

Оригінальна стаття = Original article = Оригинальная статья

УДК 616.831-002.3

Абсцес головного мозку: аналіз 242 клінічних спостереженьЯшаров Ю.А.¹, Цимбалюк В.І.¹, Ткачик І.П.²

¹ Відділення відновлювальної нейрохірургії, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

² Бактеріологічна лабораторія, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

Надійшла до редакції 29.10.15.
Прийнята до публікації 25.11.15.

Адреса для листування:

Яшаров Юрій Анатолійович, Відділення відновлювальної нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова, вул. Платона Майбороди, 32, Київ, Україна, 04050, e-mail: Yura9028@yandex.ru

Мета. Вивчити результати нейрохірургічного лікування та патогенетичні особливості абсцесу головного мозку (АГМ).

Матеріали і методи. Проаналізовані 242 спостереження АГМ. Вік хворих від 1 міс до 74 років, у середньому (36,5±13,8) року. Співвідношення чоловіки/жінки 2,1:1.

Результати. Під час лікування пацієнтів застосовували переважно хірургічну тактику в поєднанні з антибактеріальною терапією. Оперовані 233 (96,3%) хворих, не оперовані 9 (3,7%). Смертність в групі неоперованих хворих становила 55,6%, післяопераційна летальність — 12,4%. Тотальне видалення АГМ здійснене у 48,5% хворих, дренирування — у 34,3%, пункційний метод «від руки» — у 6,4%, нейронавігаційні методики — у 9%, комбінований метод лікування — у 3%. В усіх пацієнтів проведено мікробіологічне дослідження вмісту АГМ. Мікрофлора виявлена у 58 (24,9%) з них.

Висновки. Для прискорення процесу верифікації збудника слід використовувати весь спектр лабораторних методів. Метод хірургічного лікування слід обирати з огляду на підготовку та можливості конкретного нейрохірурга, а також оснащення операційної. Найбільш прийнятними способами хірургічного лікування хворих з приводу АГМ вважаємо використання навігаційних методик і тотальне видалення абсцесу.

Ключові слова: абсцес головного мозку; етіологія; хірургічне лікування.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №4. — С.51-55.

Brain abscess: analysis of 242 clinical casesYuriy Yasharov¹, Vitaliy Tsymbaliuk¹, Irina Tkachik²

¹ Restorative Neurosurgery Department, Romodanov Neurosurgery Institute, Kiev, Ukraine

² Bacteriologic Laboratory, Romodanov Neurosurgery Institute, Kiev, Ukraine

Received, October 29, 2015.
Accepted, November 25, 2015.

Address for correspondence:

Yuriy Yasharov, Restorative Neurosurgery Department, Romodanov Neurosurgery Institute, 32 Platona Mayborody St, Kiev, Ukraine, 04050, e-mail: Yura9028@yandex.ru

Objective: To study the results of surgical treatment and etiopathogenic characteristics of brain abscesses.

Materials and methods: 242 cases of brain abscesses were analyzed. The age of patients ranged from 1 month to 74 years, the average age of 36,5±13,8. The ratio of male/female was 2.1 to 1.

Results: In the treatment of patients prevailed tactics of surgical treatment in combination with antibiotic therapy. Of the 242 patients operated on 233 (96.3%), not operated on — 9 (3.7%). Mortality in the group of operated patients was 55.6%. Postoperative mortality is 12.4%. The following types of surgical interventions: total removal — 48.5%, drainage of abscess — 34.3%, the puncture technique "by hand" — 6.4%, neuronavigation techniques — 9%, a combined method of treatment - 3%. Bacteriological examination of the contents of the abscess were carried out at all operated patients. Height was obtained in 58 (24.9%) cases.

Conclusions: To speed up the verification process of the pathogen need to use the entire range of laboratory techniques. The choice of surgical treatment must take into account the particular preferences of the neurosurgeon and operating equipment. According to our data, the most appropriate methods of surgical treatment were: stereotactic techniques and total removal of abscess.

Key words: brain abscess; etiology; surgical treatment.

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2015;(4):51-5.

Абсцесс головного мозга: анализ 242 клинических наблюденийЯшаров Ю.А.¹, Цимбалюк В.І.¹, Ткачик І.П.²

¹ Отделение восстановительной нейрохирургии, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, Киев, Украина

² Бактериологическая лаборатория, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, Киев, Украина

Поступила в редакцию 29.10.15.
Принята к публикации 25.11.15.

Адрес для переписки:

Яшаров Юрий Анатольевич, Отделение восстановительной нейрохирургии, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова, ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050, e-mail: Yura9028@yandex.ru

Цель. Изучить результаты нейрохирургического лечения и патогенетические особенности абсцесса головного мозга.

Материалы и методы. Проанализированы 242 наблюдения абсцесса головного мозга. Возраст больных от 1 мес до 74 лет, в среднем (36,5±13,8) года. Соотношение мужчины/женщины 2,1:1.

Результаты. При лечении пациентов применяли преимущественно хирургическую тактику в сочетании с антибактериальной терапией. Оперированы 233 (96,3%) больных, не оперированы 9 (3,7%). Смертность в группе неоперированных больных составила 55,6%, послеоперационная летальность — 12,4%. Тотальное удаление абсцесса осуществлено у 48,5% больных, дренирование — у 4,3%, пункционный метод «от руки» — у 6,4%, нейронавигационные методики — у 9%, комбинированный метод лечения — у 3%. Всем оперированным пациентам проведено бактериологическое исследование содержимого абсцесса, микрофлора выявлена у 58 (24,9%).

Выводы. Для ускорения процесса верификации возбудителя необходимо использовать весь спектр лабораторных методов. Хирургический метод лечения следует выбирать с учетом подготовки и возможностей конкретного нейрохирурга, а также оснащенности операционной. Наиболее приемлемыми способами хирургического лечения больных по поводу абсцесса головного мозга считаем использование нейронавигационных методик и тотальное удаление абсцесса.

Ключевые слова: абсцесс головного мозга; этиология; хирургическое лечение.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №4. — С.51-55.

Вступ. Абсцес головного мозку (АГМ) — це інтрапаренхімальне скупчення гною. АГМ майже завжди є вторинним процесом. Він виникає внаслідок безпосереднього поширення інфекції (ототариногенний), гематогенний — при легеневих та одонтогенних інфекціях, вроджених вадах серця тощо, а також після травми голови та нейрохірургічних втручань. Іноді, незважаючи на ретельне обстеження пацієнта, виявити джерело інфекції не вдається (криптогенний абсцес). Частота виявлення АГМ становить майже 8% в структурі внутрішньочерепних захворювань — в країнах, що розвиваються, у країнах Європи — 1–2% [1, 2]. Незважаючи на появу сучасних нейрохірургічних методів, нових антибіотиків, нових технологій візуалізації, вдосконалення бактеріологічних методів діагностики, внутрішньочерепні гнійні ускладнення є потенційно смертельними захворюваннями центральної нервової системи [3]. Провідна роль в діагностиці АГМ належить КТ та МРТ, дані яких залежать від стадії захворювання: ранній і пізній церебрит, стадія ранньої або пізньої капсули [4]. Залежно від розмірів, розташування, стадії перебігу АГМ використовують різні варіанти лікування. АГМ складно лікувати з використанням антибіотиків через наявність гематоенцефалічного бар'єру і капсули. Тому найчастіше при лікуванні абсцесу використовують хірургічні методи.

Мета дослідження: вивчити результати нейрохірургічного лікування та патогенетичні особливості АГМ.

Матеріали і методи дослідження.

Проаналізовані результати лікування 242 пацієнтів з приводу АГМ з 6 областей України за період з 2000 по 2014 р. Вік хворих від 1 міс до 74 років, у середньому $(36,5 \pm 13,8)$ року. Хворих чоловічої статі було 164 (67,8%), жіночої — 78 (32,2%), співвідношення 2,1:1. Пацієнтів молодого віку (від 18 до 44 років) було 123 (50,8%), середнього (від 45 до 59 років) — 71 (29,3%), похилого (від 60 до 74 років) — 15 (6,2%), дітей (від 0 до 18 років) — 32 (13,2%). Оперовані 233 (96,3%) пацієнта. Всім пацієнтам проведено всебічне обстеження, що включало аналіз даних анамнезу, неврологічне обстеження, загальноклінічні дослідження, огляд суміжних фахівців (отоневролога, нейроофтальмолога). Всім хворим проведена КТ або МРТ. Під час оперативного втручання в усіх хворих забирали вміст АГМ для мікробіологічного дослідження і визначення чутливості збудників до антимікробних препаратів.

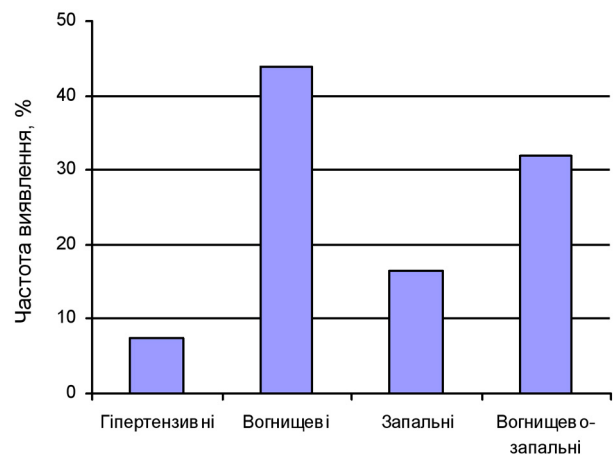
Результати та їх обговорення. Поодинокий та однокамерний АГМ виявлений у 190 (78,5%) хворих, багатокамерний — у 22 (9,1%), множинні — у

30 (12,4%). За даними літератури, частота АГМ різного виду різна, у деяких дослідженнях переважає контагіозний АГМ [5], в інших — гематогенний [6]. У розвинених країнах успішне лікування синуситу значно знижує частоту виникнення контагіозного АГМ, тут частіше виявляють гематогенні абсцеси. У нашому дослідженні гематогенні абсцеси виявлені у 80 (33%) хворих, контагіозні — у 79 (32%), посттравматичні — у 26 (11%), невідомого походження — у 57 (24%). Такий розподіл АГМ свідчить про необхідність оптимізації лікування синуситу, своєчасного призначення адекватних препаратів для зменшення частоти виникнення тяжких ускладнень, зокрема, АГМ.

Найбільш часто АГМ локалізувався у лобовій частці — у 81 (33,5%), у скроневій — у 44 (18,2%), тім'яній — у 29 (12%), у задній черепній ямці — у 25 (10,3%), потиличній частці — у 7 (2,9%), у двох частках — у 46 (19%), у трьох — у 8 (3,3%), супра- і субтенторіально — у 2 (0,08%) хворих.

Клінічні прояви АГМ залежали від локалізації, об'єму, вірулентності збудника, імунного статусу хворого тощо. Специфічних для АГМ симптомів немає. У наших спостереженнях головний біль відзначали у 167 (69%) хворих, підвищення температури тіла — у 128 (53%), в тому числі до фебрильних і субфебрильних значень; менингеальні симптоми — у 77 (32%); парез мимічних м'язів або м'язів кінцівок — у 135 (56%); зміни психічного стану — у 21 (8,7%). У хворих також виявляли гіпертензивний синдром, вогнищеві неврологічні симптоми, менингеальні симптоми та їх поєднання (*див. рисунок*).

Стан свідомості є найбільш важливим чинником під час аналізу прогнозу перебігу захворювання. Чим нижче рівень свідомості (за ШКГ менше 9 балів), тим



Симптоми АГМ.

гірше прогноз для життя хворого [2, 7]. Ясну свідомість (15 балів за ШКГ) відзначали у 53% пацієнтів, помірне та глибоке оглушення (11–14 балів) — у 36%, сопорозний стан (9–10 балів) — у 5,3%, коматозний стан (менше 9 балів) — у 5,7%.

Під час лікування пацієнтів застосовували переважно хірургічну тактику в поєднанні з антибактеріальною терапією. Оперовані 233 (96,3%) хворих, з неоперованих хворих у 3 оперативне втручання не виконували через невеликі розміри АГМ і успішність антибактеріальної терапії, 3 — госпіталізовані у термінальному стані, в 1 — виник прорив абсцесу в бічний шлуночок, на тлі потужної антибактеріальної терапії стан погіршився, у 2 — абсцес був прийнятий за пухлину.

Після лікування 184 (76%) пацієнта виписані з поліпшенням стану, 8 (3,3%) — без істотних змін, у 21 (8,7%) — відзначене погіршення стану у вигляді поглиблення неврологічного дефіциту, померли 29 (12%) хворих.

В групі неоперованих хворих померли 5 (55,6%) хворих, з них 2 — госпіталізовані у термінальному стані (менше 5 балів за ШКГ), в 1 — за життя не діагностована двобічна абсцедуюча пневмонія, що спричинило утворення множинних АГМ, у 2 — неправильно інтерпретовані результати додаткових досліджень (в 1 — абсцес прийнятий за кістозну пухлину, хворого у плановому порядку готували до оперативного втручання, тому не було виконане ургентне втручання, в 1 абсцес стовбура ГМ прийнятий за пухлину). Тотальне видалення АГМ здійснене у 113 (48,5%) хворих, дренажування — у 80 (34,3%), пункційний метод «від руки» — у 15 (6,4%), навігаційні методи — у 21 (9%), комбіноване лікування (дренажування, потім видалення) — у 3 (1,3%), невдала спроба пункції — в 1 (0,4%). Смертність становила 12,4%.

Вид оперативного втручання з приводу АГМ є предметом обговорення [2]. Деякі автори віддають перевагу стереотаксичним методам видалення абсцесу, мотивуючи тим, що можна точно локалізувати абсцес, обрати потрібну, безпечну траєкторію для його пункції [8, 9]. Проте, деякі автори відзначають недоліки цього методу: аспірація вмісту абсцесу може спричинити субарахноїдальне або субдуральне витікання гною [10, 11]. Є труднощі проходження пункційною голкою щільної капсули абсцесу, неповної евакуації вмісту, що потребує повторних пункцій [9, 12]. Інші автори є прихильниками тотального видалення АГМ, що дозволяє повністю видалити гнійне вогнище і капсулу абсцесу, що зменшує необхідність додаткового лікування і тривалість антибактеріальної терапії [13, 14]. Найбільш часто ми здійснювали тотальне видалення АГМ — у 113 (46,7%) хворих, з них 8 — померли після операції (смертність 7,96%). Дренажування АГМ виконане у 80 (33%) хворих, у 9 (11,3%) з них здійснене повторне оперативне втручання, 11 — померли (смертність 13,8%). З використанням навігаційних методик оперований 21 пацієнт, в 11 з них — застосовано безрамкову навігацію (у 5 — для дренажування абсцесу, у 2 — пункції, у 4 — тотального видалення); у 10 — стереотаксичну

аспірацію АГМ. В цій групі всі пацієнти живі. Слід відзначити, що всі пацієнти цієї групи оперовані у плановому порядку, тобто були краще обстежені й підготовлені. Не було жодного спостереження госпіталізації в сопорозному чи коматозному стані, у 13 пацієнтів відзначено ясну свідомість (за ШКГ 15 балів), у 8 — помірне оглушення (13–14 балів за ШКГ).

В усіх оперованих пацієнтів проведено мікробіологічне дослідження вмісту абсцесу. Патологічні мікроорганізми виявлені у 58 (24,9%) хворих, у 44 (83%) з них — грампозитивні, у 14 (17%) — грамнегативні. За наявності гематогенних абсцесів переважали грампозитивні збудники (у 9 спостереженнях з 12), що корелює з даними літератури [1, 8, 15, 16]; при АГМ внаслідок ЛОР-інфекцій (ріно-, отогенні або контактіозні) — грампозитивні (у 9 з 16); при посттравматичних абсцесах — також грампозитивні (у 9 з 11), у тому числі стафілококи — у 8, з них у 7 — золотистий стафілокок; при одонтогенних абсцесах збудниками були переважно анаероби, які в наших лабораторіях практично не виділяють; при абсцесах невідомого походження виявлені грампозитивні збудники (у 15 спостереженнях з 16) (*див. таблицю*).

Залежно від виду виділеного збудника призначали антибактеріальну терапію. Так, за посттравматичних абсцесів у 8 спостереженнях виділений золотистий стафілокок, тому доцільно призначати поєднання препаратів з антистафілококовою активністю, зокрема, оксацилін + цефтріаксон або цефотаксим [15]. При одонтогенних абсцесах, за яких основними збудниками були анаероби, призначали метронідазол або пеніцилін у великих дозах, хлорамфенікол [15, 17].

Висновки. 1. За даними літератури та нашими спостереженнями, стан свідомості є найбільш важливим фактором прогнозу захворювання. Чим гірше стан хворого (за ШКГ менше 9 балів), тим гірший прогноз для його життя.

2. При призначенні антибактеріальної терапії в лікуванні АГМ провідну роль відіграють бактерицидні або бактеріостатичні властивості препаратів, їх здатність проникати крізь гематоенцефалічний бар'єр, вид збудника та його чутливість до антибіотиків. Тому, на нашу думку, призначати антибактеріальні препарати, за відсутності септичного або вкрай тяжкого стану, слід після взяття матеріалу для мікробіологічного дослідження. Емпірично призначають препарат до отримання результатів з подальшою корекцією терапії.

3. Для прискорення верифікації збудника слід використовувати весь спектр лабораторних методів: експрес-мікроскопію вмісту абсцесу для визначення морфології збудників, диференціювання грампозитивної і грамнегативної мікрофлори і грибів; культуральне дослідження і визначення чутливості збудників до антимікробних препаратів.

4. Метод хірургічного лікування обирають, зважаючи на підготовку конкретного нейрохірурга, а також оснащення операційної. Найбільш ефективними способами хірургічного лікування вважаємо використання навігаційних методик і тотальне ви-

Збудники АГМ.

АГМ	Грамположительная микрофлора		Грамотрицательная микрофлора	
	вид	кількість	вид	кількість
Гематогенний	<i>S. aureus</i>	1	<i>Neisseria meningitidis</i>	1
	<i>S. epidermidis</i>	6	<i>Serratia mar.</i>	1
	<i>S. haemolyticus</i>	1	<i>Acinetobacter</i>	1
	<i>S. pyogenes</i>	1		
	разом	9	разом	3
Ріноотогенний	<i>S. aureus</i>	2	<i>H. influenza</i>	1
	<i>S. viridans</i>	2	<i>P. vulgaris</i>	1
	<i>S. haemolyticus</i>	2	<i>Morg. morgani</i>	1
	<i>S. pyogenes</i>	1	<i>Citrobacter</i>	1
	Ентерокок	2	<i>Acinetobacter</i>	1
			<i>Ps. aeruginosa</i>	1
			<i>S. paucimabilis</i>	1
разом	9	разом	7	
Одонтогенний	Ентерокок	2	<i>Moraxella</i>	1
	разом	2	разом	1
Посттравматичний	<i>S. aureus</i>	7	<i>Kl. pneumoniae</i>	1
	<i>S. intermedius</i>	1	<i>Citrobacter</i>	1
	<i>S. haemolyticus</i>	1		
	разом	9	разом	2
Невідомого походження	<i>S. aureus</i>	5	<i>Ps. aeruginosa</i>	1
	<i>S. epidermidis</i>	1		
	<i>S. pneumoniae</i>	1		
	<i>S. pluranimalium</i>	1		
	<i>S. viridans</i>	4		
	<i>S. haemolyticus</i>	2		
	Ентерокок	1		
	разом	15	разом	1

далення АГМ. З використанням навігаційних методів оперований 21 пацієнт, всі живі. Пацієнтів для цього виду лікування слід відбирати більш ретельно.

5. Тотальне видалення АГМ є адекватним методом лікування з приводу багатокамерних абсцесів, абсцесів, спричинених анаеробною мікрофлорою, посттравматичних абсцесів за наявності сторонніх тіл. Тотальне видалення АГМ забезпечує зменшення тривалості антибактеріальної терапії.

Список літератури

- Bernardini G.L. Diagnosis and management of brain abscess and subdural empyema / G.L. Bernardini // *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.* — 2004. — V.4, N6. — P.448–456.
- Sharma B.S. Current concepts in the management of pyogenic brain abscess / B.S. Sharma, S.K. Gupta, V.K. Khosla // *Neurol. Ind.* — 2000. — V.48, N2. — P.105–111.
- Diffusion weighted MR imaging in the preoperative assessment of brain abscesses / E.C. Leuthardt, F.J. Wippold 2nd, M.C. Oswood, K.M. Rich // *Surg. Neurol.* — 2002. — V.58, N6. — P.395–402.
- Calfee D.P. Brain abscess / D.P. Calfee, B. Wispelwey // *Semin. Neurol.* — 2000. — V.20, N3. — P.353–360.
- Brain abscess: clinical analysis of 53 cases / P.T. Kao, H.K. Tseng, C.P. Liu, S.C. Su, C.M. Lee // *J. Microbiol. Immunol. Infect.* — 2003. — V.36, N2. — P.129–136.
- Cranio-cerebral civilian gunshot wounds: one hospital's experience / A. Karasu, T. Cansever, P.A. Sabanci, T. Kiris, M. Imer, E. Oran, A. Sencer, F. Unal // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* — 2008. — V.14, N1. — P.59–64.
- Brain abscess: clinical experience and analysis of prognostic factors / F. Xiao, M.Y. Tseng, L.J. Teng, H.M. Tseng, J.C. Tsai // *Surg. Neurol.* — 2005. — V.63, N5. — P.442–450.
- Ventricular injury following cranial gunshot wounds: clinical study / Erdogan E, Izci Y, Gonul E, Timurkaynak E // *Mil Med.* — 2004. — V. 169. — P. 691–695.
- Improved management of multiple brain abscesses: a combined surgical and medical approach / A.N. Mamelak, T.J. Mampalam, W.G. Obana, M.L. Rosenblum // *Neurosurgery.* — 1995. — V.36, N1. — P.76–86.
- Hall W.A. The surgical management of infections involving the cerebrum / W.A. Hall, C.L. Truwit // *Neurosurgery.* — 2008. — V.62, N2. — P.519–531.
- A review of brain abscess surgical treatment — 78 years: aspiration versus excision / T.E. Ratnaike, S. Das, B.A. Gregson, A.D. Mendelow // *World Neurosurg.* — 2011. — V.76, N5. — P.431–436.
- Brain abscess: analysis of results in a series of 51 patients with a combined surgical and medical approach during an 11-year period / H. Cavusoglu, R.A. Kaya, O.N. Turkmenoglu, I. Colak, Y. Aydin // *Neurosurg. Focus.* — 2008. — V.24, N6. — P.9.
- Gadgil N. Open craniotomy for brain abscess / N. Gadgil, A.J. Patel, S.P. Gopinath // *Surg. Neurol. Int.* — 2013. — V.4. — P.34.
- A twelve-year review of central nervous system bacterial abscesses; presentation and aetiology / M. Roche, H. Humphreys, E. Smyth, J. Phillips, R. Cunney, E. McNamara, D. O'Brien, O. McArdle // *Clin. Microbiol. Infect.* — 2003. — V.9. — P.803–809.
- Гринберг М.С. Нейрохирургия / М.С. Гринберг. — М.: МЕДпресс-информ, 2010. — 1008 с.
- Nakan T. Management of bacterial brain abscesses / T. Hakan // *Neurosurg. Focus.* — 2008. — V.24, N6. — P.4.
- Справочник Сэнфорда по противомикробной терапии / Д. Гилберт, Р. Меллеринг мл., Д. Элиопулс, Г. Чемберс, М. Саар. — К.: Укр. мед. вестн., 2012. — 271 с.

References

1. Bernardini GL. Diagnosis and management of brain abscess and subdural empyema. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2004 Nov;4(6):448-56.
2. Sharma BS, Gupta SK, Khosla VK. Current concepts in the management of pyogenic brain abscess. *Neurol India.* 2000 Jun;48(2):105-11.
3. Leuthardt EC, Wippold FJ 2nd, Oswood MC, Rich KM. Diffusionweighted MR imaging in the preoperative assessment of brain abscesses. *Surg Neurol.* 2002 Dec;58(6):395-402.
4. Calfee DP, Wispelwey B. Brain abscess. *Semin Neurol.* 2000;20(3):353-60.
5. Kao PT, Tseng HK, Liu CP, Su SC, Lee CM. Brain abscess: clinical analysis of 53 cases. *J Microbiol Immunol Infect.* 2003 Jun;36(2):129-36.
6. Karasu A, Cansever T, Sabanci PA, Kiriş T, Imer M, Oran E, Sencer A, Unal F. Craniocerebral civilian gunshot wounds: one hospital's experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2008 Jan;14(1):59-64.
7. Xiao F, Tseng MY, Teng LJ, Tseng HM, Tsai JC. Brain abscess: clinical experience and analysis of prognostic factors. *Surg Neurol.* 2005 May;63(5):442-9.
8. Erdogan E, Izci Y, Gonul E, Timurkaynak E. Ventricular injury following cranial gunshot wounds: clinical study. *Mil Med.* 2004 Sep;169(9):691-5.
9. Mamelak AN, Mampalam TJ, Obana WG, Rosenblum ML. Improved management of multiple brain abscesses: a combined surgical and medical approach. *Neurosurgery.* 1995 Jan;36(1):76-85.
10. Hall WA, Truwit CL. The surgical management of infections involving the cerebrum. *Neurosurgery.* 2008 Feb;62(2):519-30.
11. Ratnaike TE, Das S, Gregson BA, Mendelow AD. A review of brain abscess surgical treatment-78 years: aspiration versus excision. *World Neurosurg.* 2011 Nov;76(5):431-6.
12. Cavuşoglu H, Kaya RA, Türkmenoglu ON, Colak I, Aydin Y. Brain abscess: analysis of results in a series of 51 patients with a combined surgical and medical approach during an 11-year period. *Neurosurg Focus.* 2008;24(6):9.
13. Gadgil N, Patel AJ, Gopinath SP. Open craniotomy for brain abscess: a forgotten experience? *Surg Neurol Int.* 2013 Mar 25;4:34.
14. Roche M, Humphreys H, Smyth E, Phillips J, Cunney R, McNamara E, O'Brien D, McArdle O. A twelve-year review of central nervous system bacterial abscesses; presentation and aetiology. *Clin Microbiol Infect.* 2003 Aug;9(8):803-9.
15. Greenberg MS. Neyrohirurgiya [Neurosurgery]. Moscow: MEDpress-inform; 2010. Russian
16. Hakan T. Management of bacterial brain abscesses. *Neurosurg Focus.* 2008;24(6):4.
17. Gilbert D, Melling R, Eliopus J, Chambers G, Saag M. Spravochnik Senforda po protivomikrobnoy terapii [Sanford Guide for antimicrobial therapy]. Kiev: Ukr. Med. Vestn.; 2013. Russian.