



УДК 616.8.089;616.1;616.89-008.435;616:007.24  
 «Журнал НАМН України» | 2021 | т. 27 | № 3 | С. 199–208  
<https://doi.org/10.37621/JNAMSU-2021-3-6>

# Ангіографічні критерії диференційної діагностики гемангіом та артеріовенозних мальформацій різної локалізації

**І. В. Альтман** , **Д. В. Щеглов**

*ДУ «Науково-практичний центр  
ендоваскулярної нейрорентгенохірургії  
НАМН України», вул. Платона Майбороди, 32,  
Київ 04050, Україна*

Гемангіоми та мікрофістульозні артеріовенозні мальформації (АВМ) відносять до судинних аномалій зі швидким кровообігом. При ангіографічному дослідженні вони виглядають однаково, як контрастна пляма різного ступеня інтенсивності. Проведення порівняльного аналізу ангіографічної картини в динаміці під час виконання субтракційної ангіографії дозволяє провести диференційну діагностику і чітко визначити вид судинної аномалії.

**Мета роботи** – розробити чіткі ангіографічні критерії диференційної діагностики гемангіом та мікрофістульозних артеріовенозних мальформацій за допомогою субтракційної ангіографії.

**Матеріал та методи.** Субтракційна ангіографія хворих з вродженими судинними аномаліями здійснена на матеріалі 27 досліджень.

**Результати.** Аналіз даних ангіографії, виконаних в режимі субтракції, дає можливість виділити характерні ангіографічні відмінності між мікрофістульозними артеріовенозними мальформаціями і гемангіомами на підставі вивчення ангіографічної картини в динаміці, розраховуючи час між артеріальною та венозною фазами контрастування, і тривалості паренхіматозної фази контрастування. Зокрема, при АВМ вже на першій секунді контрастування артерій на ангіограми з'являються вени відтоку внаслідок швидкого дренажу контрасту через артеріовенозні фістули. Тривалість існування контрастної тіні АВМ складає не

# Angiographic criteria for differential diagnosis of hemangiomas and arteriovenous malformations of different localization

**Ihor V. Altman** , **Dmytro V. Shcheglov**

*Research and Practical Center for Endovascular  
Neuroradiology of National Academy of Medical  
Sciences of Ukraine, 32 Platona Maiborody Str.,  
Kyiv 04050, Ukraine*

Hemangiomas and microfistular arteriovenous malformations (AVMs) are vascular anomalies with high blood flow velocity. On angiographic examination, they look the same, in the form of a contrasting spot of varying degrees of intensity. A comparative analysis of the angiographic picture in dynamics, during the performance of subtraction angiography, allows for differential diagnosis and clearly identifies the type of vascular anomaly.

**Objective.** to develop effective angiographic criteria for the differential diagnosis of hemangiomas and microfistular arteriovenous malformations (AVM) using subtraction angiography.

**Material and Methods.** Subtraction angiography of patients with congenital vascular anomalies based on 27 studies.

**Results.** Analysis of angiographic data, performed in the subtraction mode, made it possible to identify characteristic angiographic differences between microfistular arteriovenous malformations and hemangiomas. The angiographic picture was studied in dynamics. The time between the onset of the arterial and venous contrasting phases, the duration of the parenchymal contrasting phase was calculated. In AVMs, outflow veins appear on the angiogram already in the first second of contrasting arteries due to rapid drainage of contrast through arteriovenous fistulas. The duration of contrasting the AVM shadow is no more than 2–3 seconds. Contrasting of the

більше 2–3 с. Контрастування паренхіми гемангіоми виникає в артеріальну фазу на 2–3-й секундах і триває від 3 с до 10 с внаслідок тривалої затримки контрастної речовини в кавернозних структурах гемангіоми з пізнім контрастуванням вен відтоку.

**Висновки.** Виконання та аналіз субтракційної ангіографії у хворих з вродженими судинними аномаліями дозволяють провести миттєву диференційну діагностику між гемангіомами та мікрофістульозними АВМ без застосування додаткових методів обстеження. Це підвищує ефективність і якість діагностики хворих із судинними аномаліями, дозволяє одразу перевести діагностичну процедуру в ендovasкулярне оперативне втручання, тобто дає можливість надати спеціалізовану медичну допомогу хворим з гемангіомами та АВМ за одну сесію, без додаткового ендovasкулярного втручання.

**Ключові слова:** гемангіома, артеріовенозна мальформація, диференційна діагностика, ангіографія.

hemangioma parenchyma appears in the arterial phase at 2–3<sup>rd</sup> seconds and lasts for a long time from 3 to 10 seconds, due to a prolonged delay of the contrast medium in the cavernous structures of the hemangioma with late appearance of outflow veins.

**Conclusions.** Performing and analyzing subtraction angiography in patients with congenital vascular anomalies allows instant differential diagnosis between hemangiomas and microfistular arteriovenous malformations without using additional examination methods. This increases the efficiency and quality of diagnostics of patients with vascular abnormalities, allows you to immediately transfer the diagnostic procedure to endovascular surgery. It makes the possible to provide specialized medical care to patients with hemangiomas and AVMs in one session, without additional endovascular intervention.

**Key words:** hemangioma, arteriovenous malformation, differential diagnosis, angiography.

**For citation:** Altman IV, Shcheglov DV. *Angiographic criteria for differential diagnosis of hemangiomas and arteriovenous malformations of different localization. Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine.* 2021;27(3):199–208. DOI: 10.37621/JNAMSU-2021-3-6.

**Для цитування:** Альтман ІВ, Щеглов ДВ. Ангіографічні критерії диференційної діагностики гемангіом та артеріовенозних мальформацій різної локалізації. *Журнал Національної академії медичних наук України.* 2021;27(3):199–208. DOI: 10.37621/JNAMSU-2021-3-6.

Стаття надійшла до редакції 22.07.2021 року  
Направлена на рецензування 22.09.2021 року  
Прийнята до друку 5.10.2021 року

The article was received 22.07.2021  
For review, 22.09.2021  
Accepted for publication on 5.10.2021



## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Альтман Ігор Володимирович**, к. м. н., старший науковий співробітник, вчений секретар ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України», Київ, Україна, ORCID: 0000-0001-7279-4071;

**Щеглов Дмитро Вікторович**, д. м. н., директор ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України», Київ, Україна, ORCID: 0000-0003-1465-8738.



## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Ihor V. Altman** – MD, PhD (Medical Science), Senior Researcher, Scientific secretary of the academic council of the Research and Practical Center for Endovascular Neuroradiology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0001-7279-4071;

**Dmytro V. Shcheglov** – Dr Sci. (Medicine), PhD (Medical Science), Director of the Research and Practical Center for Endovascular Neuroradiology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: 0000-0003-1465-8738.

**Ihor V. Altman** 

ORCID: 0000-0001-7279-4071  
altmanigor2007@gmail.com

## ВСТУП

У переліку проблем сучасної клінічної ангіології проблема діагностики і лікування вроджених вад судин по праву належить до найбільш невирішених, незважаючи на стрімкий розвиток ангіології та судинної хірургії за останній час. Діагностика і лікування судинних аномалій (СА) є важкою і невирішеною проблемою не тільки в ангіології та судинній хірургії, але й щелепно-лицевій, реконструктивно-пластичній хірургії, оториноларингології, нейрохірургії, дитячій хірургії, педіатрії, травматології та ортопедії, дерматології [1].

За останнє десятиліття у вивченні СА намітився певний прогрес, пов'язаний з впровадженням в діагностичний алгоритм сучасних високоінформативних інструментальних методів. Удосконалення методів діагностики серцево-судинної системи (ангіографії, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії в ангіорежимі, ультразвукового дуплексного сканування, капіляроскопії) сприяло кращій та своєчасній діагностиці судинних мальформацій, які є досить частою патологією у відділеннях судинної хірургії. Судинні аномалії перестали бути прерогативою розділу казуїстичних повідомлень і діагностуються досить часто. Захворюваність на вроджені вади судин становить 0,13 %, або 130 випадків на

100 тисяч населення. В даний час судинні аномалії розвитку складають від 1,5 % до 11,16 % (в середньому 5,4 %) серед усіх видів судинної патології [2, 3].

Актуальність проблеми діагностики та лікування СА обумовлена переважно вродженим характером патології. У 95–98 % випадків судинні аномалії присутні у пацієнта від народження. Тому «розквіт» клінічних проявів патології припадає на дитячий і юнацький вік [4].

Тяжкість клінічних проявів, значні функціональні порушення, косметичні дефекти, рання інвалідність хворих з СА обумовлюють актуальність проблеми і потребують поглибленого вивчення питань діагностики та лікування цієї складної патології.

Локалізація СА надзвичайно різноманітна. Теоретично судинна аномалія може виникнути у будь-якому місці організму, де знаходяться судини. Це підтверджено практичними спостереженнями. Вроджені судинні аномалії описані в будь-якому органі і частині тіла [5].

СА небезпечні розвитком тяжких ускладнень, в першу чергу пов'язаних з розривом, крововиливом і кровотечею. Залежно від виду та локалізації СА, ускладнення проявляються у вигляді порушень функції органу або частини тіла, трофічними розладами з виникненням трофічних виразок і кровотечами та крововиливами зі змінених тканин в ділянці СА. Розвиток тяжких ускладнень призводить до ранньої інвалідності і смерті, що робить проблему СА надзвичайно значущою. Здебільшого вроджені судинні аномалії мають чітку клінічну картину, тому не викликають значних проблем у визначенні вірного діагнозу [6].

Однак незрозумілих питань у діагностиці СА залишається ще чимало. Досить часто судинні мальформації імітують одна одну або іншу судинну патологію, що веде до численних помилок в діагностиці та помилкової тактики лікування (рис. 1).

Відсутня повна ангиографічна картина характерна для кожного виду СА, що не дозволяє поставити правильний діагноз і визначити оптимальну тактику лікування. Дуже гострою є проблема диференційної діагностики різних видів судинних аномалій. Незважаючи на розвиток неінвазивних методів діагностики, ангиографічне дослідження залишається «останньою інстанцією» у визначенні виду судинної аномалії та тактиці надання спеціалізованої медичної допомоги хворим з вродженими судинними аномаліями [7, 8].

Згідно з класифікацією судинних аномалій, затвердженою міжнародним товариством з вивчення судинних аномалій (ISSVA), гемангіоми відносять до судинних пухлин. Артеріовенозні мальформації (АВМ) належать до групи судинних мальформацій. Розподіл АВМ на макрофістульозні та мікрофістульозні форми заснований на класифікації судинних мальформацій, запропонованій В. Н. Даном у 1989 р. Однак кавернозні форми гемангіоми, розташовані в глибоких шарах м'яких тканин, дуже часто, як клінічно, так і ангиографічно, імітують АВМ, які відносять до категорії вроджених судинних мальформацій. Особливо важкою є диференційна діагностика між гемангіомою та мікрофістульозною формою АВМ, тому розроблення чітких ангиографічних критеріїв диференційної діагностики гемангіом і мікрофістульозних АВМ є дуже актуальною проблемою [9].

**Мета роботи** – розробити чіткі ангиографічні критерії диференційної діагностики гемангіом та мікрофістульозних артеріовенозних мальформацій за допомогою субтракційної ангиографії.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

З 2017 до 2020 р. у ДУ «Науково-практичний центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України»



A

B

C

**Рис. 1 / Fig. 1.** Різні види судинних мальформацій, що імітують одна одну: А – артеріовенозна мальформація; В – лімфатична мальформація; С – венозна мальформація / Different types of vascular malformations that mimic each other: A – arteriovenous malformation; B – lymphatic malformation; C – venous malformation.

обстежено 319 пацієнтів із судинними аномаліями різних видів та локалізації.

Розподіл пацієнтів за віком та статтю представлений у *табл. 1*. Чоловіків було 144 (45,1%), жінок 175 (54,9%), вік пацієнтів – від 2 місяців до 64 років, в середньому – 25,4 року. Як видно з *табл. 1*, найчастіше клінічні прояви судинних мальформацій припадають на дитячий, юнацький вік і пацієнтів молодого віку.

Судинні мальформації локалізувались в ділянці голови (екстракраніально та інтракраніально) і шиї, кінцівок, тулуба, внутрішніх органів. Розподіл пацієнтів за локалізацією мальформації представлений у *табл. 2*. Згідно з даними *табл. 2*, локалізація судинних мальформацій надзвичайно різноманітна. Теоретично та практично доведено, що СА можуть виникати у будь-якому місці організму, де знаходяться судини.

За даними аналізу результатів обстеження 319 пацієнтів із судинними аномаліями різної локалізації, розподіл вроджених вад судин залежно від виду був таким: судинні пухлини (гемангіоми) мали місце у – 5 (1,6%) осіб, судинні мальформації – 314 (98,4%), з них артеріальні мальформації (АМ) – 4 (1,2%), артеріовенозні мальформації (АВМ) – 121 (38,0%),

венозні мальформації (ВМ) – 52 (16,3%), капілярні мальформації (КМ) – 70 (21,9%), поєднані форми мальформацій (АВМ + ВМ, АМ + КМ, КМ + ВМ) – 99 (29,8%) (*рис. 2*).

У більшості випадків (292 (91,5%) пацієнти) вид і форма судинної аномалії були визначені за даними анамнезу, огляду та застосування неінвазивних методів дослідження (УЗД, КТ та МРТ з ангіорежимом). У 27 пацієнтів (8,5%) виникла потреба в проведенні діагностичної ангіографії з метою диференційної діагностики між кавернозною гемангіомою та мікрофістульозною формою АВМ. Мікрофістульозну форму АВМ виявлено у 22 (18,2%) всіх хворих з АВМ, гемангіоми – у 5 (1,6%) хворих з судинними аномаліями. Всі судинні аномалії, що підлягали диференційній діагностиці за допомогою ангіографії, були розташовані в глибоких шарах м'яких тканин організму. У 20 випадках судинні аномалії були розташовані в нижніх кінцівках, в 5 – у верхніх кінцівках, у 2 випадках СА була розташована в м'яких тканинах потилиці та шиї.

Необхідність диференційної діагностики гемангіом і мікрофістульозних АВМ за допомогою ангіографії в режимі субтракції виникла через неможливість визначення виду судинної аномалії за допомогою ультразвукового дослідження

**ТАБЛИЦЯ 1 / TABLE 1**

РОЗПОДІЛ ХВОРИХ З СУДИННИМИ МАЛЬФОРМАЦІЯМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ТА СТАТІ / DISTRIBUTION OF PATIENTS WITH VASCULAR MALFORMATIONS DEPENDING ON AGE AND SEX

Стать хворих / Sex of patients	Вік хворих, роки / Age of patients, years												Всього / Total	
	до 18 / up to 18		18–30		31–40		41–50		51–60		від 60 / from 60			
	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%
Чоловіки / Men	42	13,3	56	17,6	27	8,5	16	5,1	2	0,6	1	0,3	<b>144</b>	45,1
Жінки / Women	55	17,2	63	19,7	35	10,9	20	6,2	2	0,6	0	0	<b>175</b>	54,9
<b>Всього / Total</b>	<b>97</b>	<b>30,5</b>	119	<b>37,3</b>	<b>62</b>	<b>19,4</b>	<b>36</b>	<b>11,3</b>	<b>4</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>	<b>319</b>	<b>100,0</b>

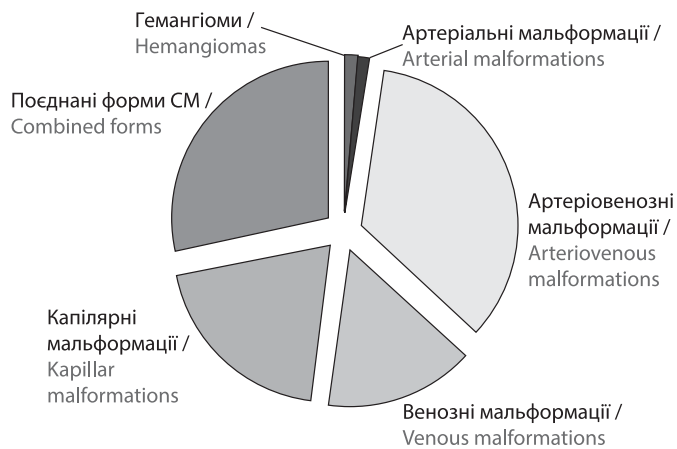
**ТАБЛИЦЯ 2 / TABLE 2**

РОЗПОДІЛ ХВОРИХ З СУДИННИМИ МАЛЬФОРМАЦІЯМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЛОКАЛІЗАЦІЇ МАЛЬФОРМАЦІЇ / DISTRIBUTION OF PATIENTS WITH VASCULAR MALFORMATIONS DEPENDING ON THE LOCATION OF THE MALFORMATION

Стать хворих / Sex of patients	Локалізація мальформації / Localization of malformation												Всього / Total	
	голова та шия / head and neck		верхня кінцівка / upper limb		нижня кінцівка / lower limb		тулуб / torso		промежина і таз / perineum and pelvis		внутрішні органи / internal organs			
	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%	абс. / absolute	%
Чоловіки / Men	27	8,4	19	5,9	75	23,5	6	1,9	28	8,7	9	2,8	<b>164</b>	51,4
Жінки / Women	31	9,7	22	6,9	76	23,8	4	1,2	29	9,1	13	4,1	<b>155</b>	48,6
<b>Всього / Total</b>	<b>58</b>	<b>18,1</b>	<b>41</b>	<b>12,8</b>	<b>151</b>	<b>47,3</b>	<b>10</b>	<b>3,1</b>	<b>37</b>	<b>17,8</b>	<b>22</b>	<b>6,9</b>	<b>319</b>	<b>100,0</b>



та МРТ-ангіографії, оскільки зображення обох видів аномалій судин виглядають однаково – як гіперваскулярні судинні новоутворення з швидким кровотоком, як за даними УЗД судин, так і за даними МРТ-ангіографії (рис. 3, 4).

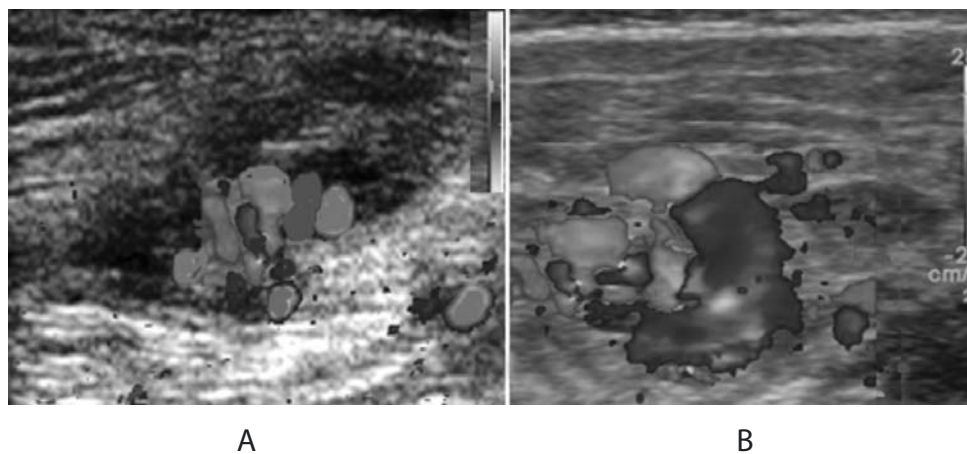


**Рис. 2 / Fig 2.** Розподіл вроджених вад судин залежно від виду судинної мальформації / Distribution of congenital vascular defects depending on the type of vascular malformation.

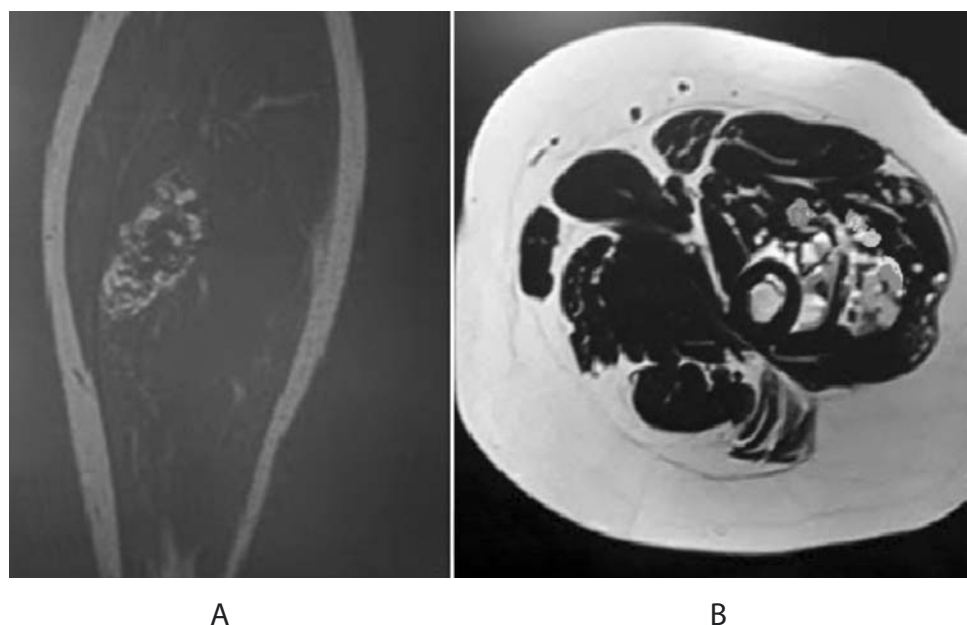
На ангіограмі обидві судинні аномалії також виглядають схожими – як посилення артеріального рисунка за рахунок збільшення кількості дрібних артерій 4–6-го порядку. В паренхіматозну фазу контрастування з’являється контрастна тінь різного ступеня інтенсивності в проекції судинної аномалії (рис. 5).

Диференційну діагностику між кавернозною гемангіомою та мікрофістульозною формою АВМ проводили за допомогою селективної ангіографії з обов’язковим застосуванням режиму субтракції. Варто відмітити, що саме завдяки виникненню цифрової ангіографії та можливості здійснювати режим субтракції з’явилась можливість проводити диференційну діагностику між подібними гіперваскулярними утвореннями. Метод ґрунтується на внутрішньоартеріальному введенні невеликих доз контрастної речовини з посиленням зображення контрастування серця і судин за рахунок комп’ютерної обробки та субтракції (виключення) неконтрастних зображень об’єктів, що не мають діагностичної цінності – кісток, м’яких тканин.

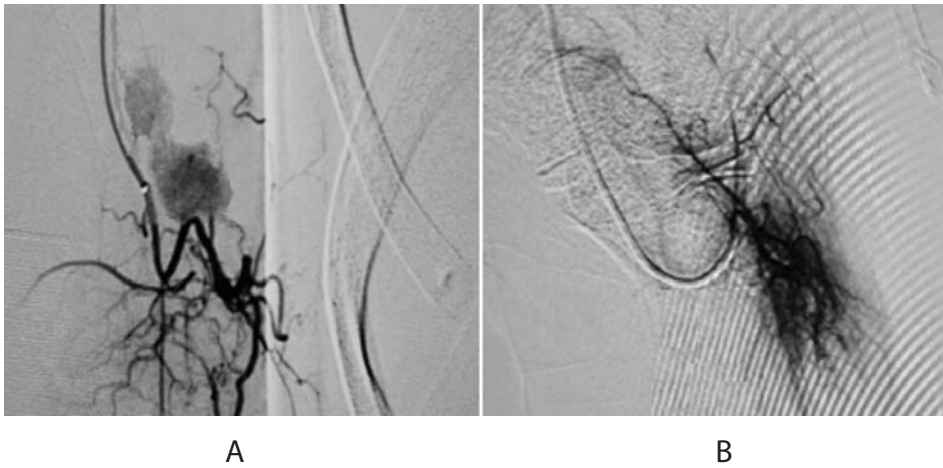
З метою проведення диференційного аналізу та визначення ангіографічних критеріїв, що відрізняють гемангіоми та артеріовенозні мальформації, за допомогою субтракційної ангіографії було виділено дві групи пацієнтів



**Рис. 3 / Fig. 3.** Ультразвукове дуплексне сканування судин стегна та гомілки: А – артеріовенозна мальформація; В – гемангіома. В обох випадках візуалізуються кавернозні судинні структури з високою швидкістю кровотоку / Ultrasound duplex scanning of the vessels of the thigh and lower leg: A – arteriovenous malformation; B – hemangioma. In both cases, cavernous vascular structures with high blood flow velocity are visualized.



**Рис. 4 / Fig. 4.** Магнітно-резонансна томографія з ангіорезимом: А – артеріовенозна мальформація; В – гемангіома. В обох випадках візуалізуються кавернозні судинні структури з інтенсивним накопиченням контрастної речовини / Magnetic resonance imaging with angiography: A – arteriovenous malformation; B – hemangioma. In both cases, cavernous vascular structures with intensive accumulation of contrast agent are visualized.



**Рис. 5 / Fig. 5.** Ангіографія судинних аномалій в режимі субтракції: А – артеріовенозна мальформація; В – гемангіома. В обох випадках візуалізується збільшення кількості дрібних артерій та з'являється контрастна тінь судинного утворення різного ступеня інтенсивності / Angiography of vascular anomalies in the subtraction mode: A – arteriovenous malformation; B – hemangioma. In both cases, an increase in the number of small arteries is visualized and a contrasting shadow of vascular formation of varying intensity appears.

із судинними аномаліями: I групу склали 22 хворих з мікрофістульозними артеріовенозними мальформаціями; до II групи увійшли 5 хворих з гемангіомами; III (контрольну) групу склали 25 пацієнтів з нормальною судинною системою, яким з різних причин виконувалась субтракційна ангіографія судин кінцівок, голови та шиї.

При вивченні ангіограм з метою диференційної діагностики звертали увагу на такі ознаки:

- стан судин (положення, калібр, контур, форма, розподіл, характер розгалуження, прохідність, деформація);
- швидкість заповнення і спорожнення судин від контрастної речовини;
- час виникнення та тривалість фаз контрастування (артеріальна, паренхіматозна, венозна);
- ступінь васкуляризації (гіперваскуляризація, гіповаскуляризація, аваскуляризація).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

### РЕЗУЛЬТАТИ

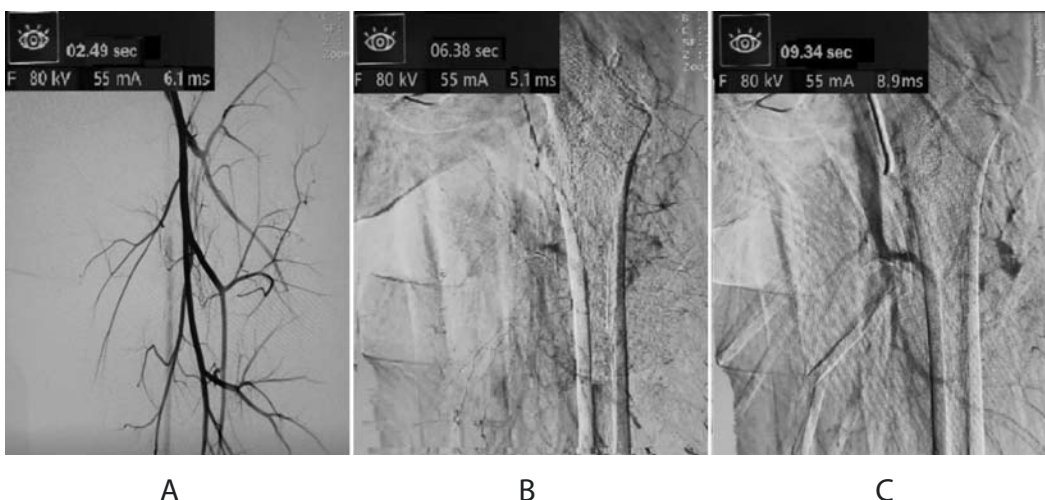
Проведено диференційний аналіз, побудований на порівнянні часу виникнення та тривалості різних фаз контрастування в групах пацієнтів з гемангіомами (5 хворих) та мікрофістульозними артеріовенозними мальформа-

ціями (22 хворих) і пацієнтів контрольної групи з нормальною судинною системою (25 хворих) під час виконання субтракційної ангіографії судин кінцівок, голови та шиї.

Всі судинні аномалії, що підлягали диференційній діагностиці за допомогою ангіографії, були розташовані у глибоких шарах м'яких тканин організму. У 20 випадках судинні аномалії були розташовані в нижніх кінцівках, в 5 випадках – у верхніх кінцівках, у 2 випадках СА була розташована в м'яких тканинах потилиці та шиї.

За результатами оцінки III (контрольної) групи пацієнтів була встановлена часова залежність виникнення артеріальної, паренхіматозної, венозної фаз контрастування в нормі.

При нормальній ангіограмі в режимі субтракції тривалість ангіографічного зображення від початку до завершення продовжується в середньому  $(9,13 \pm 1,98)$  с. Артеріальна фаза контрастування починається з моменту введення в артерію контрастної речовини та продовжується від 2,3 с до 4,1 с, в середньому  $(3,02 \pm 0,9)$  с, до контрастування артеріальних гілок 6–7-го порядку. Паренхіматозна фаза настає та продовжується від 4,0 с до 6,8 с, в середньому  $(5,83 \pm 1,05)$  с, з початку введення контрасту в артерію, після зникнення контрастування артерій. Вени відтоку в нормі з'являються на ангіограмі через 6,9–9,1 с, в середньому  $(8,07 \pm 1,1)$  с, з моменту введення контрасту,



**Рис. 6 / Fig. 6.** Нормальна ангіограма глибокої стегнової артерії: А – артеріальна фаза контрастування; В – паренхіматозна фаза; С – венозна фаза контрастування / Normal angiogram of the deep femoral artery: A – arterial phase of contrast; B – parenchymal phase; C – venous phase of contrast.

знаменуючи виникнення венозної фази контрастування ( $p \leq 0,05$  – достовірні (значущі) відмінності), (рис. 6).

Диференційну діагностику між гемангіомами та мікрофістульозними АВМ виконували шляхом суперселективної катетеризації аферентної артерії, з якої здійснюється живлення судинної аномалії, та виконання субтракційної ангіографії з фіксацією всіх фаз контрастування (артеріальної, паренхіматозної, венозної). Надалі був проведений аналіз всієї ангіографічної картини в динаміці. Замірявся час між початком виникнення контрастної тіні судинної аномалії та появою на ангіограмі вен відтоку.

Виникнення артеріальної, паренхіматозної, венозної фаз контрастування в II групі пацієнтів з АВМ розподілилось таким чином: артеріальна фаза контрастування починається та продовжується в середньому ( $2,31 \pm 1,2$ ) с, від 2,1 с до 3,5 с. Паренхіматозна фаза існує не більше 1–2 с, в середньому ( $1,76 \pm 0,42$ ) с. Венозна фаза контрастування настає дуже швидко. Практично одночасно з паренхіматозною фазою на ангіограмі з'являються вени відтоку, в середньому через ( $2,13 \pm 1,17$ ) с. В цілому тривалість всієї ангіографічної картини при АВМ складає 3,8–5,1 с (в середньому ( $4,86 \pm 0,42$ ) с,  $p \leq 0,05$ , (рис. 7). Це обумовлено наявністю прямого шунтування артеріальної крові у венозну систему через артеріовенулярні фістули, минаючи капілярну мережу.

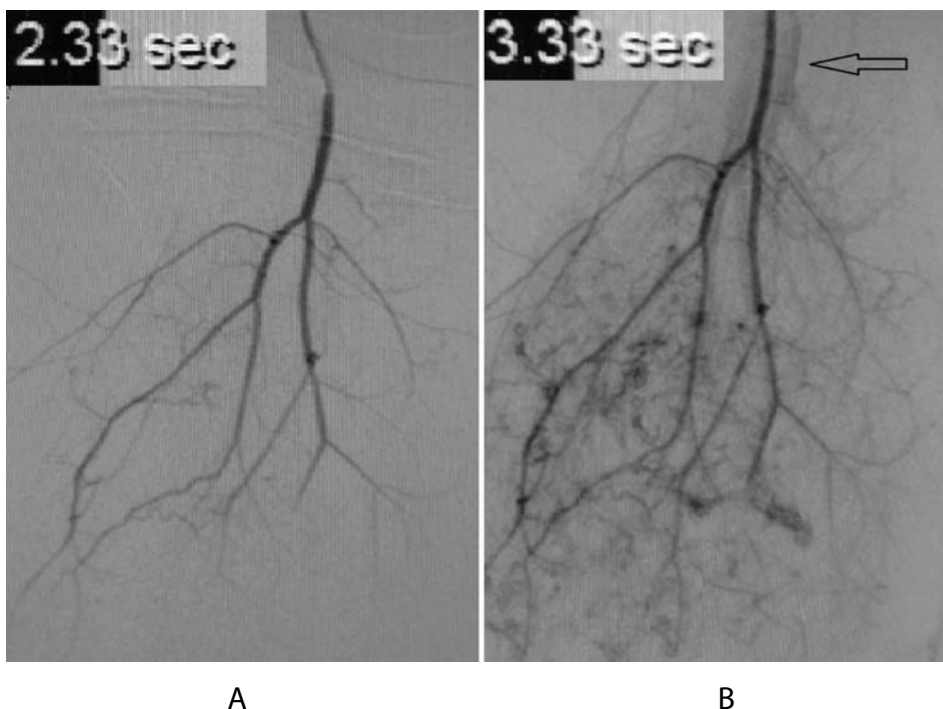
В III групі, артеріальна фаза контрастування при гемангіомі в середньому настає та триває приблизно однаково з нормативними показниками в контрольній групі: ( $3,49 \pm 2,33$ ) с, від 3,3 с до 5,8 с. Принциповим є тривалі існування контрастної тіні гемангіоми в паренхіматозну фазу, яка може існувати на ангіограмі в середньому ( $11,9 \pm 5,3$ ) с (від 6 с до 17 с), внаслідок затримки контрастної речовини в кавернозних структурах гемангіоми. Вени відтоку з'являються пізніше, по мірі вивільнення контрасту з кавернозних структур гемангіоми, через 11–19 с, в середньому – ( $10,6 \pm 9,2$ ) с. Повна ангіографічна

картина при кавернозній гемангіомі складає 13,8–19,5 с, в середньому ( $18,19 \pm 0,42$ ) с, ( $p > 0,1$  – статистично достовірні відмінності не виявлено), (рис. 8).

За результатами оцінки нормальної ангіограми та ангіографічної картини при АВМ та гемангіомі була встановлена часова залежність виникнення артеріальної, паренхіматозної, венозної фаз контрастування в нормі та патології (рис. 9).

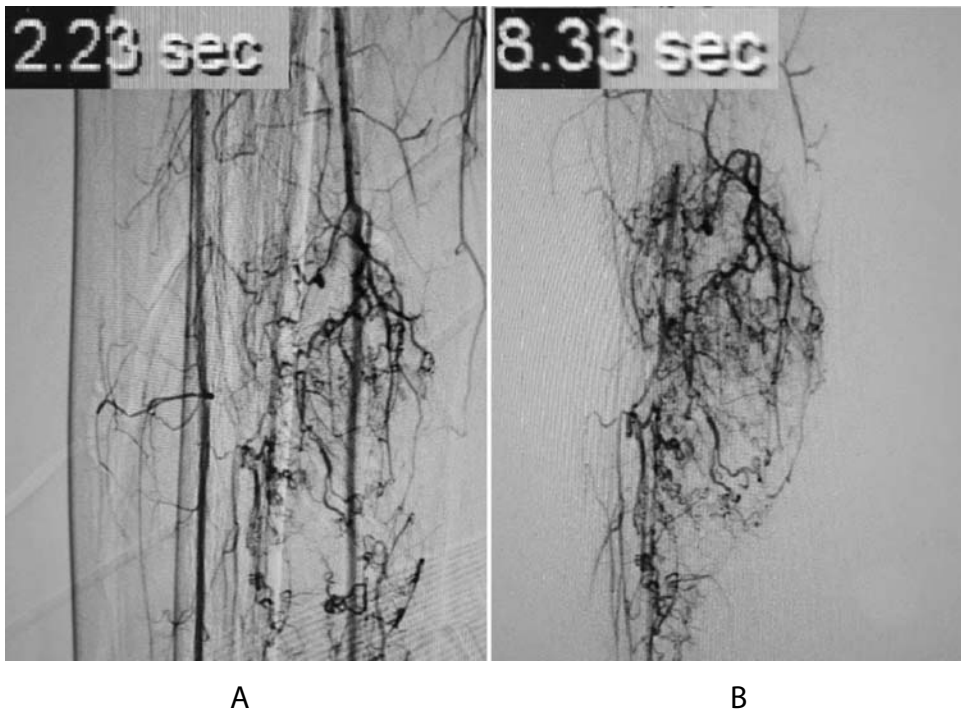
Таким чином, під час виконання стандартного ангіографічного дослідження з'явилась можливість провести швидку диференційну діагностику, визначити вид судинної аномалії і одночасно здійснити суперселективну катетеризацію артеріальних судин, що живлять СА. Це надає можливість перевести діагностичну ангіографічну процедуру в лікувальне ендovasкулярне оперативне втручання. Тобто, не розділяти діагностичний і лікувальний етапи, а надавати оперативну допомогу хворим з вродженими аномаліями судин шляхом одномиттевого ендovasкулярного втручання.

Всім 27 хворим після визначення виду судинної аномалії виконана ендovasкулярна емболізація гемангіоми або артеріовенозної мальформації. У 22 випадках емболізація виконана як самостійний метод лікування, у 2 хворих – як передопераційна підготовка перед хірургічним видаленням СА. Для емболізації гемангіом були застосовані рідкі емболізуючі суміші, які переходять з рідких мономерних форм у полімерні сполуки при контакті з іонними розчинами, такими як контрастні речовини або кров. Ці препарати застосовуються для лікування гемангіом, оскільки характеризуються глибоким проникненням емболізату в кавернозну структуру гемангіоми, що дозволяє радикально вилучати цю судинну аномалію з кровотоку. Процес полімеризації супроводжується виділенням тепла з гістотоксичним впливом на судинну стінку і виникненням ангіонекрозу, що гальмує процеси неангіогенезу в судинній пухлині.



**Рис. 7 / Fig. 7.** Мікрофістульозна форма артеріовенозної мальформації суральної артерії гомілки: А – артеріальна фаза контрастування; В – паренхіматозна та венозна фази. Час між артеріальною фазою контрастування і появою дренируючих вен відтоку (стрілка) – 1 с, що свідчить про швидке артеріовенозне шунтування / Microfistulous form of arteriovenous malformation of the sural artery of the tibia: А – arterial phase of contrast; В – parenchymal and venous phases. The time between the arterial phase of contrast and the appearance of draining outflow veins (arrow) is 1 s, which indicates rapid arteriovenous shunting.





**Рис. 8 / Fig. 8.** Гемангіома м'язів гомілки: А – контрастна тінь гемангіоми з'являється на ангіограмі на 3-й секунді; В – залишається на ангіограмі в паренхіматозну фазу на протязі більш ніж 6 с після введення контрастної речовини, що свідчить про затримку контрастної речовини в кавернозних структурах гемангіоми. Вени відтоку ще відсутні / Hemangioma of the lower leg: A – a contrasting shadow of the hemangioma appears on the angiogram at 3 seconds; B – remains on the angiogram in the parenchymal phase for more than 6 s after the introduction of the contrast agent, which indicates the delay of the contrast agent in the cavernous structures of the hemangioma. Outflow veins are still absent.

Для емболізації мікрофістульозних АВМ, тобто пререкриття артеріовенозних шунтів, застосовували емболи – біосумісні, недеградуєчі мікрочастинки, точно відкалібровані за формою та розміром. Переважно застосовували сферичні або несферичні емболи з полівінілового спирту або транс-акрилового желатину розмірами 150–300 мкм.

**ОБГОВОРЕННЯ**

До пріоритетних напрямів наукового дослідження належать покращення результатів лікування хворих з судинними аномаліями різної локалізації, визначення оптимальної тактики і диференційованого підходу до використання різних ендovasкулярних методів залежно від виду, форми, локалізації мальформації. Багато класичних підходів до ендovasкулярного лікування судинних аномалій потребують перегляду і вдосконалення з урахуванням сучасних досягнень в медицині. Розвиток ан-

гіографічних методів дослідження судинної системи організму з використанням високоякісної ангіографічної апаратури, розробка потоко-керованих і провідникових мікрокатетерів, впровадження в клінічну практику нових емболізуючих матеріалів сприяли розробленню принципово різних рентгенендоваскулярних методів діагностики та лікування хворих з різноманітними вадами розвитку судин.

Однак, незважаючи на стрімкий розвиток методів діагностики аномалій розвитку судинної системи, деякі види судинних аномалій залишаються дуже схожими між собою як за даними селективної катетерної ангіографії, так і комп'ютерної, магнітно-резонансної томографії та УЗД судин. Так, кавернозні гемангіоми та мікрофістульозні форми артеріовенозних мальформацій дуже складно відрізнити одне від одного, навіть застосовуючи високоінформативні діагностичні технології. Успішне ендovasкулярне лікування гемангіом та АВМ залежить від вірного вибору

Групи порівняння / Comparison	Час, с / Time, s																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	
I АВМ/ AVM	■	■	■	■	■													
II Гемангіома / Hemangioma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
III Норма / Norma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

- Артеріальна фаза контрастування / Arterial phase of contrast
- Паренхіматозна фаза контрастування / Parenchymal phase of contrast
- Венозна фаза контрастування / Venous phase of contrast

**Рис. 9 / Fig. 9.** Порівняння часу виникнення і тривалості різних фаз контрастування в групах пацієнтів з гемангіомами та мікрофістульозними артеріовенозними мальформаціями і пацієнтів контрольної групи з нормальною судинною системою під час виконання субтракційної ангіографії / Comparison of the time of occurrence and duration of different phases of contrast in groups of patients with hemangiomas and microfistulous arteriovenous malformations and patients of the control group with a normal vascular system during subtraction angiography.



емболізуючих матеріалів. Вагомість застосування ендovasкулярних втручань у хворих з даною патологією, як окремо, так і при комплексному підході на сьогодні не викликає сумнівів. Стрімкий розвиток рентген-ендоваскулярних технологій все більше привертає увагу і став невід'ємним у лікуванні судинних аномалій будь-якої локалізації та походження. Враховуючи те, що діагностичну артеріографію можливо швидко перевести в ендovasкулярне оперативне втручання і надати високоспеціалізовану медичну допомогу за один раз, не поділяючи діагностичний та лікувальний етапи, проблема швидкої диференційної діагностики залишається актуальною проблемою [8].

Разом з тим, на даний момент немає єдиної тактики застосування різних ендovasкулярних методик, що враховують вид та локалізацію мальформації. Відсутність єдиної тактики ендovasкулярного лікування часто призводить до необґрунтованого застосування ендovasкулярних методик судинними хірургами. Неправильний вибір емболізуючих матеріалів веде до швидкого рецидиву або навпаки до розвитку некротичних та ішемічних ускладнень [9].

Тому вивчення ангіоструктури і гемодинамічних змін, що виникають в судинній системі у хворих з судинними аномаліями різної локалізації, та розробка алгоритму обстеження таких хворих будуть сприяти оптимізації тактики диференційної діагностики різних видів СА та покращенню результатів ендovasкулярного лікування таких хворих.

## ВИСНОВКИ

Кавернозні форми гемангіоми, розташовані в глибоких шарах м'яких тканин, дуже часто, як клінічно, так і ангіографічно, імітують артеріовенозні мальформації (АВМ), які відносяться до категорії вроджених судинних мальформацій. Особливо важкою є диференційна діагностика між гемангіомою та мікрофістульозною формою АВМ.

Необхідність диференційної діагностики гемангіом та мікрофістульозних АВМ за допомогою ангіографії в режимі субтракції виникла в зв'язку з неможливістю визначити вид судинної аномалії за допомогою ультразвукового дослідження та МРТ-ангіографії у 19,8 % хворих з судинними аномаліями.

Аналіз субтракційної ангіографічної картини в динаміці, визначення часу між початком виникнення контрастної тіні судинної аномалії та появою на ангіограмі вен відтоку надало можливість проводити диференційну діагностику між подібними гіперваскулярними утвореннями.

Таким чином під час виконання стандартного ангіографічного дослідження з'явилась можливість провести швидку диференційну діагностику та визначити вид судинної аномалії, одночасно здійснити суперселективну катетеризацію артеріальних судин, що живлять СА. Це надає можливість одночасно перевести діагностичну ангіографічну процедуру в лікувальне ендovasкулярне оперативне втручання.

*Конфлікт інтересів: відсутній.*



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Marler JJ, Mulliken JB. Current management of hemangiomas and vascular malformations. *Clin Plast Surg.* 2005;32(1):99-116, ix. DOI:10.1016/j.cps.2004.10.001.
2. Mattassi RJ, Villavicencio DL, Vaghi M. Hemangiomas and vascular malformations: an atlas of diagnosis and treatment. Italia: Springer-Verlag; 2009. 331 p.
3. Richter GT, Friedman AB. Hemangiomas and vascular malformations: current theory and management. *Int J Pediatr.* 2012;2012:645678. DOI: 10.1155/2012/645678.
4. Fevurly RD, Fishman SJ. Vascular anomalies in pediatrics. *SurgClin North Am.* 2012;92:769-800. DOI: 10.1016/j.suc.2012.03.016.
5. Leblanc GG, Golanov E, Awad IA, Young WL. Biology of vascular malformations of the brain NINDS Workshop Collaborators. *Biology of vascular malformations of the brain. Stroke.* 2009;40(12):e694-e702. DOI: 10.1161/STROKEAHA.109.563692.
6. Mullan S, Mojtahedi S, Johnson DL, Macdonald RL. Embryological basis of some aspects of cerebral vascular fistulas and malformations. *J Neurosurg.* 1996;85(1):1-8. DOI: 10.3171/jns.1996.85.1.0001.
7. Kim H, Su H, Weinsheimer S, Pawlikowska L, Young WL. Brain arteriovenous malformation pathogenesis: a response-to-injury paradigm. *Acta Neurochir Suppl.* 2011;111:83-92. DOI: 10.1007/978-3-7091-0693-8\_14.
8. Weil AG, Li S, Zhao JZ. Recurrence of a cerebral arteriovenous malformation following complete surgical resection: a case report and review of the literature. *Surg Neurol Int.* 2011;2:175. DOI: 10.4103/2152-7806.90692.
9. Plasencia AR, Santillan A. Embolization and radiosurgery for arteriovenous malformation. *Surg Neurol Int.* 2012;3 (Suppl 2):S90-S104. DOI: 10.4103/2152-7806.95420.



## РЕЗЮМЕ

**Ангиографические критерии дифференциальной диагностики гемангиом и артериовенозных мальформаций разной локализации****И. В. Альтман** , **Д. В. Щеглов***ГУ «Научно-практический центр эндovasкулярной нейрорентгенхирургии НАМН Украины», ул. Платона Майбороды, 32, Киев 04050, Украина*

Гемангиомы и микрофистулезные артериовенозные мальформации (АВМ) относятся к сосудистым аномалиям с высокой скоростью кровотока. При ангиографическом исследовании они выглядят одинаково, в виде контрастного пятна различной степени интенсивности. Проведение сравнительного анализа ангиографической картины в динамике, во время выполнения субтракционной ангиографии позволяет провести дифференциальную диагностику и четко определить вид сосудистой аномалии.

**Цель работы** – разработать четкие ангиографические критерии дифференциальной диагностики гемангиом и микрофистулезных артериовенозных мальформаций (АВМ) с помощью субтракционной ангиографии.

**Материалы и методы.** Субтракционная ангиография больных с врожденными сосудистыми аномалиями, основанная на материале 27 исследований.

**Результаты.** Анализ данных ангиографии, выполненных в режиме субтракции, позволил выделить характерные ангиографические отличия между микрофистулезными артериовенозными мальформациями и гемангиомами на основе изучения ангиографической картины в динамике, рассчитывая время между наступлением артериальной и венозной фазами контрастирования, длительностью паренхиматозной фазы контрастирова-

ния. А именно: при АВМ уже на первой секунде контрастирования артерий на ангиограмме появляются вены оттока, вследствие быстрого дренирования контраста через артериовенозные фистулы. Продолжительность контрастирования тени АВМ составляет не более 2–3 с. Контрастирование паренхимы гемангиомы появляется в артериальную фазу на второй, третьей секунде и продолжается длительное время от 3 с до 10 с, вследствие длительной задержки контрастного вещества в кавернозных структурах гемангиомы с поздним появлением вен оттока.

**Выводы.** Выполнение и анализ субтракционной ангиографии у больных с врожденными сосудистыми аномалиями позволяют провести мгновенную дифференциальную диагностику между гемангиомами и микрофистулезными артериовенозными мальформациями без использования дополнительных методов обследования. Это повышает эффективность и качество диагностики больных с сосудистыми аномалиями, позволяет сразу перевести диагностическую процедуру в эндovasкулярное оперативное вмешательство, т. е. дает возможность оказать специализированную медицинскую помощь больным с гемангиомами и АВМ за одну сессию, без дополнительного эндovasкулярного вмешательства.

**Ключевые слова:** гемангиома, артериовенозная мальформация, дифференциальная диагностика, ангиография.

**Для цитирования:** Альтман ИВ, Щеглов ДВ. Ангиографические критерии дифференциальной диагностики гемангиом и артериовенозных мальформаций разной локализации. Журнал Национальной академии медицинских наук Украины. 2021;27(3):199–208. DOI: 10.37621/JNAMSU-2021-3-6.

Статья поступила в редакцию 22.07.2021 | Направлена на рецензирование 22.09.2021 | Принята в печать 5.10.2021