

ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТА НАВІГАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ХІРУРГІЇ ПЕРИВЕНТРИКУЛЯРНИХ ОЛІГОАСТРОЦИТОМ

В.М. КЛЮЧКА¹, А.В. РОЗУМЕНКО¹, В.Д. РОЗУМЕНКО¹,
В.М. СЕМЕНОВА¹, В.Я. ШУТКА², В.М. ЗАГОРОДНІЙ³,
С.В. КОНОТОПЧИК³, І.І. АЛЬ-КАШКИШ³

¹ ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ

² Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

³ ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейро рентгенохірургії НАМН України»,
м. Київ

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

*Date of submission — 16.09.17

*Date of acceptance — 15.11.17

*Дата подачі рукопису — 16.09.17

*Дата ухвалення — 15.11.17

*Дата подачі рукописи — 16.09.17

*Дата одобрения к печати — 15.11.17

Мета роботи — поліпшити результати лікування пацієнтів із перивентрикулярними олігоастроцитомами.

Матеріали та методи. Олігоастроцитоми (ОА) головного мозку II ступеня анаплазії виявлено у 16 (19,8 %) пацієнтів, III ступеня — у 65 (80,2 %). Діагностичний алгоритм передбачав аналіз даних комп'ютерної, магнітно-резонансної та однофотонної емісійної комп'ютерної томографії у нативних режимах та з контрастним підсиленням. Як джерело лазерного випромінювання використовували напівпровідниковий лазер «Ліка-хірург» (з довжиною хвилі 0,808 та 1,47 мкм, потужністю 30 та 7 Вт). Навігаційний супровід оперативних втручань здійснювали із застосуванням системи хірургічної навігації Medtronic StealthStation TREON Plus (Medtronic, США).

Результати. У 27 хворих (33,3 %) з ОА виявлено переважання олігодендрогліального компонента, у 28 (34,6 %) — астроцитарного, у 26 (32,1 %) — умовно однакове представництво клітин обох компонентів. Тотальне видалення проведено у 55 (67,9 %) пацієнтів, субтоталь-

не — у 26 (22,1 %). У доопераційний період якість життя ≥ 80 % за індексом Карновського встановлено у 34 (41,9 %) пацієнтів, у післяопераційний — у 77 (95,1 %).

Висновки. Диференційоване використання лазерних технологій та навігаційного супроводу з урахуванням структурних особливостей ОА з перивентрикулярним ростом дають змогу оптимізувати хірургічну тактику та провести радикальне видалення пухлини з мінімальною травматизацією оточуючих невральних структур.

Ключові слова: олігоастроцитома, гістологія, перивентрикулярний ріст, лазерне випромінювання, нейронавігація, хірургія.

DOI 10.26683/2304-9359-2017-4(22)-60-68

Олігоастроцитоми (ОА) — змішані внутрішньомозкові гліальні пухлини, до складу яких входять олігодендрогліомний та астроцитомний компоненти. На частку ОА припадає 2,5–23,0 % від усіх гліом. Частота захворюваності на ОА становить 0,16–1,47 випадку на 100 тис. населення на рік [4, 5, 7–9, 12].

Незважаючи на те, що перші повідомлення про ОА датуються початком минулого століття, тривалий час їх розглядали як різновид олігодендрогліом, що було зумовлено відсутністю чітких гістоморфологічних критеріїв цього новоутворення [2–6, 9]. Лише в 1993 р. ОА було внесено в міжнародну класифікацію пухлин головного мозку ВООЗ [13].

Багаторічний нейрохірургічний досвід свідчить, що лікування ОА — одна з актуальних невирішених проблем нейроонкології [7, 8, 12, 15]. Відомо, що глибинне поширення ОА, особливо при проростанні медіанних структур мозку, в поєднанні з гістобіологічними особливостями та інфільтративним характером росту, несприятливо відображується на результатах лікування [1, 10, 13, 14]. Недостатнє знання особливостей топографії цього різновиду гліальних пухлин обмежує можливості хірургічного етапу лікування ОА, або призводить до необґрунтованого радикалізму з ушкодженням функціонально важливих зон кори та медіанних структур мозку [11]. Зазначені чинники можуть спричинити виникнення післяопераційного неврологічного дефіциту та незворотних порушень життєво важливих функцій, що суттєво впливає на результати лі-

кування пухлини в цілому, погіршуючи найближчі результати, якість і тривалість життя хворих [3, 11, 13]. Це зумовлює необхідність розробки та впровадження вдосконалених методик хірургічного видалення ОА з глибинним перивентрикулярним ростом із застосуванням новітніх технологій, які б дали змогу оптимізувати обсяг видалення новоутвореної тканини.

Мета роботи — поліпшити результати лікування пацієнтів із перивентрикулярними олігоастроцитомами.

Матеріали та методи

При визначенні хірургічної тактики враховували результати комплексного неврологічного обстеження та дані комп'ютерної (КТ), магнітно-резонансної (МРТ) та однофотонної емісійної комп'ютерної томографії (ОФЕКТ) у рутинних режимах з внутрішньовенним контрастуванням, а також із залученням поглиблених методик (fMRI, DWI, PWI). Дані, отримані за допомогою методів нейровізуалізації, також використали для побудови тривимірної моделі нейронавігаційної станції.

При аналізі матеріалу застосовували міжнародну класифікацію пухлин ЦНС, прийняту ВООЗ у 2016 р., згідно з якою виділяють ОА II (WHO II) та ОА III (WHO III) ступеня анаплазії [13].

Мікроскопічне дослідження проводили після забарвлення біоптатів гематоксиліном та еозином, а також гематоксиліном та пікрофуксином (метод Ван-Гізона) при 200-, 400- та 800-разовому збільшенні.

Під час оперативних втручань використовували нейронавігаційну та лазерну техніку. Навігаційний супровід оперативних втру-

Ключка Валентин Миколайович
к. мед. н., лікар-нейрохірург відділення внутрішньомозкових пухлин ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»
Адреса: 04050, м. Київ, вул. П. Майбороди, 32
Тел.: (044) 458-21-30
E-mail: kimeria80@gmail.com

чань здійснювали із застосуванням системи хірургічної навігації *Medtronic StealthStation TREON Plus (Medtronic, США)*. Як джерело лазерного випромінювання застосовували: напівпровідниковий лазер «Ліка-хірург» (з довжиною хвилі 0,808 та 1,47 мкм, потужністю 30 та 7 Вт).

Ступінь видалення ОА оцінювали за даними КТ/МРТ, виконаних протягом 24 год після операції. При оцінці ступеня радикальності використано класифікацію D.R. Macdonald та співавт. (1990) [1]: тотальне видалення пухлини (понад 95 %), субтотальне (80–94 %), часткове (50–79 %), біопсія (менше 50 %).

Результати

На доопераційному етапі завдяки методам нейровізуалізації отримували інформацію про локалізацію ураження, розміри, особливості синтопії з оточуючими мозковими структурами, визначили напрямок росту, ступінь ураження функціонально важливих зон мозку, а також уявлення про гістобіологічну структуру ОА. Незважаючи на те, що диференціальна діагностика ОА є досить складною, специфічними ознаками можна вважати локалізацію, наявність звапнень, неоднорідність структури пухлинного вузла та ступінь накопичення контрастної речовини. Такі ознаки, як ріст з білої речовини півкуль великого мозку, наявність кальцинатів (при проведенні КТ), переважна локалізація в лобній та лобно-тім'яній ділянці, а також ріст у безпосередній близькості до бічних шлуночків, є спільними для ОА та олігодендрогліом [2], однак при ОА кальцинати трапляються рідше — у 60 % випадків [2], виражене співвідношення кори і середні розміри пухлинного вузла більші (за рахунок швидшого росту). Гетерогенність структури, вираженість перифокального набряку, нечіткі межі роблять ОА схожими на астроцитому, але наявність зазначених олігодендрогліомних ознак та менша здатність до накопичення контрастної речовини допомагають диференціювати ці пухлини.

У 81 (100 %) хворого ОА уражала середні структури або поширювалася в безпосередній близькості від шлуночків мозку. Енцефалотомію при ОА, асоційованих з переднім рогом бічного шлуночка, проводили через

ІІ лобну звивину, при локалізації пухлини в скронево-базальних відділах — в доміантній півкулі в межах нижньої скроневої звивини, в недоміантній — в межах нижньої та середньої скроневої звивин. Доступ до ОА, зона росту яких розташовувалася в ділянці трикутника бічного шлуночка, здійснювали крізь нижню тім'яну часточку. Ретельна ревізія порожнини шлуночка зазвичай виявляла, що ОА проростала його стінку, але була відмежована від його порожнини епендимною.

Використання систем мультимодальної нейронавігації при хірургічному видаленні ОА з перивентрикулярним ростом давало змогу визначити безпечний обсяг резекції із урахуванням поширення пухлини, її гістоструктурних особливостей, ступеня анатомічної та функціональної цілісності оточуючих мозкових утворень (рисунок). Завдяки детальному нейронавігаційному 3D-плануванню та інтраопераційному нейронавігаційному супроводу оперативного втручання обирали оптимальну траєкторію хірургічного доступу у кожній окремій точці положення хірургічного інструментарію, що зумовлювало радикальність та мінімізувало травматизацію оточуючих нервних структур. Основною умовою забезпечення інформативності системи нейронавігації є контроль і збереження точності системи протягом усіх етапів хірургічного втручання при пухлинах головного мозку. З огляду на те, що система нейронавігації використовує дані нейровізуалізації, отримані до операції, будь-які інтраопераційні маніпуляції та зміна положення голови пацієнта можуть призводити до невірної визначення системою положення інтракраніальних структур. Основна причина помилок та невідповідності реального положення анатомічних структур їх віртуальним зображенням на моніторі навігаційної станції — дислокація мозку. Остання є безперервним та динамічним процесом, який охоплює різні ділянки головного мозку та не піддається чіткому моделюванню. Дислокація залежить як від фізичних причин (зміна тиску при краніотомії, гравітаційний вплив, відтік ліквору, компресія шлуночків, набряк мозку, кровотеча, ретракція, зменшення об'єму пухлини внаслідок її видалення), так і від фізіологічних (зміна мозкового кровообігу, механічна вентиляція, використання засобів проти набрякової тера-

Таблиця. Демографічні, діагностичні та лікувальні параметри хворих із олігоастроцитомами

Параметр	Абс.	%
Стать:		
чоловіки	45	55,6
жінки	36	44,4
Гістологія:		
ОА II ступеня анаплазії	16	19,8
ОА III ступеня анаплазії	65	80,2
переважання олігодендрогліомного компонента	27	33,3
переважання астроцитомного компонента	28	34,6
однакове представництво компонентів	26	32,1
Розмір пухлини, см:		
< 3	11	13,6
3–5	54	66,8
> 5	16	19,6
Накопичення контрасту (МРТ)	40	49,4
Кальцинати (КТ)	42	51,8
Перивентрикулярний ріст	81	100
Кісти	17	20,9
Індекс Карновського ≥ 80 %:		
передопераційний період	34	41,9
післяопераційний період	77	95,1
Обсяг видалення:		
тотально	55	67,9
субтотально	26	22,1
Нейронавігація	81	100
Лазерне випромінювання	81	100

пії). Глибинні структури, особливо ті, які розташовані вздовж основи черепа та серпа мозку, піддаються зміщенню менше, ніж поверхневі. Тому при видаленні медіанних ділянок пухлини, котрі не мали чіткої межі росту, можна проводити пофрагментарну резекцію та з високою вірогідністю оцінювати обсяг декомпресії за відсутності істотного зміщення ложа пухлини.

Методики лазерно-хірургічного видалення ОА полягали у застосуванні вапоризувального, термодеструктивного та коагулювального режиму лазерного випромінювання зі зміною його параметрів залежно від запланованого ефекту лазерного впливу на етапах втручання та структурно-гістологічних особливостей пухлини. При плануванні лазерного етапу опе-

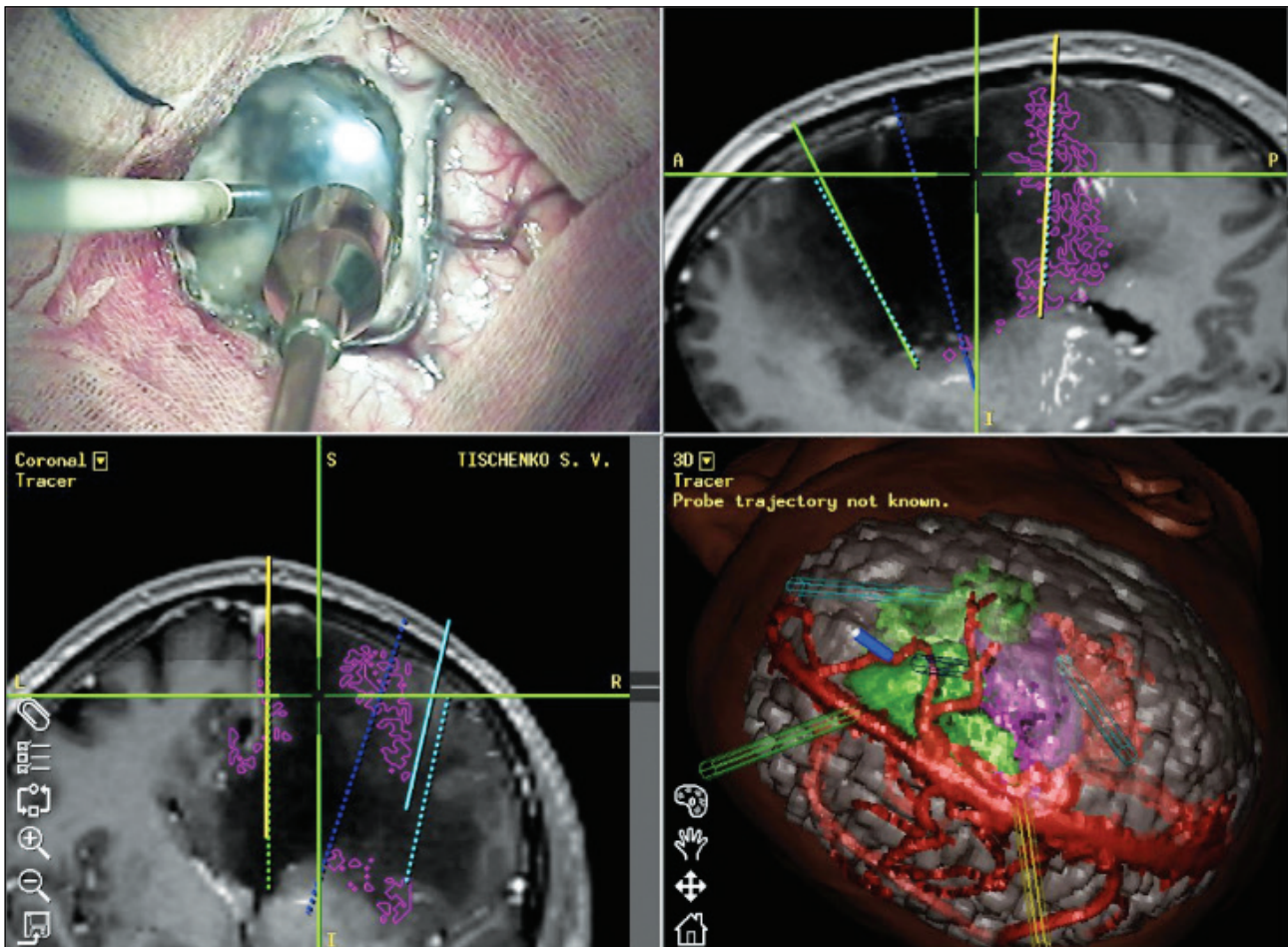


Рисунок. Лазерна деструкція резидуальних ділянок олігоастроцитом з глибинним перивентрикулярним поширенням під контролем системи мультимодальної нейронавігації

рації результати комплексної оцінки томограм давали змогу оптимізувати вибір параметрів лазерного випромінювання (довжина хвилі, потужність) та ефективного способу лазерного видалення пухлини (лазерна термодеструкція (ЛТД) зони пухлинної інфільтрації післяопераційного ложа; ЛТД ділянок пухлини, які поширюються в медіанні структури та функціонально значущі зони мозку; селективна ЛТД гіперваскуляризованих ОА). Так, при ОА I–II ступеня анаплазії, власна судинна сітка яких не контрастується при КТ, а при проведенні ОФЕКТ не спостерігається фіксація радіофармпрепарату, видалення пухлини планували з використанням методу лазерної вапоризації. З цією метою використовували лазер з довжиною хвилі 1,47 мкм та потужністю 7 Вт. Одержана за допомогою КТ та ОФЕКТ інформація про наявність вираженої сітки новоутворених судин, що характерно для анапластичних ОА, свідчить про необхідність видалення пухлини із застосуванням напівпровідникового лазера з довжиною хвилі 0,808 мкм та потужністю 30

Вт, який має добрі коагуляційні властивості. Лазерній термодеструкції підлягали переважно ділянки пухлини, які поширювалися у функціонально важливі ділянки і медіанні підкіркові структури, ураження яких установлювали за даними КТ і МРТ. Застосування методу лазерної термодеструкції давало змогу без виділення пухлинної тканини проводити її фрагментарне руйнування та запобігало травматизації суміжних мозкових структур.

Оцінку радикальності видалення ОА з перивентрикулярним ростом проводили за даними післяопераційної нейровізуалізації. Із 81 прооперованого хворого максимально повне видалення новоутворення, яке можна було кваліфікувати як тотальне, мало місце у 55 (67,9%), субтотальне — у 26 (22,1%).

Результати оперативних втручань із застосуванням лазерного випромінювання та нейронавігації свідчили про їх високу ефективність. Перебіг післяопераційного періоду був неускладненим, якість життя хворих — високою. Так, кількість хворих з доопераційним

індексом Карновського 60 балів і менше при застосуванні лазерних технологій зменшилась із 47 (58,1 %) до 4 (4,9 %), хворих з доопераційним індексом Карновського 80 балів і більше — зросла із 34 (41,9 %) до 77 (95,1 %).

Обговорення

Особливості нейрохірургічного лікування хворих на ОА зумовлені унікальністю гістологічної структури цих новоутворень, неоднорідністю їх патоморфології, взаємодією компонентів та особливостями топографії росту. Детальне вивчення патоморфологічних властивостей ОА пояснює особливості клінічних виявів захворювання, динаміку їх розвитку, дані методів нейровізуалізації та результати лікування. На нашу думку, запорукою успішного нейрохірургічного лікування хворих на ОА є диференційований підхід при плануванні діагностики, тактики, обсягу, методики оперативного втручання та ведення хворих у віддалений післяопераційний період.

На всіх етапах операції виявлено особливості хірургічного втручання з приводу ОА. Так, через відносно повільний темп росту ОА на момент звернення в стаціонар розміри пухлини є великими, що потребує створення відносно великого трепанаційного вікна. Велика частота наявності кістозного компонента в структурі ОА також впливає на тактику нейрохірурга при плануванні доступу, оскільки аспірація рідкого вмісту на початковому етапі видалення пухлини створює додатковий і швидкий чинник внутрішньочерепної декомпресії. Наявність у складі ОА двох компонентів та їх різне співвідношення зумовлює неоднорідність топографії новоутворення в межах півкуль великого мозку, а отже, особливість хірургічного підходу до пухлини. Так, при переважанні астроцитомного компонента ОА розташовується зазвичай більш поверхнево, часто — з проростанням кори, тому в таких випадках видалення пухлини слід розпочинати із циркулярної резекції ураженої пухлиною ділянки кори. При переважанні в структурі ОА олігодендрогліомного компонента пухлина розташовується часто глибинно і доступ до неї слід здійснювати шляхом енцефалотомії. Особливості кожного з компонентів ОА зумовлюють вибір методики видалення цих новоут-

ворень. Олігодендрогліомний варіант ОА має щільну консистенцію з наявністю солей кальцію та незначним перитуморозним набряком і після енцефалотомії часто видаляється єдиним комплексом по перифокальній зоні. Астроцитомний варіант ОА має м'якшу, желеподібну консистенцію, значний перифокальний набряк, тому такі пухлини зазвичай видаляють шляхом клиноподібної резекції. Характерною особливістю гістогенезу ОА є їх поява в глибинних перивентрикулярних відділах півкуль великого мозку, тому для видалення всього об'єму пухлини операцію часто закінчують створенням поренцефалії. Остання забезпечує додатковий чинник внутрішньочерепної декомпресії.

Суттєвими перевагами використання лазерного випромінювання є висока точність маніпуляцій, чітке дозування та локальність впливу, постійний візуальний контроль, відсутність прямого контакту із тканинами, бактерицидність, можливість одночасного гемостазу, незначний ступінь перифокальних реакцій у зоні оперативного втручання.

Мультимодальна нейронавігація належить до сучасних методів поєданого аналізу функціональних і структурних даних нейровізуалізації та інтраопераційної інформації, що сприяє безпечному та повному видаленню пухлин, які уражають критичні ділянки головного мозку. Ураховуючи дані анатомічних та функціональних методів обстеження за допомогою нейронавігаційних систем можна проводити доопераційне планування втручань та обирати оптимальну тактику видалення інтрацеребрального вогнища при високій точності встановлення анатомічних орієнтирів та співвідношень у хірургічному полі. Використання нейронавігаційних систем дає змогу здійснювати більш ефективно, безпечно та повне видалення внутрішньомозкових пухлин, що збільшує тривалість життя пацієнтів із злоякісними гліомами півкуль великого мозку.

Висновки

Диференційоване використання лазерних технологій та інтраопераційний нейронавігаційний супровід дають змогу оптимізувати хірургічну тактику та провести радикальне видалення перивентрикулярних ОА з мінімальною травматизацією оточуючих невраль-

них структур. Вибір методики видалення, технічні характеристики параметрів лазерного випромінювання, всі етапи нейронавігаційно-

го супроводу визначаються не лише топографічними, а й гістобіологічними особливостями ОА.

Список літератури

1. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2006-2010 / Q. Ostrom, H. Gittleman, P. Farah [et al.] // *Neuro-Oncol.* — 2013. — Vol. 15(suppl. 2). — P. ii1–ii56.
 2. Clinical multiplexed exome sequencing distinguishes adult oligodendroglial neoplasms from astrocytic and mixed lineage gliomas / J. Cryan, S. Haidar, L. Ramkissoon [et al.] // *Oncotarget.* — 2014. — N 5(18). — P. 8083–8092.
 3. Combined ATRX/IDH1 immunohistochemistry predicts genotype of oligoastrocytomas / E. Hewer, I. Vajtai, M. Dettmer [et al.] // *Histopathol.* — 2015. — Vol. 68(2). — P. 272–278.
 4. Cooper E. The relation of oligocytes and astrocytes in cerebral tumors / E. Cooper // *J. Pathol. Bacteriol.* — 1935. — Vol. 41(2). — P. 259–266.
 5. Does morphological assessment have a role in classifying oligoastrocytoma as «oligodendroglial» versus «astrocytic»? / H. Bai, Y. Zou, A. Lee [et al.] // *Histopathol.* — 2016. — Vol. 68(7). — P. 1114–1115.
 6. Gaviani P. P10.26 Anaplastic oligodendrogloma and oligoastrocytoma without 1p-19q co-deletion: a mono-institutional retrospective study / P. Gaviani // *Neuro-Oncol.* — 2017. — Vol. 19(suppl. 3). — P. iii91–iii91.
 7. Mixed glioma with molecular features of composite oligodendrogloma and astrocytoma: a true «oligoastrocytoma»? / J. Huse, E. Diamond, L. Wang, M. Rosenblum // *Acta Neuropatholog.* — 2014. — Vol. 129(1). — P. 151–153.
- Molecular features assisting in diagnosis, surgery,

- and treatment decision making in low-grade gliomas / R. Chen, V. Ravindra, A. Cohen [et al.] // *Neurosurg Focus.* — 2015. — Vol. 38(3). — P. E2.
8. Mutation-specific IDH1 antibody differentiates oligodendroglomas and oligoastrocytomas from other brain tumors with oligodendrogloma-like morphology / D. Capper, D. Reuss, J. Schittenhelm [et al.] // *Acta Neuropatholog.* — 2011. — Vol. 121(2). — P. 241–252.
 9. Oligodendroglomas: the Mayo Clinic experience / E. Shaw, B. Scheithauer, J. O'Fallon [et al.] // *J. Neurosurg.* — 1992. — Vol. 76(3). — P. 428–434.
 10. Phase II trial of pre-irradiation and concurrent temozolomide in patients with newly diagnosed anaplastic oligodendroglomas and mixed anaplastic oligoastrocytomas: long-term results of RTOG BR0131 / M. Vogelbaum, C. Hu, D. Peereboom [et al.] // *Neuro-Oncol.* — 2015. — Vol. 124(3). — P. 413–420.
 11. Phase III Trial of Chemoradiotherapy for Anaplastic Oligodendrogloma: Long-Term Results of RTOG 9402 / G. Cairncross, M. Wang, E. Shaw [et al.] // *J. Clin. Oncol.* — 2013. — Vol. 31(3). — P. 337–343.
 12. Response criteria for phase II studies of supratentorial malignant glioma / D. Macdonald, T. Cascino, S. Schold, J. Cairncross // *J. Clin. Oncol.* — 1990. — Vol. 8(7). — P. 1277–1280.
 13. Schittenhelm J. Integrated Diagnostic Approach for Adult Oligodendrogloma and Oligoastrocytoma / J. Schittenhelm // *Brain Disorders & Therapy.* — 2015. — Vol. 4(4). — P. 187.
 14. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary / J. Huse, E. Diamond, L. Wang, M. Rosenblum [et al.] // *Acta Neuropatholog.* — 2016. — Vol. 131(6). — P. 803–820.

References

1. Ostrom Q, Gittleman H, Farah P et al. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2006-2010. *Neuro-Oncol.* 2013;15 (suppl. 2):ii1-ii56. doi: 10.1093/neuonc/not151.
2. Cryan J, Haidar S, Ramkissoon L et al. Clinical multiplexed exome sequencing distinguishes adult oligodendroglial neoplasms from astrocytic and mixed lineage gliomas. *Oncotarget.* 2014;5(18):8083-92. doi:10.18632/oncotarget.2342. PubMed PMID: 25257301
3. Hewer E, Vajtai I, Dettmer M, Berezowska S, Vassella E. Combined ATRX/IDH1 immunohistochemistry predicts genotype of oligoastrocytomas. *Histopathol.* 2015; 68(2):272-8. doi: 10.1111/his.12743. Epub 2015

4. Cooper E. The relation of oligocytes and astrocytes in cerebral tumors. *J. Pathol. Bacteriol.* 1935;41(2):259-66.
5. Bai H, Zou Y, Lee A, Tang X et al. Does morphological assessment have a role in classifying oligoastrocytoma as «oligodendroglial» versus «astrocytic»? *Histopathol.* 2016;68(7):1114-5. doi: 10.1111/his.12891.
6. Gaviani P. P10.26 Anaplastic oligodendrogloma and oligoastrocytoma without 1p-19q co-deletion: a mono-institutional retrospective study. *Neuro-Oncol.* 2017;19(suppl. 3):iii91.
7. Huse J, Diamond E, Wang L, Rosenblum M. Mixed glioma with molecular features of composite oligodendrogloma and astrocytoma: a true «oligoastrocytoma»? *Acta Neuropatholog.* 2014;129(1):151-3.
8. Chen R, Ravindra V, Cohen A et al. Molecular features assisting in diagnosis, surgery, and treatment deci-

- sion making in low-grade gliomas. *Neurosurg Focus*. 2015;38(3):E2. doi: 10.3171/2015.1.FOCUS14745.
9. Capper D, Reuss D, Schittenhelm J et al. Mutation-specific IDH1 antibody differentiates oligodendrogliomas and oligoastrocytomas from other brain tumors with oligodendroglioma-like morphology. *Acta Neuropathol*. 2011;121(2):241-52. doi: 10.1007/s00401-010-0770-2. Epub 2010 Nov 11.
 10. Shaw E, Scheithauer B, O'Fallon J, Tazelaar H, Davis D. Oligodendrogliomas: the Mayo Clinic experience. *J Neurosurg*. 1992;76(3):428-34.
 11. Vogelbaum M, Hu C, Peereboom D et al. Phase II trial of pre-irradiation and concurrent temozolomide in patients with newly diagnosed anaplastic oligodendrogliomas and mixed anaplastic oligoastrocytomas: long-term results of RTOG BR0131. *Neuro-Oncol*. 2015;124(3):413-20. doi: 10.1007/s11060-015-1845-7. Epub 2015 Jun 19.
 12. Cairncross G, Wang M, Shaw E et al. Phase III Trial of Chemoradiotherapy for Anaplastic Oligodendroglioma: Long-Term Results of RTOG 9402. *J. Clin. Oncol*. 2013;31(3):337-43. doi: 10.1200/JCO.2012.43.2674. Epub 2012 Oct 15.
 13. Macdonald D, Cascino T, Schold S, Cairncross J. Response criteria for phase II studies of supratentorial malignant glioma. *J. Clin. Oncol*. 1990; 8(7):1277-80.
 14. Schittenhelm J. Integrated diagnostic approach for adult oligodendroglioma and oligoastrocytoma. *Brain Disorders & Therapy*. 2015. doi: 10.4172/2168-975x.1000187
 15. Louis D, Perry A, Reifenberger G et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. *Acta Neuropathol*. 2016;131(6):803-20. doi: 10.1007/s00401-016-1545-1. Epub 2016 May 9.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИРУРГИИ ПЕРИВЕНТРИКУЛЯРНЫХ ОЛИГОАСТРОЦИТОМ

В.М. КЛЮЧКА¹, А.В. РОЗУМЕНКО¹, В.Д. РОЗУМЕНКО¹, В.М. СЕМЕНОВА¹,
В.Я. ШУТКА², В.М. ЗАГОРОДНИЙ³, С.В. КОНОТОПЧИК³, И.И. АЛЬ-КАШКИШ³

¹ ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев

² Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы

³ ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейрорентгенохирургии НАМН Украины», г. Киев

Цель работы — улучшить результаты лечения пациентов с олигоастроцитомами.

Материалы и методы. Олигоастроцитомы (ОА) головного мозга II степени анаплазии диагностированы у 16 (19,8 %) пациентов, III степени — у 65 (80,2 %). Диагностический алгоритм предусматривал анализ данных компьютерной, магнитно-резонансной и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в нативных режимах и с контрастным усилением. В качестве источника лазерного излучения использовали полупроводниковый лазер «Лика-хирург» (с длиной волны 0,808 и 1,47 мкм, мощностью 30 и 7 Вт). Навигационное сопровождение оперативных вмешательств осуществляли с применением системы хирургической навигации *Medtronic StealthStation TREON Plus (Medtronic, США)*.

Результаты. У 27 (33,3 %) больных с ОА выявлено преобладание олигодендроглиального компонента, у 28 ОА (34,6 %) — астроцитарного, у 26 (32,1 %) — условно одинаковое представительство клеток обоих компонентов. Тотальное удаление проведено у 55 (67,9 %) пациентов, субтотальное — у 26 (22,1 %). В дооперационный период качество жизни ≥ 80 % по индексу Карновского установлено у 34 (41,9 %) пациентов, в послеоперационный — у 77 (95,1 %).

Выводы. Дифференцированное использование лазерных технологий и навигационного сопровождения с учетом структурных особенностей ОА с перивентрикулярным ростом позволяет оптимизировать хирургическую тактику и провести радикальное удаление опухоли с минимальной травматизацией окружающих невральных структур.

Ключевые слова: олигоастроцитома, гистология, перивентрикулярный рост, лазерное излучение, нейронавигация, хирургия.

DIFFERENTIAL APPLICATION OF LASER AND NAVIGATION TECHNOLOGIES IN SURGERY OF PERIVENTRICULAR OLIGOASTROCYTOMAS

V.M. KLIUCHKA¹, A.V. ROZUMENKO¹, V.D. ROZUMENKO¹, V.M. SEMENOVA¹,
V.YA. SHUTKA², V.M. ZAGORODNIY³, S.V. KONOTOPCHIK³, I.I. AL-QASHQISH³

¹ The SI Romodanov Neurosurgery Institute NAMS of Ukraine, Kyiv

² Bukovinian State Medical University, Chernivtsi

³ SO «Scientific-Practical Center of Endovascular Neuroradiology NAMS of Ukraine», Kyiv

Objective — to improve treatment results in patients with periventricular oligoastrocytomas.

Materials and methods. Oligoastrocytoma (OA) WHO Grade II was diagnosed in 16 (19.8 %) patients, OA WHO Grade III — in 65 (80.2 %). Diagnostic included the analysis of CT, MRI, SPECT in native modes and with contrast enhancement. As a source of laser radiation, the semiconductor laser «Lika-Chirurg» (wave length 0.808 and 1.47 μm , 30 and 7 W) was used. The navigational support for surgical interventions was carried out using the *Medtronic StealthStation TREON Plus (Medtronic, USA)* surgical navigation system.

Results. In 27 (33.3 %) patients with OA was a predominance of oligodendroglial component, in 28 (34.6 %) — astrocytic component, in 26 (32.1 %) — an equal representation of both components cells. The surgical treatment was the following: total removal — in 55 (67.9 %) patients, subtotal removal — in 26 (22.1 %). In the presurgery period quality of life with KRI \geq 80 % was assessed in 34 (41.9 %) patients, in postsurgery period — in 77 (95.1 %).

Conclusions. Differential use of laser technologies and navigation support, taking into account the OA histology and topography, allows to optimize surgical tactics and totally remove a tumor without neural structures injury.

Key words: oligoastrocytoma, histology, periventricular growth, laser radiation, neuronavigation, surgery.