

Оригінальна стаття

УДК 615.849:616-089:616.282.7-006.385-006.38.03

Земскова О.В., Чувашова О.Ю.

Відділ нейрорадіології та радіонейрохірургії, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

Сучасні підходи до лікування вестибулярних шваном у хворих при нейрофіброматозі II типу з застосуванням радіохірургії

Вступ. Проаналізовані результати застосування стереотаксичної радіохірургії (СРХ) у лікуванні хворих з приводу вестибулярних шваном (ВШ), асоційованих з нейрофіброматозом II типу (НФ2), оцінена ефективність методу.

Матеріали і методи. У 12 хворих при НФ2 (загалом 17 ВШ) опромінені 15 НФ2-ВШ з використанням лінійного прискорювача Trilogy. Приписана доза (ПД) для НФ2-ВШ становила 12,0–13,0 Гр (медіана 12,5 Гр, у середньому 12,5 Гр); максимальна доза від 13,01 до 15,0 Гр (медіана 14,31 Гр, у середньому 14,19 Гр); об'єм мішеней від 0,226 до 8,258 см³, медіана 3,564 см³, у середньому 3,61 см³.

Результати. З 15 НФ2-ВШ, опромінених з використанням СРХ, локальний контроль досягнутий у 93%. У 7 хворих після СРХ не спостерігали погіршення неврологічного статусу, у 4 з них — досягнута позитивна клінічна динаміка. Рівень збереження корисного слуху після СРХ становив 57%. Після СРХ не спостерігали оклюзійної гідроцефалії, стійкого тригемінального болю або збільшення дисфункції ліцевого нерва.

Висновки. СРХ є неінвазивним методом лікування НФ2-ВШ, дозволяє забезпечити локальний контроль і дає можливість зберегти функцію прилеглих до пухлини черепних нервів.

Ключові слова: вестибулярна шванома, нейрофіброматоз II типу, стереотаксична радіохірургія.

Укр. нейрохірург. журн. — 2014. — №3. — С. 66-71.

Надійшла до редакції 05.05.14. Прийнята до публікації 17.06.14.

Адреса для листування: Земскова Оксана Володимирівна, відділ нейрорадіології та радіонейрохірургії, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова, вул. Платона Майбороди, 32, Київ, Україна, 04050, e-mail: oxzemsikova@gmail.com

Вестибулярна шванома (ВШ), синоніми: акустична неврома/невринома, акустична шванома, вестибулярна нейролемома — найбільш часта пухлина, асоційована з НФ2 [1]. За наявності ВШ у 5–10% хворих виявляють НФ2. ВШ походить з нейролемоцитів (клітин Швана), які оточують присінкову порцію присінково-завиткового (VIII пари) черепного нерва (ЧН). Місцем початкового росту ВШ є межа між центральною та периферійною частинами VIII пари ЧН [2–4]. Сучасні підходи до лікування хворих з приводу НФ2 суперечливі. Існуюча сьогодні дискусія з цього приводу відображає відсутність оптимальної лікувальної тактики та потребу у мультимодальному підході до вирішення проблеми. Протягом життя у хворих при НФ2 зберігається схильність до утворення нових пухлин нервової системи, проте, немає чітко встановленої тактики лікування. Найбільш поширеним методом лікування хворих з приводу НФ2 є хірургічне видалення пухлин — нейрофібром, менингіом, гліом, тощо, що спричиняють відповідні симптоми чи порушення ліквородинаміки у міру їх росту. Проте, це не завжди забезпечує високу якість життя хворих. В цілому, лікування має бути спрямоване на продовження й покращення якості життя хворих та запобігання прогресуванню неврологічного дефіциту [5–7].

Лікувальна тактика при ВШ однакова як за НФ2-асоційованих ВШ (НФ2-ВШ), так і за спорадичних пух-

лин, вона передбачає відкриту хірургічну операцію, променеве лікування — СРХ або радіотерапію (СРТ) та динамічне спостереження ("wait-and-see"). Дані багатьох досліджень свідчать, що всі види лікування НФ2-ВШ менш ефективні, ніж спорадичних ВШ. Тому сьогодні тривають дебати щодо вибору оптимальної тактики лікування таких хворих. Строки спостереження та консервативного лікування хворих з приводу НФ2-ВШ обмежені, оскільки пухлини мають схильність до стрімкого росту і спричиняють втрату слуху раніше, ніж спорадичні ВШ. У 75–79% хворих НФ2-ВШ активно ростуть [5, 7–9]. Хірургічне втручання сьогодні є основним методом лікування хворих. Проте, особливості захворювання, насамперед множинність пухлинного ураження головного мозку та високий ризик виникнення рецидивів, значно обмежують можливості хірургії. Крім того, незважаючи на впровадження органозберігальних операцій, застосування інтраопераційного мікроскопа і моніторингу, повне видалення пухлини не завжди можливе. Високий ризик виникнення післяопераційних ускладнень, пошкодження V і VII пар ЧН, втрати слуху, крововиливу, ліквореї, гідроцефалії, менингіту [10, 11]. СРХ дає можливість неінвазивного лікування ВШ діаметром до 3,5 см, її застосовують як альтернативу хірургії, так і як допоміжний метод. СРХ забезпечує локальний контроль росту пухлини, створює можливості для збереження

Стаття містить рисунки, які відображаються в друкованій версії — у відтінках сірого, в електронній — у кольорі.

функції прилеглих до пухлини ЧН, насамперед, слуху. Однією з основних переваг СРХ у хворих при НФ2 є можливість мультифокального стереотаксичного опромінення пухлин з максимальною конформністю. Саме тому останнім часом в світі збільшилась частота виконання радіохірургічних втручань з приводу НФ2-ВШ [12–16].

Мета дослідження: аналіз ефективності застосування СРХ в лікуванні НФ2-ВШ.

Матеріали і методи дослідження. За період з 2010 по 2013 р. у клініці у 12 хворих з приводу НФ2 проведено радіохірургічне лікування 20 позамозкових пухлин. У 12 хворих виявлені 17 НФ2-ВШ, з них опромінені з використанням СРХ 15 ВШ.

Десять НФ2-ВШ були двобічними у 5 хворих, з них опромінені 8 пухлин. Серед 8 двобічних НФ2-ВШ обидві ВШ опромінені у 3 хворих (6 ВШ), в тому числі в 1 хворого опромінені обидві НФ2-ВШ симультанно (під час однієї радіохірургічної операції); у 2 хворих з інтервалом відповідно 6 і 7 міс; у 2 — опромінена одна з двох пухлин.

Двоє хворих попередньо оперовані відкритим способом з приводу НФ2-ВШ (в 1 — здійснене тотальне, в 1 — субтотальне видалення ВШ). Крім 15 ВШ, з використанням СРХ опромінені 5 менінгіом супратенторіальної локалізації симультанно з НФ2-ВШ.

У 2 хворих поряд з множинним пухлинним ураженнями головного мозку (ВШ та менінгіоми) були інтрамедулярні пухлини, тобто, діагностований тяжкий Wishart-варіант НФ2, з них в 1 — раніше здійснене часткове видалення інтрамедулярної пухлини грудного відділу спинного мозку.

Вік хворих від 19 до 67 років, у середньому 45 років; жінок — 8 (67%), чоловіків — 4 (33%). Тривалість спостереження від 3 до 32 міс, медіана 18 міс. СРХ проводили з використанням лінійного прискорювача "Trilogy" ("Varian", США), обладнаного стереотаксичною системою "Brain Lab" ("Brain Lab", Німеччина), енергія гальмівного опромінення 6 MeV. СРХ планували на робочій станції "BrainLab" за даними МРТ і МСКТ головного мозку з внутрішньовенним контрастуванням. Застосовані такі методи опромінення ВШ: Дуп ARC MLC — 5 (33%) мішеней, Arc Con — 2 (13%), IMRT — 8 (54%). ПД для ВШ (відпущена у середньому на 98,5% об'єму) становила 12,0–13,0 Гр (медіана 12,5 Гр, у середньому 12,5 Гр); максимальна доза — від 13,01 до 15,0 Гр (медіана 14,31 Гр, у середньому 14,19 Гр); об'єм мішеней від 0,226 до 8,258 см³ (медіана 3,564 см³, у середньому 3,61 см³). В усіх хворих збережені толерантні межі доз опромінення критичних структур головного мозку, в тому числі стовбурових.

Результати та їх обговорення. За даними магніторезонансної томографії (МРТ), опромінені НФ2-ВШ розподілені за класифікацією Koos [13], що відображає співвідношення пухлини та стовбурових структур (**табл. 1**).

Таким чином, з опромінених НФ2-ВШ більшість (10 ВШ) становили пухлини III (5 ВШ) та IV (5 ВШ) ступеня (за класифікацією Koos), що зумовлювали мас-ефект на прилеглі відділи стовбура мозку і IV шлуночка.

У **табл. 2** наведені основні неврологічні симптоми у хворих на момент проведення СРХ. Ступінь зниження слуху оцінювали за шкалою Гарднера – Робертсона (ШГР), а про наявність корисного слуху свідчило зниження слуху III ступеня і більше, функцію лицевого нерва оцінювали за шкалою Хауса – Брокмана (ШХБ) [14, 15].

Таким чином, основним клінічним проявом НФ2-ВШ у хворих було зниження слуху на боці ураження; у 7 (58%) хворих рівень слуху (за ШГР) був III ступеня і більше, що свідчило про збереження корисного слуху. Крім того, у більшості хворих виявлені стато-координаторні розлади та шум у вусі.

Тривалість спостереження за хворими від 6 до 35 міс, у середньому 20 міс, медіана 21 міс, протягом 12 міс і більше спостерігали 10 (83%) хворих.

Клінічне спостереження включало обов'язковий регулярний огляд отоневролога, протягом першого року після СРХ — через 3 міс, у подальшому — через 6 міс.

Основним візуалізуючим методом оцінки ефективності СРХ була МРТ головного мозку, дані якої під час динамічного спостереження дозволили об'єктивізувати променевої патоморфоз пухлини. Після СРХ контрольну МРТ з обов'язковим парамагнітним внутрішньовенним контрастуванням проводили протягом першого року — через 3 міс, у подальшому — через 6 міс [16].

Основні критерії оцінки ефективності проведеного лікування за даними МРТ.

Таблиця 1. Розподіл опромінених НФ2-ВШ за класифікацією Koos

Стадія за класифікацією Koos	Опромінення НФ2-ВШ	
	абс.	%
I — інтраканальна пухлина	2	13
II — пухлина локалізується в мосто-мозочковому куті, проте, не деформує міст	3	20
III — пухлина деформує міст, проте, не зміщує його	5	33
IV — пухлина стискає міст і IV шлуночок	5	33
Разом...	15	100

Таблиця 2. Основні неврологічні симптоми у хворих на момент проведення СРХ з приводу НФ2-ВШ

Симптом		Кількість хворих	
		абс.	%
Зниження слуху на боці ураження з них за ШГР, ступеня	I–III	12	100
	IV–V	7	58
Стато-координаторні розлади		5	42
Дисфункція лицевого нерва		9	75
з них глибокий парез (за ШХБ V–VI ступеня)		2	17
Тригемінальна нейропатія		4	33
Шум у вусі (тинніт)		7	58
Бульбарні розлади		1	8
Головний біль		8	67
Разом...		12	100

1. Розміри пухлини: стабільність або зменшення одного з максимальних розмірів на 2 мм і більше свідчили про досягнення локального контролю (tumor growth control).

2. Сигнальні характеристики та характер контрастування пухлини; їх зміни свідчили про променеви патоморфоз пухлини; поява характерного для некротичних змін сигналу на T2 та T1 зважених зображеннях (33) в пухлині, зменшення інтенсивності і збільшення неоднорідності накопичення парамагнетика.

3. Перифокальний набряк: поява або збільшення свідчили про інтенсивні постпроменеві зміни в пухлині та необхідність проведення протинабрякової терапії.

4. Дислокаційно-компресійний синдром: зменшення деформації/компресії прилеглої частини стовбура мозку та IV шлуночка, ЧН та судин, відсутність оклюзійної гідроцефалії.

Вважаємо за необхідне акцентувати увагу на особливостях застосування МРТ при СРХ.

1. МРТ є не тільки суто діагностичним методом, й невід'ємною частиною безпосередньо СРХ на етапі планування на робочій станції лінійного прискорювача. Тому якість МРТ критично важлива в радіохірургії.

2. За даними спостереження за хворими після СРХ результати МРТ дозволяють оцінити ефективність опромінення й встановити особливості променевого патоморфозу пухлини. Тому МРТ з обов'язковим внутрішньовенним введенням парамагнетика у хворих після СРХ з приводу НФ2-ВШ слід проводити регулярно.

З 15 опромінених з використанням СРХ НФ2-ВШ 14 (93%) пухлин, за даними МРТ, зменшились більш ніж на 2 мм у будь-якому максимальному лінійному розмірі чи залишались стабільними: зменшились — 6 НФ2-ВШ, стабільні — 8. Одна НФ2-ВШ збільшилась у розмірах через 9 міс після СРХ на 3–6 мм без поглиблення неврологічного дефіциту. Таким чином, локальний контроль досягнутий у 93% НФ2-ВШ.

Променевий патоморфоз при зіставленні даних МРТ в динаміці відзначений в усіх 15 опромінених НФ2-ВШ, його основними ознаками були збільшення неоднорідності та зменшення інтенсивності накопичення парамагнітного контрастуючого агента пухлиною, поява у тканині пухлини ділянок некрозу, що не накопичували парамагнетик. При аналізі динаміки МРТ у 10 хворих в період спостереження 12 міс і більше у 4 — після СРХ спостерігали феномен псевдопрогресії: збільшення пухлини через 6–9 міс спостереження з подальшим зменшенням — через 18 міс після СРХ, що зумовлене особливостями променевого патоморфозу.

У 7 хворих після СРХ не спостерігали погіршення неврологічного статусу, з них у 3 — стан стабільний, у 4 — позитивна клінічна динаміка у вигляді зменшення стато-координаторних розладів та головного болю (у 3), регресу парестезії в зоні іннервації трійчастого нерва на боці ураження та зменшення дизартрії (в 1). З 5 хворих, у яких відзначене погіршення стану після СРХ, у 3 — спостерігали зменшення ступеня слухових порушень (за ШГР) з прогнозуванням ознак тинніту (у 2), у 2 — збільшилась інтенсивність головного болю та стато-координаторних розладів, в 1 з

них — збільшення оніміння обличчя та язика. Після курсу симптоматичної та протинабрякової терапії спостерігали повний або частковий регрес зазначених симптомів (крім ступеня зниження слуху). Також після СРХ у хворих не спостерігали оклюзійної гідроцефалії чи стійкого тригемінального болю.

За даними спостереження з застосуванням МРТ після СРХ в усіх опромінених НФ2-ВШ не збільшилась стадія за класифікацією Koos, тобто, вплив мас-ефекту на стовбур мозку та IV шлуночок не збільшився. При аналізі слухової функції тільки у 7 хворих ступінь зниження слуху за ШГР становив III і більше, що відповідає корисному слуху. Після СРХ у 4 хворих ступінь зниження слуху не збільшився. Таким чином, рівень збереження слуху після СРХ у хворих, які мали корисний слух до опромінення, становив 57%. При оцінці тяжкості ураження лицевого нерва за ШХБ після СРХ не виявлене збільшення ступеня його дисфункції.

Під час обговорення результатів дослідження вважаємо за потрібне звернути особливу увагу на вибір мішеней опромінення та порядок проведення СРХ, оскільки це питання є одним з найбільш складних у хворих за наявності множинних НФ2-асоційованих пухлин. При виборі мішеней опромінення особливого аналізу потребували такі чинники.

1. Клінічні прояви: наявність та ступінь слухових розладів, ураження трійчастого нерва, ступінь дисфункції лицевого нерва, вираженість стато-координаторних порушень, тривалість існування захворювання, вік хворого, наявність супутніх серцево-судинних, ендокринних захворювань тощо.

2. Розміри пухлини: максимальні лінійні розміри ВШ не повинні перевищувати 3,0–3,5 см для запобігання променевого ураження та збільшення стиснення стовбура мозку після СРХ. При виборі дозового режиму радіохірургії для збереження толерантних меж опромінення критичних структур головного мозку 1 см³ стовбура мозку не повинен отримувати дозу більше 12,5 Гр.

3. Ступінь дислокації та компресії стовбурових структур (за класифікацією Koos за даними нейровізуалізації): оцінка вираженості дислокаційно-компресійного синдрому з огляду на прогнозування після СРХ збільшення стиснення стовбурових структур внаслідок променевого патоморфозу та загрозу виникнення ліквородинамічних розладів.

4. Динаміка даних нейровізуалізації: збільшення ВШ при зіставленні даних МРТ в динаміці потребувало відмови від подальшого консервативного спостереження ("wait and see") і застосування активних лікувальних дій.

5. Особливості морфологічної структури пухлини: наявність кістозного компоненту, а виражений перифокальний набряк розцінювали як несприятливі для СРХ чинники.

Симультанно проведене радіохірургічне втручання в одного хворого з опроміненням двобічних НФ2-ВШ (за Koos I та II стадії) під час однієї СРХ з огляду на практичну відсутність корисного слуху з обох боків (за ШГР IV–V ступеня). Тривалість спостереження за хворим 18 міс, за даними МРТ у динаміці — зміна контрастування пухлин, що зумовлене променевим патоморфозом, розміри пухлин стабільні, неврологічний

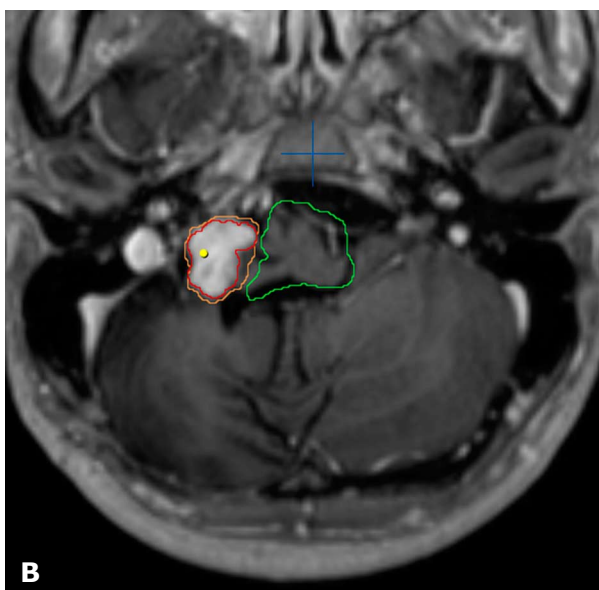
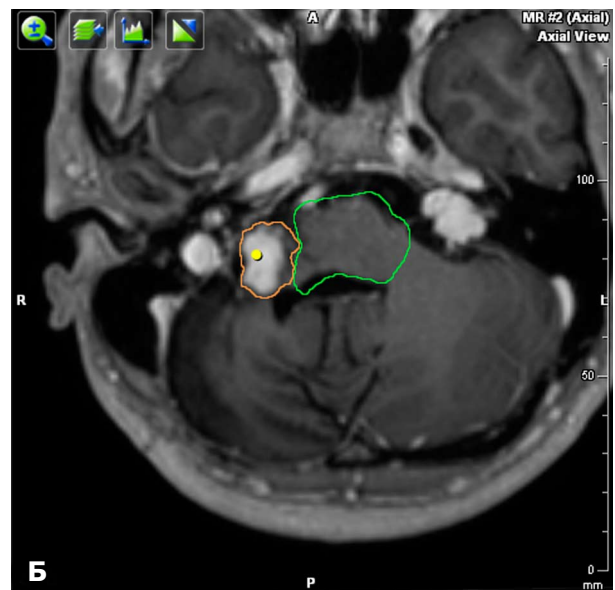
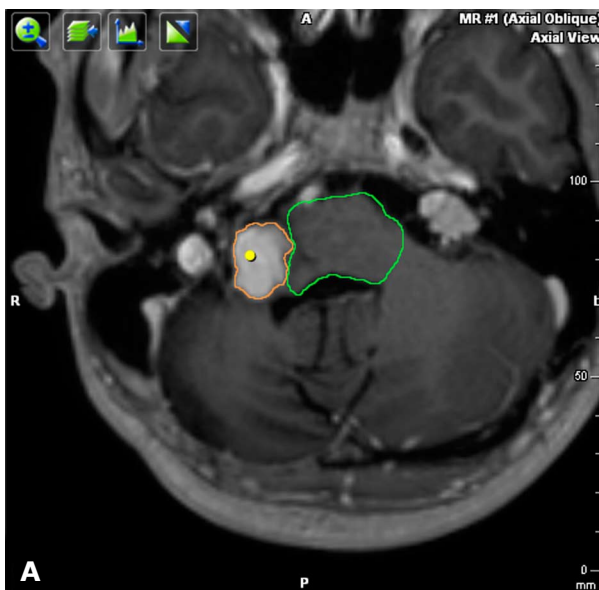
статус без погіршення, рівень слуху після СРХ зберігається на вихідному рівні. У 2 хворих за двобічних НФ2-ВШ, у яких застосовано СРХ, інтервал між опроміненнями ВШ становив відповідно 6 і 7 міс. В одного хворого відзначений швидкий ріст обох НФ2-ВШ, за даними спостереження в динаміці — продовжений ріст ВШ справа через 9 міс після субтотального видалення, наявність грубого післяопераційного парезу правого лицевого нерва, що спричинило нейротрофічний кератит, вік хворого 28 років (результати лікування цього хворого представлені на **рисунок**). Ще в одного хворого двобічні ВШ опромінювали з інтервалом 7 міс, спостерігали прогресування клінічних проявів, насамперед, стато-координаторних розладів, корисний слух був відсутній з обох боків (за ШГР IV–V ст.), за даними динамічного спостереження відзначали збільшення неопроміненої пухлини (для НФ2 характерні більш швидкі темпи росту, ніж для спорадичної ВШ). У 2 хворих за двобічного НФ2-ВШ опромінювали тільки одну ВШ, підставою для відмови від здійснення СРХ та вибору тактики активного спостереження були:

можливість збереження корисного слуху, відсутність поглиблення неврологічного дефіциту та збільшення пухлини в динаміці, переважання кістозного компоненту в одній з ВШ, висока вірогідність збільшення компресії стовбура мозку після симультанного опромінення пухлин з огляду на їх розміри.

Отримані нами дані в цілому співпадають з даними інших авторів [5, 8, 13, 16].

Наводимо клінічне спостереження. Хворий Р., 28 років. Діагноз: нейрофіброматоз II типу. Білатеральні ВШ. Стан після субтотального видалення НФ2-ВШ справа, СРХ, продовжений ріст НФ2-ВШ справа, за Коос IV стадія; СРХ НФ2-ВШ зліва. Права — глухота (V ступеня за ШГР), зліва — незначне зниження слуху (I ступеня за ШГР). Післяопераційний парез лицевого нерва справа (V ступеня за ШХБ). Нейротрофічний кератит. Стато-координаторні розлади. Зменшення розмірів НФ2-ВШ справа через 18 міс після СРХ, стабільні НФ2-ВШ зліва через 12 міс після СРХ.

Висновки. 1. Лікування хворих з приводу НФ2-асоційованих ВШ є складною проблемою, що потребує



МРТ головного мозку з внутрішньовенним контрастуванням. Хворий Р., 28 років. А — до СРХ НФ2-ВШ справа; Б — через 18 міс після СРХ НФ2-ВШ справа; В — накладання контурів НФ2-ВШ до і після СРХ.

Через 18 міс після СРХ спостерігали зменшення пухлини та стискання стовбурових структур після СРХ: зовнішній контур (помаранчевий колір) — пухлина до опромінення; внутрішній контур (червоний) — через 18 міс.

Контур стовбура мозку окреслений зеленим.

мультиmodalного підходу, зважаючи на особливості кожної клінічної ситуації, вимагає застосування сучасних інноваційних діагностично-лікувальних методів.

2. CPX можна застосовувати як самостійний (альтернативний) вид лікувальної тактики, так і як складову комбінованого лікування, наступним етапом після відкритого оперативного втручання.

3. Основними перевагами CPX є неінвазивність, що зумовлює мінімізацію ятрогенного ризику, можливість одномоментного лікування множинних НФ2-асоційованих пухлин.

4. CPX є ефективним методом лікування хворих з приводу НФ2-ВШ, забезпечує локальний контроль (tumor growth control) до 93%, збереження функції прилеглих до пухлини ЧН: рівень збереження слуху в досліджуваній групі становив 57%, постпроменевої дисфункції лицевого нерва або тригемінального болю не спостерігали.

5. CPX НФ2-ВШ є перспективним інноваційним напрямком, відповідає вимогам сучасної клінічної медицини, проте, потребує подальшого ґрунтового аналізу з системною оцінкою віддалених результатів.

Список літератури

1. Neurofibromatosis 2 / M.E. Baser, D.R. Gareth, D.G. Evans, D.H. Gutmann // *Curr. Opin. Neurol.* — 2003. — V.16. — P.27-33.
2. Quality of life among adult patients with neurofibromatosis 1, neurofibromatosis 2 and schwannomatosis: a systematic review of the literature / A.M. Vranceanu, V.L. Merker, E. Park, S.R. Plotkin // *J. Neuro-Oncol.* — 2013. — V.114, N3. — P.257-262.
3. Barcovich A.J. Pediatric neuroimaging / A.J. Barcovich, C. Raybaud. — Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2012. — 1125 p.
4. Neely J.G. Microscopic characteristics of the acoustic tumor in relationship of its nerve of origin / J.G. Neely, B.H. Britton, S.D. Greenberg // *Laryngoscope.* — 1976. — V.86. — P.984-991.
5. Management of the patient and family with neurofibromatosis 2: a consensus conference statement / D.G.R. Evans, M.E. Baser, B. O'Reilly, J. Rowe, M. Gleeson, S. Saeed, A. King, S.M. Huson, R. Kerr, N. Thomas, R. Irving, R. MacFarlane, R. Ferner, R. McLeod, D. Moffat, R. Ramsden // *Br. J. Neurosurg.* — 2005. — V.19, N1. — P.5-12.
6. Radiation therapy and radiosurgery for vestibular schwannomas: Indications, techniques, and results / M.J. Link, C. Driscoll, R.L. Foote, B.E. Pollock // *Otolaryngol. Clin. N. Am.* — 2012. — V.45, N2. — P.353-366.
7. Radiosurgery for vestibular schwannomas / J. Régis, R. Carron, C. Delsanti, D. Porcheron, J.M. Thomassin, X. Murracchiole, P.H. Roche // *Neurosurg. Clin. N. Am.* — 2013. — V.24, N4. — P.521-530.
8. Lustgarten L. The impact of stereotactic radiosurgery in the management of neurofibromatosis type 2-related vestibular schwannomas / L. Lustgarten // *Surg. Neurol. Int.* — 2013. — V.4, N3. — P.151-155.
9. Hearing preservation and tumour control after radiosurgery for NF2-related vestibular schwannomas / N. Massager, C. Delbrouck, J. Masudi, F. De Smedt, D. Devriendt // *B-ENT.* — 2013. — V.9, N1. — P.29-36.
10. Vestibular schwannoma: Surgery or gamma knife radiosurgery? A prospective, nonrandomized study / E. Myrseth, P. Moller, P.H. Pedersen, M. Lund-Johansen // *Neurosurgery.* — 2009. — V.64. — P.654-663.
11. Improving outcomes in patients with vestibular schwannomas: Microsurgery versus radiosurgery / J.M. Sarmiento, S. Patel, D. Mukherjee, C.G. Patil // *J. Neurosurg. Sci.* — 2013. — V.57, N1. — P.23-44.
12. Shaheryar A. F. Surgery for vestibular schwannomas: a systematic review of complications by approach / A.F. Shaheryar, C. Terry, A.A. Cohen-Gadol // *Neurosurg. Focus.* — 2012. — V.33, N3. — P.14.
13. Régis J. Modern management of acoustic neuroma / J. Régis, P-H. Roche. — Basel: Karger, 2008. — 261 p.
14. Hearing outcomes after stereotactic radiosurgery for unilateral intracanalicular vestibular schwannomas: Implication of transient volume expansion / Y.H. Kim, D.G. Kim, J.H. Han, H.T. Chung, I.K. Kim, S.W. Song, J.H. Park, J.W. Kim, Y.H. Kim, C.K. Park, C.Y. Kim, S.H. Paek, H.W. Jung // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Physics.* — 2013. — V.85, N1. — P.61-67.
15. Linear accelerator radiosurgery for the treatment of vestibular schwannoma / R. Rodriguez-Mena, J.M. Gallego-Sanchez, L.G. Gonzalez-Bonet, F. Goig-Revert, C. Barcia-Marino, J. Rosello-Ferrando // *Rev. Neurol.* — 2011. — V.52, N5. — P.275-282.
16. Stereotactic radiosurgery for neurofibromatosis 2-associated vestibular schwannomas: Toward dose optimization for tumor control and functional outcomes / G.W. Mallory, B.E. Pollock, R.L. Foote, M.L. Carlson, C.L. Driscoll, M.J. Link // *Neurosurgery.* — 2014. — V.74, N3. — P.292-282.

Земскова О. В., Чувашова О. Ю.

Отдел нейрорадиологии и радионейрохирургии, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, Киев, Украина

Современные подходы к лечению вестибулярных шванном у больных при нейрофиброматозе II типа с применением радиохирургии

Вступление. Проанализированы результаты применения стереотаксической радиохирургии (СРХ) в лечении больных по поводу вестибулярных шванном (ВШ), ассоциированных с нейрофиброматозом II типа (НФ2), оценена эффективность метода.

Материалы и методы. У 12 больных НФ2 (всего 17 ВШ) облучены 15 НФ2-ВШ с применением линейного ускорителя Trilogy. Предписанная доза (ПД) для НФ2-ВШ составляла 12,0–13,0 Гр (медиана 12,5 Гр, в среднем 12,5 Гр); максимальная доза — от 13,01 до 15,0 Гр (медиана 14,31 Гр, в среднем 14,19 Гр); объем мишеней от 0,226 до 8,258 см³, медиана 3,564 см³, в среднем 3,61 см³.

Результаты. Из 15 НФ2-ВШ, облученных с помощью СРХ, локальный контроль достигнут в 93%. У 7 больных после проведения СРХ не наблюдали ухудшения неврологического статуса, у 4 из них — отмечена положительная клиническая динамика. Уровень сохранения полезного слуха составил 57%. После СРХ не выявляли окклюзионной гидроцефалии, стойкой тригеминальной боли либо усугубления дисфункции лицевого нерва.

Выводы. СРХ является неинвазивным методом лечения НФ2-ВШ, позволяющим обеспечить локальный контроль и сохранение функции прилегающих к опухоли черепных нервов.

Ключевые слова: вестибулярная шваннома, нейрофиброматоз II типа, стереотаксическая радиохирургия.

Укр. нейрохірург. журн. — 2014. — №3. — С. 66-71.

Поступила в редакцию 05.05.14. Принята к публикации 17.06.14.

Адрес для переписки: Земскова Оксана Владимировна, отдел нейрорадиологии и радионейрохирургии, Институт нейрохирургии им. А.П. Ромоданова, ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050, e-mail: oxzemskova@gmail.com

Zemskova O. V., Chuvashova O. Yu.

Department of Neuroradiology and Radioneurosurgery, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine

Modern approaches to vestibular schwannomas treatment in patients with neurofibromatosis type 2 using stereotactic radiosurgery

Introduction. The results and efficacy of stereotactic radiosurgery (SRS) in treatment of patients with vestibular schwannomas (VS) associated with neurofibromatosis type 2 (NF2) are analyzed.

Materials and methods. In 12 patients with NF2 (in total 17 VS) 15 VS-NF2 were irradiated using linear accelerator Trilogy. The prescribed dose (PD) for VS-NF2 was 12.0 – 13.0 Gy (median 12.5 Gy, in average 12.5 Gy); maximal dose — from 13.01 to 15.0 Gy (median 14.31 Gy, in average 14.19 Gy); targets volume — from 0.226 to 8.258 cm³ (median 3.564 cm³, in average 3.61 cm³).

Results. In 15 VS-NF2, treated with SRS, local control was achieved in 93%. In 7 patients after SRS there were no negative changes in neurological state, in 4 of them positive clinical dynamics was observed. Hearing preservation rate was 57%. After SRS occlusive hydrocephalus, resistant trigeminal pain, aggravation of facial nerve dysfunction were not identified.

Conclusions. SRS is non-invasive method of VS-NF2 treatment, it provides local control and preservation of cranial nerves function adjacent to the tumor.

Key words: vestibular schwannoma, neurofibromatosis type 2, stereotactic radiosurgery.

Ukr Neyrokhir Zh. 2014; 3: 66-71.

Received, May 05, 2014. Accepted, June 17, 2014.

Address for correspondence: Oksana Zemskova, Department of Neuroradiology and Radioneurosurgery, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, 32 Platona Mayborody St., Kiev, Ukraine, 04050, e-mail: oxzemskova@gmail.com