяться. В основі черепа спостерігаються поглиблення сонної борозни, незначне збільшення сагітального розміру турецького сідла до 15—16 мм.

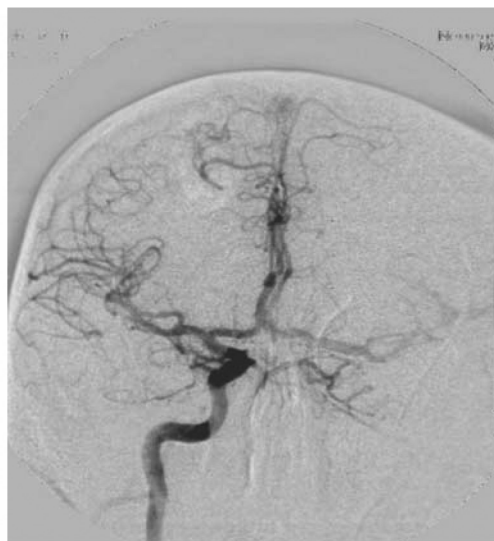
Церебральна рентгенова ангиографія є найбільш інформативною в діагностиці АВМ. Каротидну ангиографію виконують з обох боків для виключення кровозабезпечення АВМ внутрішньою сонною артерією протилежної сторони. За необхідності виконують суперселективну ангиографію.

При рентгеновській і комп'ютерно-томографічній ангиографії відмічається раннє заповнення контрастною речовиною (на перших секундах артеріальної фази) конгломерату розширених, звивистих аферентних і еферентних судин, а також їх раннє спорожнення з заповненням венозних си-

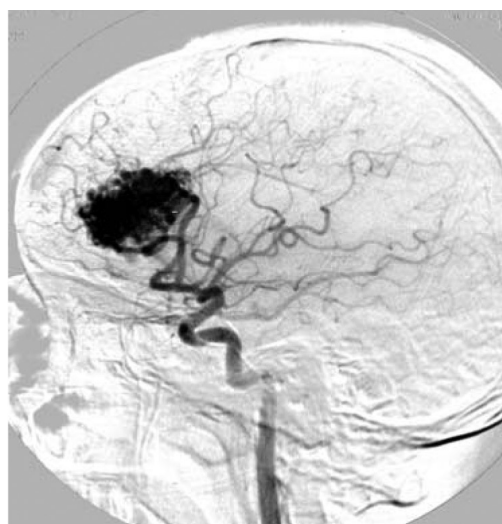
нусів. У більшості випадків топографія магістральних судин не змінена, однак при ускладненні АВМ крововиливом відповідні судини зміщуються. При каротидній ангиографії контрастується АВМ і розширена гілка передньої оболонкової артерії, яка обумовлює її кровозабезпечення (рис. 3, 4).

Хоча церебральна ангиографія (ЦАГ) вважається стандартом і є остаточним методом діагностики при АВМ і аневризмах, особливо при плануванні оперативного втручання, є фактори, що не дозволяють її широко застосовувати, в тому числі як скринінг-метод при первинному обстеженні хворих, а також для багатократного контролю після оперативних втручань. ЦАГ — високоінвазивний метод, має технічні складнощі при проведенні, вимагає необхідності анестезіологічного забезпечення і має променеву загрузку [4, 9].

Поява МРТ значно покращила діагностику цереброваскулярних захворювань. Основними перевагами МРТ є висока контрастність структур головного мозку, чітка візуалізація судин, відсутність променевої загрузки та неінвазивність обстеження.



**Рис. 3.** Ангіограма — АВМ передньої мозкової артерії великих розмірів до і після ендovasкулярного втручання



**Рис. 4.** Ангіограма — АВМ передньої мозкової артерії до і після ендovasкулярного втручання

**МРТ-семіотика.** Типові АВМ на T1 і T2-зважених зображеннях з використанням послідовності спін-ехо мають вигляд лінійних структур з відсутністю МР-сигналу. Патогномічною ознакою АВМ при МРТ є виявлення вузла АВМ у вигляді клубка судин з симптомом "порожнього потоку", який характеризується втратою сигналу від швидкого кровотоку в звивистих, розширених, патологічно змінених кровоносних судинах (рис. 5).

У типовій АВМ на МРТ-томограмах чітко візуалізуються живлячі артерії, розширені, деформовані, з гіпоінтенсивним МР-сигналом. Дренуючі вени також розширені, з ефектом "пустоти потоку" (рис. 6).

Найбільшу діагностичну цінність у діагностиці АВМ мають КТ-ангіографі та трьохмірна фазоконтрастна магнітно-резонансна ангіографія (МРА), яка дозволяє отримати не лише анатомічну інформацію, але й дані про напрямок і швидкість кровотоку.

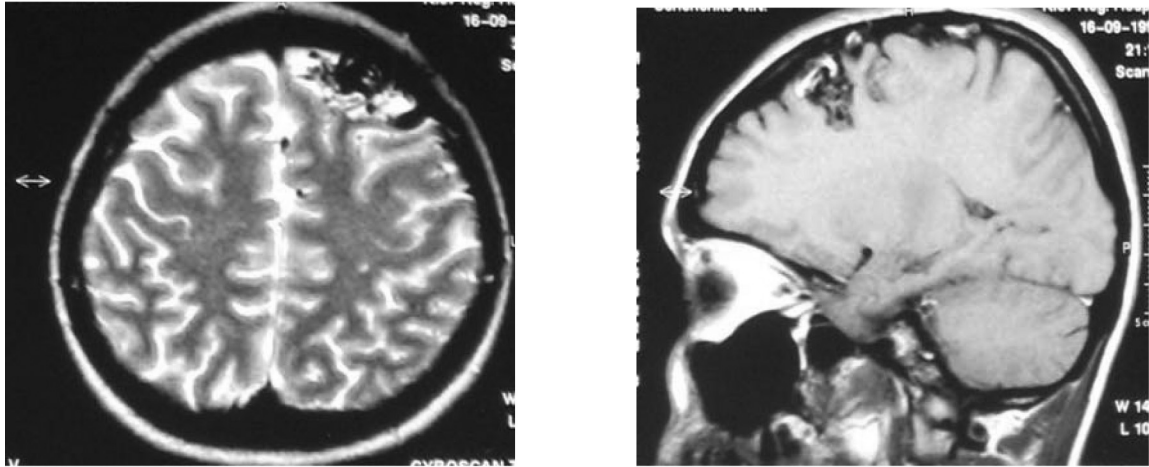


Рис. 5. МРТ — T2 та T1-зважені зображення. АВМ лівої лобної частки

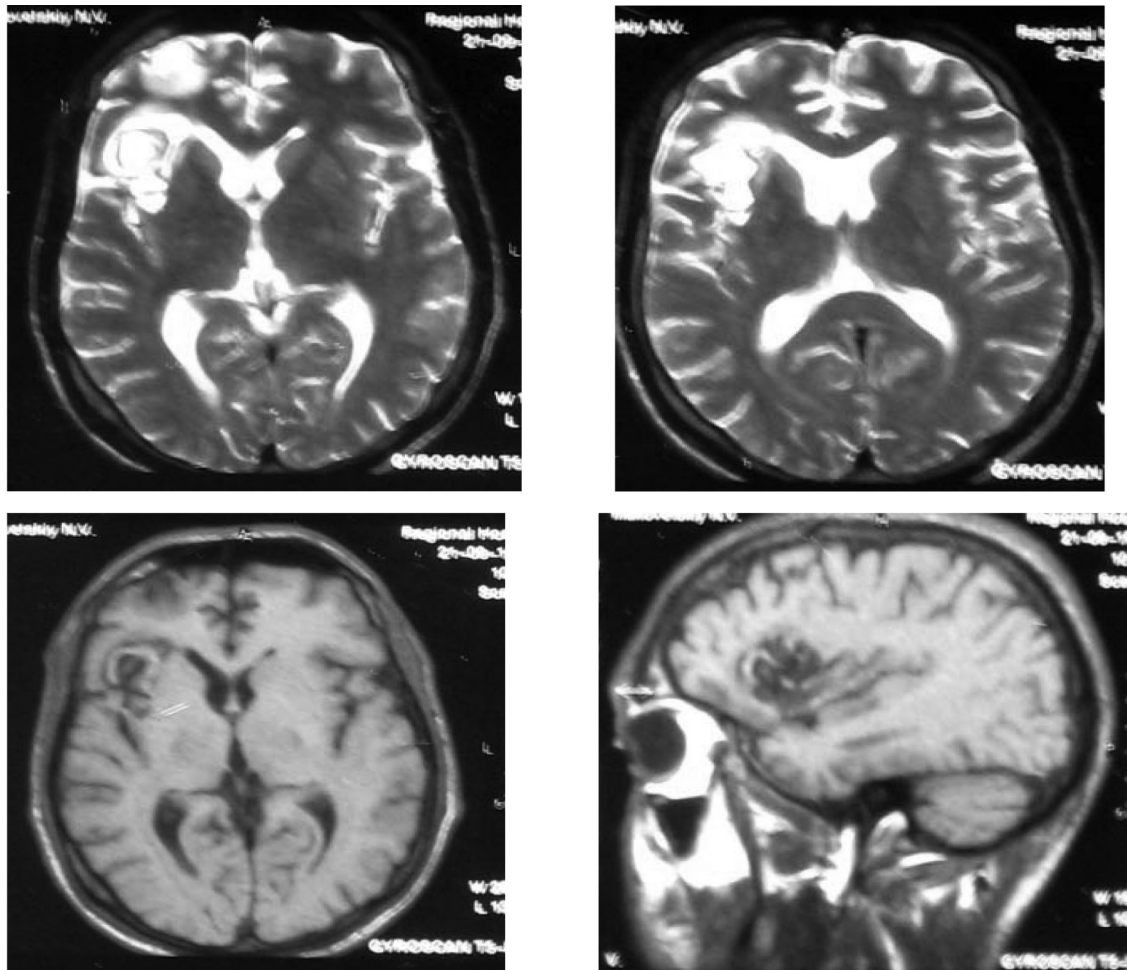


Рис. 6. МРТ — T2 та T1-зважені зображення. АВМ субкортикальної локалізації справа

МРА — семіотика АВМ схожа з АГ. Характерною МРА-ознакою є наявність високоінтенсивного сигналу від току крові в живлячих судинах, вузлі АВМ, дренуючих венах. Чим вища швидкість кровотоку, тим вище інтенсивність МР-сигналу. Другою (за частотою виявлення) ознакою є розширені судини, пов'язані з АВМ (живлячі артерії, дренуючі вени). Третьою ознакою АВМ є виявлення гіперінтенсивного МР-сигналу від підгострого або раніше перенесеного крововиливу в ділянці вузла АВМ [3, 8, 9].

Використання металічних (феромагнітних) кліпс робить виконання МРТ неможливим. Цим хворим у післяопераційний період виконують КТ.

Виконання емболізації АВ-аномалії потребують контролю. Найбільш оптимальною методикою в оцінці адекватності тромбоутворення є МРТ.

Виявлення локалізації, поширеності, ступеня змін судин, джерел кровопостачання і шляхів відтоку із АВМ дозволяє вибрати тактику лікування і вирішити питання про можливість кліпування або балонізації шляхів притоку. Важливе значення має контрастне дослідження в момент проведення рентгенохірургічного втручання. Детальний аналіз даних рентгеноконтрастного дослідження необхідний також для виключення поєднання внутрішньомозкових АВМ з аневризмами судин артеріального кола. Хворим з АВМ показано оперативне лікування, в інших випадках процес невинно прогресує.

Аневризми судин головного мозку — утворення, які найчастіше локалізуються в артеріях. За походженням вони можуть бути дизембріогенетичні, онтогенетичні, травматичні, запальні, дегенеративно-некротичні.

Найчастіше вони формуються: у внутрішній сонній артерії — 32%, передніх мозкових і сполучній — 20%, іноді — базилярній артерії — 4% (рис.7); зустрічаються множинні аневризми — 18% [1, 5, 6].

За особливістю ураження стінки розрізняють справжні аневризми з випинанням всіх шарів, розшаровуючі (при проникненні крові під зовнішні оболонки артерії через отвір в інтимі) і псевдоаневризми (при обмежених крововиливах) поруч з судиною.



Рис.7. Ангіограма. Аневризма базилярної артерії



Рис.8. Ангіограма. Мішотчата аневризма передньої мозкової артерії

За формою артеріальні аневризми (АА) поділяються на мішкоподібні і веретеноподібні. Мішкоподібні аневризми утворюються шляхом випинання однієї із стінок, іноді з формуванням шийки, веретеноподібні — внаслідок рівномірного розширення просвіту судин. Іноді вони мають значну протяжність (дифузні аневризми). За величиною розрізняють малі (2—3 мм), середні (0,5—2 см) і великі (2—5 см і більше) аневризми (рис. 8).

Клінічні симптоми залежать від локалізації і розмірів, а також ускладнень (розрив аневризми з крововиливом і спазмом артерій). За клінічним перебігом аневризми розрізняють форми: апоплектичну форму — супроводжуються субарахноїдальною або іншою кровотечею (до 90,4% аневризм); паралітичну форму — проявляються ураженням головного мозку і черепних нервів (до 9,6% від загальної кількості аневризм), безсимптомні. При великих розмірах аневризми можуть мати псевдотуморозний перебіг. Найбільш важким проявом аневризми є внутрішньочерепний крововилив [1, 3, 5, 6].

Вирішальна роль у діагностиці інтракраніальних аневризм належить даним ангіографії. Двобічна каротидна, а також вертебральна ангіографія необхідні для виявлення множинних аневризм та аномалій великих артерій мозку.

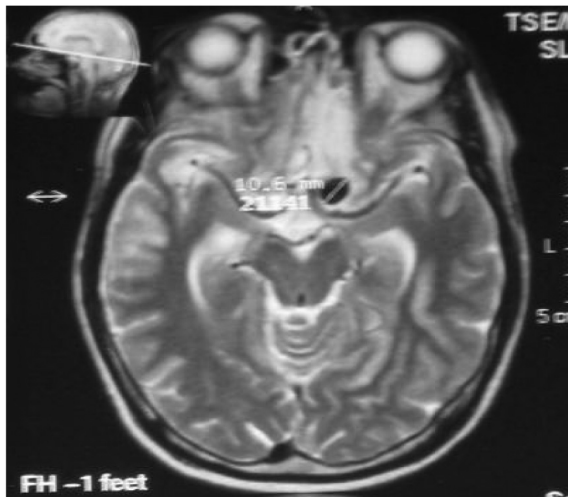
На ангіограмі інтракраніальна аневризма виявляється в ранню артеріальну фазу разом з артерією, яка її кровозабезпечує, у вигляді обмеженого скопичення контрастної речовини. Контрастна речовина відтікає одночасно із живлячої артерії і порожнини аневризми, а іноді затримується в ній і може спостерігатися довше протягом венозної фази (рис. 9).

При частковому тромбоутворенні контури аневризми стають нерівними. На ангіограмі в більшості випадків аневризма здається меншою, ніж в дійсності. Це обумовлено не тугим заповненням її порожнини контрастною речовиною або наявністю пристінкового тромбоутворення.

**МРТ і МРА-семіотика артеріальних аневризм**  
МРТ і МРА є високоінформативними неінвазивними променевими методами. За даними МРТ розрізняють функціонуючі, частково тромбовані і повністю тромбовані аневризми. При МРТ ар-



**Рис. 9.** Ангіограма. Аневризма супракліноїдного відділу внутрішньої сонної артерії



**Рис. 10.** МРТ — T2-зважене зображення. Аневризма лівої середньої мозкової артерії

теріальні аневризми мають вигляд утворень, розміром від 2 до 30 мм в діаметрі, які мають округлу чи овальну форму, чіткі і рівні контури, прилягають безпосередньо до судини. У стандартних режимах з використанням послідовностей спін-ехо на T1, T2-зважених зображеннях інтракраніальні нетромбовані аневризми мають вигляд зони втрати МР-сигналу як від крупних артеріальних судин; іноді внаслідок турбулентності кровотоку в T1-зваженому зображенні спостерігається гетерогенність сигналу в порожнині великої аневризми. Характерним для функціонуючої аневризми є наявність артефакту від пульсації у вигляді смужок контурів аневризми, які повторюються і поширюються в фазовокодируючому напрямку, краще візуалізується в T2-зважених зображеннях (рис.10).

У випадку наявності тромбу, особливо в разі великих розмірів аневризми, виявляється зона так званого "пошарового" МР-сигналу, який формується за рахунок ділянок трансформації гемоглобіну на різних стадіях в середині тромбу. Тромб

залежно від цього проявляється зоною гіпо-, ізо- або гіперінтенсивного сигналу на T2 і T1-зважених зображеннях порівняно з ділянками відсутності сигналу від нетромбованої частини аневризми. Непряма ознака тромбу — нерівність контурів аневризматичного мішка.

МРА — метод візуалізації судин в трьох взаємно перпендикулярних площинах. При МРА незалежно від її виду інтенсивність сигналу знаходиться в прямій залежності від швидкості току крові, тобто кров є природним контрастом [2,3,9].

МРА-семіотика артеріальних аневризм схожа з АГ. На МР-ангіограмах АА виявляються як ділянки підвищеної інтенсивності МР-сигналу (порівняно з тканинами мозку) округлої форми, з чіткими контурами, які мають зв'язок з інтракраніальними судинами.

Таким чином, комплексне обстеження хворих з аневризмами та артеріовенозними мальформаціями виявляє не тільки характер цієї патології, але й її локалізацію, розміри, причину геморагії, структурні зміни судин і мозку, що дозволяє прогнозувати перебіг захворювання, вибрати адекватну лікувальну тактику і спрямувати зусилля на профілактику порушень мозкового кровообігу.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Инсульт. Справочник практического врача/Под ред. Т.С. Мищенко. — К., 2007. — 329 с.
2. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. — М.: Видар, 1997. — 471 с.
3. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Диагностическая нейрорадиология. — М., 2006. — 1327 с.
4. Матиас Прокоп. Спиральная и многослойная компьютерная томография. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 416 с.
5. Одинак М.М., Михайленко А.А. Сосудистые заболевания головного мозга. — СПб.: Гиппократ, 1998. — 158 с.
6. Практическая нейрохирургия: Руководство для врачей/Под ред. Б.В. Гайдара. — СПб.: Гиппократ, 2002. — 648 с.
7. Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е., Фокин В.А., Свистов Д.В. Лучевая диагностика сосудистых мальформаций и аневризм головного мозга. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. — 224 с.
8. Труфанов Г.Е., Фокин В.А. Магнитно-резонансная томография. Руководство для врачей. — СПб., 2007. — 687 с.
9. John R. Haaga. CT and MRI of the whole body. Fifth edition. Philadelphia. 2009. — 2734 с.

**РЕЗЮМЕ.** В лекции представлены клинические аспекты и современная диагностика артериовенозных мальформаций и аневризм головного мозга. Показана роль современных методов лучевой диагностики для определения аневризм и артериовенозных мальформаций и аневризм головного мозга, определения их характера, топографических особенностей, изменений структур сосудов головного мозга с целью улучшения лечебной тактики и профилактики внутримозговых и субарахноидальных геморрагий.

**SUMMARY.** Lecture shows clinical aspects of modern diagnostics of intracranial arteriovenous malformation and aneurysms of cerebral brain. It demonstrates role of modern radial diagnostics methods for detection of intracranial arteriovenous malformation and aneurysms of cerebral brain, identification of their type, topographical characteristics, changes in structure of vessels and cerebral brain with objective of improvement of medical tactics and prophylaxis of inner brain and subarachnoid haemorrhages.