УДК: 616.853-089.168:616.831-006.311.03

*В. І. Цимбалюк, М. Р. Костюк, К. Р. Костюк*

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ СИМПТОМАТИЧНОЇ ЕПІЛЕПСІЇ, ОБУМОВЛЕНОЇ КАВЕРНОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

*В. И. Цымбалюк, М. Р. Костюк, К. Р. Костюк*

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ЭПИЛЕПСИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ КАВЕРНОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

*V. I. Tsymbaliuk, M. R. Kostiuk, K. R. Kostiuk*

# THE EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT OF SYMPTOMATIC EPILEPSY CAUSED BY CEREBRAL CAVERNOMAS

Каверноми належать до одного з найбільш епілептогенних уражень головного мозку. Метою роботи є оцінка ефективності хірургічного лікування симптоматичної епілепсії, обумовленої кавернома ми головного мозку.

У дослідження включено 42 хворих, 24 (57,1 %) із них були проведені хірургічні втручання. Оперовані хворі були поділені на дві групи: групу 1 склали 10 хворих, у яких кавернома локалізувалась у скроневій частці. У цій групі 3 хворим (30,0 %) виконана резекція кавернома, в 7 випадках (70,0 %) резекція кавернома була доповнена передньою скроневою лобектомією. Групу 2 складали 14 хворих із позаскроневою локалізацією кавернома. Після операції катамнез простежено від 1 до 3,5 роки (у середньому — 2,4 роки).

У групі 1 припинення нападів або значне зменшення їх частоти спостерігалося у 7 (70,0 %) хворих, в інших 3 спостереженнях (30,0 %) частота нападів суттєво не змінилась після операції. Контроль за нападами був найбільш ефективним, коли резекція кавернома була доповнена передньою скроневою лобектомією. У групі 2 припинення або значне зменшення частоти нападів спостерігалося у 7 (50,0 %) хворих, у інших 7 випадках (50,0 %) хірургічне втручання було малоефективним.

Резекція кавернома з обов'язковим видаленням прилеглої зони гліозу призводить до ефективного контролю за епілептичними нападами. У разі локалізації кавернома у скроневій частці резекція кавернома має бути доповнена передньою скроневою лобектомією. Результати хірургічного втручання залежать від тривалості епілепсії та локалізації кавернома.

***Ключові слова:*** симптоматична епілепсія, епілептичні напади, кавернома головного мозку, передня скронева лобектомія, топектомія

Каверномы головного мозга относятся к наиболее эпилептогенным поражениям головного мозга. Целью работы является оценка эффективности хирургического лечения симптоматической эпилепсии, обусловленной кавернома ми головного мозга.

В исследование включено 42 больных, 24 (57,1 %) из которых были проведены хирургические вмешательства. Оперированные больные были разделены на две группы: группу 1 составили 10 больных, у которых кавернома локализировалась в височной доле. В этой группе 3 больным (30,0 %) проведена резекция кавернома, в 7 случаях (70,0 %) резекция кавернома была дополнена передней височной лобэктомией. Группа 2 состояла из 14 больных с вневисочной локализацией кавернома. После операции катамнез прослежен в период от 1 до 3,5 лет (в среднем 2,4 года).

В группе 1 прекращение или значительное снижение частоты припадков достигнуто у 7 (50,0 %) больных, в других 3 наблюдениях (30,0 %) частота припадков уменьшилась незначительно или не изменилась. Контроль эпилептических припадков был наиболее эффективным в случаях, когда резекция кавернома была дополнена передней височной лобэктомией. В группе 2 прекращение или существенное снижение частоты припадков отмечено в 7 наблюдениях (50,0 %), у других 7 (50,0 %) хирургическое лечение было малоэффективным.

Резекция кавернома с обязательным удалением окружающей зоны глиоза приводит к эффективному контролю за эпилептическими припадками. В случаях локализации кавернома в височной доле, резекция кавернома должна быть дополнена передней височной лобэктомией. Результаты хирургического лечения зависят от продолжительности эпилепсии и локализации кавернома.

***Ключевые слова:*** симптоматическая эпилепсия, эпилептические припадки, кавернома головного мозга, передняя височная лобэктомия, топэктомия.

Cerebral cavernomas is an increasingly recognised cause of symptomatic epilepsy. The purpose of study is to assess the efficiency of surgical treatment of symptomatic epilepsy in patients with cerebral cavernomas.

42 patients were enrolled in study, among them 24 (57.1 %) underwent surgery. Operating patients were divided on two groups. Group 1 included 10 patients with cavernomas in the temporal lobe. In this group 3 (30.0 %) patients underwent lesionectomy and in 7 (70.0 %) cases cavernoma's resection was added anterior temporal lobectomy. Group 2 consists 14 patients with extratemporal lesion's localization. Postoperative follow—up was from 1 to 3.5 years (mean — 2.4 years).

In group 1 7 patients (70.0 %) became seizure-free or have rare seizures, in 3 (30.0 %) cases seizure frequency reduced slightly or did not change. Control for seizures was most effective in patients who underwent topectomy with additional anterior temporal lobectomy. In group 2 seizure control or significant seizure reduction was achieved in 7 (50.0 %) patients, in other 7 (50.0 %) cases seizure frequency reduced slightly or did not change.

Surgical resection of lesion with additional excision of the hemosiderin-stained tissue improves control of seizures due to cerebral cavernomas. In temporal cavernomas such lesion resection should be supplemented by anterior temporal lobectomy. Duration of epilepsy before surgery and localisation of cavernoma seem to be important factors in seizure outcome after surgery.

***Key words:*** symptomatic epilepsy, seizures, cerebral cavernoma, anterior temporal lobectomy, topectomy

Патологічні зміни судин головного мозку часто проявляються епілептичними нападами. Одним із таких уражень головного мозку є каверноми, які за даними патолого-анатомічних досліджень спостерігаються у 0,02—0,5 % людей і складають 5—20 % судинних мальформацій головного мозку [3, 5]. Каверноми — це є непухлинні судинні утворення, що складаються із розширених синусоподібних судинних каналів, стінки яких мають лише один епітеліальний шар, в якому відсутні м'язові клітини та еластичні фібрили. Як правило, в структурі каверном відсутні елементи нервової тканини, а кровопостачання забезпечується за рахунок гіпертрофованих артерій та дренуючих вен. Каверноми не мають капсули, вони не відмежовані від прилеглої мозкової тканини, в якій спостерігаються структурні зміни у вигляді гліозу

© Цимбалюк В. І., Костюк М. Р., Костюк К. Р., 2014

та накопичення гемосидеріну, як наслідок невеликих крововиливів, характерних для каверном [10, 20].

Спостереження за динамікою формування каверном з використанням магнітно-резонансно-томографічних досліджень засвідчують, що вони можуть збільшуватися, а також з'являтися нові вогнища ураження [20]. Майже у 50 % хворих каверноми є множинними. У переважній більшості каверноми мають супратенторіальну локалізацію і тільки у 10—23 % уражають утворення задньої черепної ями.

В окремих дослідженнях показана генетична зумовленість каверном і можливість наслідування патології за аутосомно-домінантним типом. Каверноми головного мозку здебільшого клінічно проявляються у віці від 30 до 50 років, що з найбільшою вірогідністю обумовлено певним їх розміром за рахунок поступового збільшення та вираженістю морфологічних змін у прилеглій мозковій тканині у вигляді гліозу та накопичення гемосидеріну. Найбільш часто каверноми проявляються епілептичними нападами, крововиливами та вогнищевими неврологічними симптомами [12, 16]. Вираженість та характер клінічних проявів залежать від локалізації каверноми, її розмірів та змін в прилеглій мозковій тканині. Крововиливи при каверномах бувають невеликі у порівнянні з тими, які виникають при розривах аневризм або артеріовенозних мальформацій головного мозку.

Одним із частих проявів каверном головного мозку є епілептичні напади, які спостерігаються у 40—60 % хворих. На першій порі епілептичні напади здебільше обумовлені крововиливами, які призводять до накопичення гемосидеріну та розвитку гліозу в прилеглій мозковій речовині [20]. У свою чергу, гемосидерін та вільне залізо активізують синтез вільних радикалів та реакції ліпідного пероксидирування, які обумовлюють токсичне збудження нейронів та спричиняють формування епілептичної активності в прилеглій мозковій речовині [4, 13, 15]. Іншим джерелом епілептичної активності є реактивна гліальна проліферація прилеглої мозкової речовини, що межує з каверномою [9, 14].

На сьогодні не знайшли підтвердження дані, що об'ємна дія каверноми є причиною формування епілептичних нападів, в той же час доведено, що мікрокрововиливи сприяють накопиченню гемосидеріну та розвитку гліозу в прилеглій мозковій речовині, що є однією з основних причин формування епілептичної активності [4, 18].

Симптоматичну епілепсію як прояв каверном головного мозку лікують як медикаментозним, так і хірургічним методами. До теперішнього часу лікувальна тактика не стандартизована. Це стосується як медикаментозного, так і хірургічного методів лікування. За даними літератури, локалізація каверноми у скроневій частці асоціюється із негативним прогнозом і великою ймовірністю розвитку фармакорезистентної епілепсії, тому хірургічне втручання має бути пріоритетним у виборі лікувальної тактики [18]. В інших дослідженнях показано, що після крововиливу, який призвів до епілептичного нападу, протягом наступних 5 років у 94 % випадках розвивається епілепсія, незважаючи на те, що 2/3 цих хворих приймали антиепілептичні препарати з профілактичною метою [19]. Ставлення до хірургічного лікування каверном неоднозначні. Тривають дискусії щодо показань до хірургічного лікування, методик хірургічного втручання та оптимальних термінів його застосування. Продовжуються дискусії щодо терміну проведення та обсягу хірургічного втручання у хворих із каверномою головного мозку [7, 11]. Показано, що ефективний контроль за епілептичними нападами може бути досягнутий лише за умови видалення каверномами з прилеглою мозковою тканиною, структурні зміни якої є джерелом епілептичної активності [6, 17].

Метою роботи є оцінка ефективності хірургічного лікування симптоматичної епілепсії у хворих із каверномами головного мозку, залежно від їх локалізації, тривалості епілепсії та виду хірургічного лікування.

У дослідження включено 42 хворих із церебральними каверномами, які проявлялися епілептичними нападами. У 33 (78,6 %) хворих кавернома була виявлена за допомогою магнітно-резонансної томографії (МРТ), у решти 9 (21,4 %) хворих — за допомогою комп'ютерної томографії (КТ). Церебральна ангіографія проведена 7 (16,7 %) хворим, однофотонна емісійна КТ виконана 10 (23,8 %) хворим. Мікрохірургічне втручання проведено 24 (57,1 %) хворим, які були поділені на 2 групи. До 1 групи включено 10 (41,7 %) хворих із локалізацією каверноми у скроневій частці, 2 групу склали 14 (58,3 %) хворих із позаскроневою локалізацією. У 7 (70,0 %) випадках першої групи резекція каверноми супроводжувалася передньою скроневою лобектомією, яка у трьох (30,0 %) хворих була доповнена резекцією амигдало-гіпокампального комплексу. Трьом (30,0 %) хворим із локалізацією каверноми у задніх відділах скроневої частки була проведена резекція каверноми. Всім 14 (100,0 %) хворим із позаскроневою локалізацією каверноми було проведено видалення ураження — топектомія. Післяопераційний катамнез простежено від 1 до 3,5 років (у середньому 2,4 роки). Результати хірургічного лікування, щодо контролю за епілептичними нападами оцінювалися за загальноприйнятою шкалою Енгела [8]. Статистичне оброблення отриманих даних проводили із використанням традиційних методів параметричної статистики, а саме: середнє арифметичне значення, похибка середнього значення та середньоквадратичне відхилення. Критичне значення статистичного рівня значимості приймали меншим 0,05 (5 %) [1].

Серед обстежених хворих у 18 (42,9 %) спостереженнях нейрохірургічне лікування не було проведене. У цих хворих не було встановлено показань до нейрохірургічного втручання. Причиною відмови від хірургічного лікування у 6 (14,3 %) хворих була наявність в анамнезі лише одного епілептичного нападу. У 8 (19,1 %) хворих епілептичні напади були рідкими (до 2—4 на рік), при цьому 3 (7,1 %) з них ніколи не отримували антиепілептичну терапію, а в інших 5 (11,9 %) спостереженнях вона була неадекватною. 4 (9,5 %) хворих мали множинні каверноми головного мозку, і під час обстеження не було встановлено основне епілептогенне вогнище.

Серед оперованих хворих було 14 (58,3 %) чоловіків і 10 (41,7 %) жінок. Вік оперованих хворих був у межах від 10 до 48 років, у середньому 25,6 ± 5,5 роки. Тривалість епілепсії коливалась від 2 місяців до 28 років, у середньому 6,0 ± 3,2 роки. У хворих була встановлена фармакорезистентна форма симптоматичної епілепсії із частими нападами, у більшості спостережень — щоденними. У переважній більшості хворих 22 (91,7 %) епілептичні напади були парціальними ізольованими або з вторинною генералізацією, лише у 2 (8,3 %) спостереженнях напади були первинно генералізованими (табл. 1).

У хворих із позаскроневою локалізацією каверноми у 6 (42,9 %) спостереженнях ураження локалізувалось у лобовій частці, у 5 (35,7 %) випадків — у тім'яній частці, у 2 (14,3 %) випадках — у потилично-тім'яній частці і в 1 (7,1 %) випадку — у лобово-тім'яній частці.

*Таблиця 1*

**Клінічна характеристика оперованих хворих на симптоматичну епілепсію, спричинену каверномою головного мозку**

| | Локалізація кавернoми | | Статистична достовірність |
|---|---|---|---|
| | скронева ($n$ = 10) | позаскронева ($n$ = 14) | |
| Середній вік, роки ($M \pm m$) | 24,9 ± 8,5 | 26,0 ± 6,8 | 0,82 |
| Середня тривалість епілепсії, роки ($M \pm m$) | 8,8 ± 6,5 | 3,8 ± 2,4 | 0,14 |
| Середня частота нападів, на місяць ($M \pm m$) | 43,3 ± 34,1 | 79,9 ± 58,4 | 0,61 |
| Парціальні напади: ізольовані або вторинно генералізовані | 10 (100 %) | 12 (85,7 %) | |
| Первинно генералізовані напади | 0 (0 %) | 2 (14,3 %) | |
| Епілептичний статус | 2 (20,0 %) | 1 (7,1 %) | |

Після операції епілептичні напади повністю припинилися у 8 (33,3 %) хворих, у 6 (25,0 %) хворих спостерігались поодинокі аури, у 7 (29,2 %) спостереженнях відмічено помірне зниження частоти нападів і в 3 (12,5 %) спостереженнях стан хворих після операції не змінився (табл. 2).

Операційне ускладнення мало місце в 1 (4,2 %) хворого із каверномою у прецентральній закрутці, яке клінічно проявилося транзиторним парезом руки, який регресував через 1 місяць після операції. Летальних випадків після операції не було.

*Таблиця 2*

**Результати контролю за епілептичними нападами після резекції кавернoми залежно від її локалізації**

| Шкала Енгела | Локалізація кавернoми | | Усього |
|---|---|---|---|
| | скронева | позаскронева | |
| 1 | 5 (50,0 %) | 3 (21,4 %) | 8 (33,3 %) |
| 2 | 2 (20,0 %) | 4 (28,6 %) | 6 (25,0 %) |
| 3 | 2 (20,0 %) | 5 (35,7 %) | 7 (29,2 %) |
| 4 | 1 (10,0 %) | 2 (14,3 %) | 3 (12,5 %) |

У хворих із локалізацією кавернoми у скроневій частці результати хірургічного лікування залежали від виду хірургічного втручання. Найкращі результати щодо контролю за епілептичними нападами були відмічені після проведення передньої скроневої лобектомії (ПСЛ) та ПСЛ з гіпокампектомією (ПСЛ + Г). Після такої операції в усіх спостереженнях епілептичні напади повністю припинились або їх частота значно зменшувалась. В той час як після резекції лише кавернoми — топектомія (Т), частота нападів суттєво не змінювалась (табл. 3).

*Таблиця 3*

**Результати контролю за епілептичними нападами у хворих із кавернoми скроневої локалізації залежно від виду хірургічного втручання**

| Шкала Енгела | Вид хірургічного втручання | | |
|---|---|---|---|
| | ПСЛ ($n$ = 5) | ПСЛ + Г ($n$ = 2) | Т ($n$ = 3) |
| 1 | 3 (60,0 %) | 2 (100,0 %) | 0 (0,0 %) |
| 2 | 2 (40,0 %) | 0 (0,0 %) | 0 (0,0 %) |
| 3 | 0 (0,0 %) | 0 (0,0 %) | 2 (66,7 %) |
| 4 | 0 (0,0 %) | 0 (0,0 %) | 1 (33,3 %) |

Нами було проведено оцінку результатів хірургічних втручань залежно від тривалості епілепсії. Показано, що кращі результати були отримані у хворих із більш короткою тривалістю захворювання. Враховуючи невелику кількість спостережень, достовірної різниці у результатах ми не отримали (табл. 4).

*Таблиця 4*

**Результати контролю за епілептичними нападами після операції залежно від тривалості епілепсії**

| Шкала Енгела | Тривалість епілепсії, роки |
|---|---|
| 1 | 3,2 ± 1,4 |
| 2 | 4,3 ± 2,1 |
| 3 | 9,1 ± 5,8 |
| 4 | 8,6 ± 5,4 |

Наводимо приклад хірургічного лікування симптоматичної епілепсії хворого із кавернoмою головного мозку.

***Клінічне спостереження.*** Хвора Л., 29 років, обстежена у ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України». Діагноз: симптоматична потилична епілепсія із парціальними нападами — ізольованими та з вторинною генералізацією, фармакорезистентна форма, кавернома лівої потиличної частки мозку (рис. 1, 2). Епілептичні напади виникли у 18 років. Приймала різні антиепілептичні препарати у вигляді моно- та політерапії (карбамазепін, бензобарбітал, вальпроєва кислота, ламотриджин, топірамат), однак частота нападів була сталою — 1—2 на місяць. Під час повторних електрофізіологічних досліджень виявлено загальномозкові зміни біоелектричної активності та епілептиформну пароксизмальну активність у лівій тім'яно-потилично-задньоскроневій частці. Виконано операцію — видалення кавернoми із резекцією прилеглої епілептогенної мозкової речовини. Після операції антиепілептичну терапію не змінювали. Катамнез простежений протягом 2,5 роки, напади повністю припинилися, оцінка ефективності хірургічного лікування за шкалою Енгела — 1.

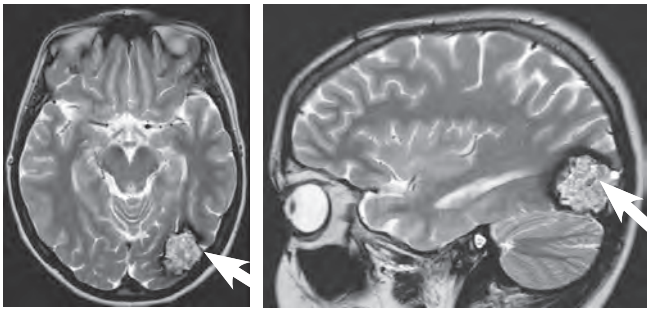

**Рис. 1. МРТ головного мозку хворої Л. Кавернома у лівій потиличній частці**

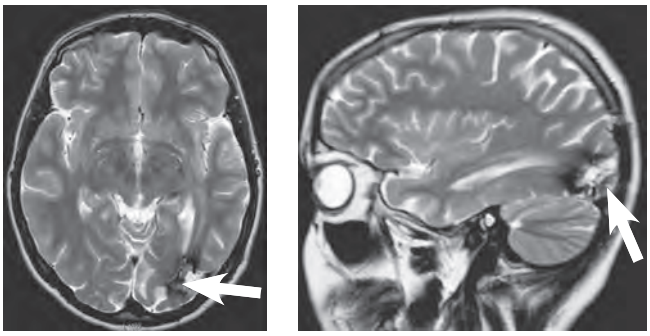

**Рис. 2. МРТ головного мозку хворої Л. через 8 місяців після топектомії**

На теперішній час тактика лікування каверном головного мозку, які проявляються епілептичними нападами, не стандартизована. Незважаючи на високий ризик розвитку регулярних епілептичних нападів, резистентних до антиепілептичної терапії, в багатьох випадках питання щодо можливості проведення хірургічного втручання ставиться пізно. Тривала медикаментозна терапія може бути запропонованою у разі досягнення стійкої ремісії після першої або другої спроби у підборі лікування.

Якщо у хворого вперше виник епілептичний напад і виявлена кавернома головного мозку, то в такому випадку слід призначити антиепілептичну терапію. Якщо на фоні медикаментозного специфічного лікування виникають повторні епілептичні напади і неможливо досягти стійкої ремісії протягом 6—12 місяців, такого хворого необхідно розглядати як потенційного кандидата до хірургічного лікування. У разі неефективності медикаментозної терапії питання щодо хірургічного лікування хворих з каверномою головного мозку необхідно ставити як можна скоріше. Показання до хірургічного втручання повинні встановлюватися індивідуально у кожному випадку, зважаючи на локалізацію ураження, а також особливості змін біоелектричної активності головного мозку. Отримані нами дані вказують на те, що раннє хірургічне втручання асоціюється з кращими результатами щодо контролю за епілептичними нападами. У разі розташування каверноми у скроневій частці видалення каверноми повинно доповнюватися передньою скроневою лобектомією з резекцією амигдало-гіпокампального комплексу. У випадках позаскроневої локалізації досягнення оптимального результату хірургічного лікування симптоматичної епілепсії можливо за умов резекції не тільки самої каверноми, але і прилеглої мозкової речовини, яка є основним джерелом епілептичної активності. Оскільки резекція лише каверноми, без урахування впливу прилеглої епілептогенної зони на епілептогенез, призведе до недостатнього контролю за епілептичними нападами.

Хірургічне лікування симптоматичної епілепсії у хворих з каверномами головного мозку є складною, не повністю вирішеною проблемою, яка потребує подальшого вивчення.

**Список літератури**


1. Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині : навч. посібник / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. — К.: Вища школа, 2003. — 350 с.
2. Al-Shahi Salman R. The outlook for adults with epileptic seizure(s) associated with cerebral cavernous malformations or arteriovenous malformations / R. Al-Shahi Salman // Epilepsia. — 2012. — Vol. 53. — № 4. — P. 34—42.
3. Anticipation in familial cavernous angioma: a study of 52 families from International Familial Cavernous Angioma Study: IFCAS Group / A. M. Siegel, E. Andermann, A. Badhwar [et al.] // Lancet. — 1998. — Vol. 352. — P. 1676—1677.
4. Awad I. Cerebral cavernous malformations and epilepsy / I. Awad, P. Jabbour // Neurosurg. Focus. — 2006. — 15; 21 (1): e7.
5. Cerebral cavernomas in the adult: review of the literature and analysis of 72 surgically treated patients / H. Bertalanffy, L. Benes, T. Miyazawa [et al.] // Neurosurg. Rev. — 2002. — Vol. 25. — P. 1—53.
6. Electrocorticography-guided resection of temporal cavernoma: is electrocorticography warranted and does it alter the surgical approach? / J. J. Van Gompel, J. Rubio, G. D. Cascino [et al.] // J. Neurosurg. — 2009. — Vol. 110. — P. 1179—1185.
7. Epilepsy surgery in patients with multiple cerebral cavernous malformations / [R. Rocamora, I. Mader, J. Zentner, A. Schulze-Bonhage] // Seizure. — 2009. — Vol. 18. — P. 241—245.
8. ILAE Commission Report. Proposal for a new classification of outcome with respect to epileptic seizures following epilepsy surgery / H. D. Wieser, W. T. Blume, D. Fish [et al.]. // Epilepsia. — 2001. — Vol. 42, № 2. — P. 282—286.
9. Long-term seizure control after resection of supratentorial cavernomas: a retrospective single—center study in 53 patients / I. Stavrou, C. Baumgartner, J. M. Frischer [et al.] // Neurosurgery. — 2008. — Vol. 63. — P. 888—896.
10. Natural history of intracranial cavernous malformations / T. Aiba, R. Tanaka, T. Koike [et al.] // J Neurosurg. — 1995. — Vol. 83. — P. 56—59.
11. Patient assessed satisfaction and outcome after microsurgical resection of cavernomas causing epilepsy / J. J. Van Gompel, W. R. Marsh, F. B. Meyer, G. A. Worrell // Neurosurg. Focus. — 2010. — Vol. 9. — E16.
12. Physiology of human cortical neurons adjacent to cavernous malformations and tumors / A. Williamson, P. R. Patrylo, S. Lee [et al.] // Epilepsia. — 2003. — Vol. 44. — P. 1413—1419.
13. Prognostic factors for post—operative seizure outcomes after cavernous malformation treatment / W. Kim, S. Stramotas, W. Choy [et al.] // J. Clin. Neurosci. — 2011. — Vol. 18. — P. 877—880.
14. Seizure characteristics and control after microsurgical resection of supratentorial cerebral cavernous malformations / E. F. Chang, R. A. Gabriel, M. B. Potts [et al.] // Neurosurgery. — 2009. — Vol. 65. — P. 31—37.
15. Seizure outcome after resection of supratentorial cavernous malformations: a study of 168 patients / C. R. Baumann, N. Acciarri, H. Bertalanffy [et al.] // Epilepsia. — 2007. — Vol. 48. — P. 559—563.
16. Seizure risk from cavernous or arteriovenous malformations: prospective population-based study / C. B. Josephson, J.-P. Leach, R. Duncan [et al.] // Neurology. — 2011. — Vol. 76 (18). — P. 1548—1554.
17. Shih Y. H. Management of supratentorial cavernous malformations: craniotomy versus gammaknife radiosurgery / Y. H. Shih, D. H. Pan // Clin. Neurol. Neurosurg. — 2005. — Vol. 107. — P. 108—112.
18. Stefan H. Cavernous haemangiomas, epilepsy and treatment strategies / H. Stefan, T. Hammen // Acta Neurol. Scand. — 2004. — Vol. 110. — P. 393—397.
19. Supratentorial cavernous angiomas presenting with seizures: Surgical outcomes in 60 consecutive patients / J. Y. Yeona, J. S. Kima, S. J. Choia [et al.] // Seizure. — 2009. — Vol. 18. — P. 14—20.
20. Voigt K. Cerebral cavernous hemangiomas or cavernomas. Incidence, pathology, localization, diagnosis, clinical features and treatment. Review of the literature and report of an unusual case / K. Voigt, M. G. Yasargyl // Neurochirurgia. — 1976. — Vol. 19. — P. 59—68.


*Надійшла до редакції 19.08.2014 р.*


**ЦИМБАЛЮК Віталій Іванович**, академік Національної академії медичних наук України, доктор медичних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Державної установи «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України», Віце-президент НАМН України, м. Київ; e-mail: v.tsymbaliuk@i.ua

**КОСТЮК Михайло Романович**, кандидат медичних наук, старший науковий співробітник відділення нейрохірургічної патології судин і шиї ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України», м. Київ; e-mail: dr.m.kostiuk@gmail.com

**КОСТЮК Костянтин Романович**, доктор медичних наук, завідувач відділення функціональної нейрохірургії ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України», м. Київ; e-mail: kostiuk.neuro@gmail.com

**TSYMBALIUK Vitalii Ivanovych**, Academician of the National Academy of Medical Science of Ukraine, Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy director for research of the State Institution "Institute of neurosurgery n. acad. A. P. Romodanov of the NAMS of Ukraine", Vice-President of NAMS of Ukraine, Kyiv; e-mail: v.tsymbaliuk@i.ua

**KOSTIUK Mykhailo Romanovych**, MD, PhD, Senior Researcher of Department of neurosurgical pathology of head and neck vessels of the SI "Institute of neurosurgery n. acad. A. P. Romodanov of the NAMS of Ukraine", Kyiv; e-mail: dr.m.kostiuk@gmail.com

**KOSTIUK Kostiantyn Romanovych**, Doctor of Medical Sciences, head of the department of functional neurosurgery of the SI "Institute of neurosurgery n. acad. A. P. Romodanov of the NAMS of Ukraine", Kyiv; e-mail: kostiuk.neuro@gmail.com