

# НЕЙРОХІРУРГІЯ

УДК 616-089.8

© О.В. ЗЕМСКОВА, О.Ю. ЧУВАШОВА, 2014  
*О.В. Земскова, О.Ю. Чувашова*

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МРТ ПРИ РАДІОХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ВЕСТИБУЛЯРНИХ ШВАНОМ ДУ “Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України”

**Вступ.** В останній час інтенсивно розвивається інноваційний метод лікування вестибулярних шваном (ВШ) – стереотаксична радіохірургія (СРХ). Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є невід’ємною складовою виконання СРХ.

**Мета.** Встановлення особливостей проведення МРТ при радіохірургічному лікуванні хворих на ВШ.

**Матеріали і методи.** СРХ у 2010-2014 рр. проведена 125 хворим на ВШ. Усім хворим на етапі планування СРХ та для топометрії проводилось МРТ та МСКТ головного мозку. За для отримання детальної візуалізації співвідношення пухлини з прилеглими анатомічними структурами протокол МРТ-обстеження доповнювали додатковими послідовностями.

**Результати.** Встановлено основні переваги та недоліки стандартних і додаткових послідовностей МРТ-обстеження хворих на ВШ при плануванні СРХ. З’ясовано, що застосування додаткових протоколів дозволяє детально візуалізувати співвідношення пухлини з оточуючими анатомічними структурами, що є вкрай важливим для планування радіохірургічного лікування.

**Висновки.** Визначено необхідні послідовності при МРТ-обстеженні хворих на ВШ, що лікуються методом СРХ. Доповнення протоколу МРТ-обстеження спеціальними послідовностями дозволяють отримати додаткову інформацію при плануванні СРХ у хворих на ВШ.

**Ключові слова:** вестибулярна шванома, стереотаксична радіохірургія.

### ВСТУП

Вестибулярні шваноми складають 5-8% в структурі первинних інтракраніальних пухлин та 80-90% усіх пухлин мосто-мозочкового кута [1]. Питання вибору лікувальної тактики у хворих на вестибулярні шваноми (ВШ) залишається дискусійним. В останні роки інтенсивно розвивається інноваційний метод лікування ВШ – стереотаксична радіохірургія (СРХ) [2].

Однією з основних переваг радіохірургії є неінвазивність, що дозволяє

мінімізувати ризики, пов'язані з відкритим оперативним втручанням (кровотечею, інфекційними ускладненнями, ліквореєю, пошкодженням прилеглих до пухлини черепних нервів (ЧН)), анестезіологічними заходами і післяопераційною летальністю. СРХ опромінює патологічний осередок за один сеанс з мінімальним опроміненням прилеглих до пухлини анатомічних структур. Останнє обумовлено конформністю опромінення - максимально точним співпадінням потоку опромінення та форми патологічного вогнища (пухлини) [3,4]. Це може бути реалізовано лише завдяки сучасному високому розвитку нейровізуалізації, насамперед, магнітно-резонансної томографії (МРТ) та мультиспіральної комп'ютерної томографії(МСКТ). У контексті радіохірургії методи нейровізуалізації з суто діагностичних переходять у невід'ємну складову променевого лікування, так як саме об'єднані МРТ- та МСКТ-зображення використовуються при розробці топометричного плану опромінення на робочій станції лінійного прискорювача або гама-ножа (радіологічна фаза радіохірургічного лікування) [1,5-7].

**Мета дослідження.** Встановити роль та визначити особливості проведення магнітно-резонансної томографії при проведенні радіохірургічного лікування хворих на вестибулярні шваноми.

#### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ**

У 2010-2014 рр. у відділі нейрорадіології та радіонейрохірургії ДУ "Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України" СРХ проведено 125 (100%) хворим на ВШ(48 чоловіків і 77 жінок), з яких 30 (24%) було попередньо прооперовано відкритим способом.

Променеве лікування виконувалось на лінійному прискорювачі «Trilogy» («Varian», США) з стереотаксичною системою «Brain Lab» («Brain Lab», Німеччина), з енергією гальмівного опромінення 6 МеВ. Безпосередньо перед СРХ виконувалось МРТ на апараті "Intera 1,5 Tl" ("Philips") з індукцією магнітного поля 1,5 Тл. В протокол МРТ-обстеження входили послідовності T1 та T2 зважені зображення (33), T133 з внутрішньовенним (в/в) парамагнітним контрастуванням) та 3DT2-DRIVE послідовність з високим ступенем роздільної здатності(T2 weighted turbo spin echo sequence) – в протоколі T2W VISTA у "Philips", T2 STIR та T1 STIR послідовності з пригніченням сигналу від жирової тканини (T1, T2 weighted inversion recovery based sequence with fatsuppression). Окрім МРТ головного мозку, всім хворим на етапі планування СРХ виконувалась МСКТ на 64-зрізовому комп'ютерному томографі "Brilliance CT 64 slices" ("Philips"). В ході планування СРХ на робочій станції лінійного прискорювача (радіологічна фаза) дані МРТ співставлялись і поєднувалися з даними МСКТ. На основі об'єднаних даних нейровізуалізації виконувалось позрізове контурування мішені опромінення (ВШ) та критичних (більш уразливих до опромінення) структур головного мозку (стовбуру мозку, звитки, прилеглих до пухлини ЧН, зорових структур, гіпофізу, тощо), з подальшим визначенням дозового навантаження на кожну вибрану анатомічну структуру (етап дозового планування).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Якість радіологічної фази в радіохірургічному лікуванні є вкрай важливою. Безпека при опроміненні патологічного вогнища високою дозою за одну фракцію базується на високій просторовій точності 3D-зображень. Стандартні протоколи нейровізуалізації з товщиною зрізу 3-5 мм не дозволяють детально оцінити співвідношення ВШ і прилеглих структур, враховуючи складність анатомічної будови ділянки мосто-мозочкового кута. Ця обставина вимагає доповнення MPT-обстеження додатковими послідовностями (протоколами). Аналогами послідовності 3DT2-DRIVE на інших томографах є CISS ("Siemens"), FIESTA ("GE") [1, 7, 8].

При аналізі отриманих MPT-зображень у 125 (100%) досліджуваних хворих встановлено наступні переваги застосування цього протоколу:

1. Високий ступінь роздільної здатності (розмір пікселя 0.5 mm<sup>3</sup>).
2. Чітка візуалізація межі цереброспінальної рідини і тканини пухлини.
3. Чітка візуалізація нервів у цистерні, особливо при пухлинах малого розміру.
4. Зменшення артефактів на межі середовищ.

Його недоліками були відсутність чіткої межі між нервом та пухлиною в місцях їх близького прилягання, відсутність візуалізації чіткої межі міжпухлиною та кісткою в слуховому каналі.

Застосування програми T1 STIR та доповнення її в/в парамагнітним контрастуванням дозволяло уникнути цих недоліків. В/в контрастування значно покращувало візуалізацію співвідношення пухлини та прилеглих нервів, збільшувало чіткість меж інтраканальної частини пухлини, ступіню її поширення у внутрішній слуховий канал (дно, центральну частину, ділянку внутрішнього слухового отвору).

Таким чином, встановлено, що доповнення MPT-обстеження послідовністю з високим ступенем роздільної здатності (0.5 mm<sup>3</sup>) 3DT2 дозволяє детально оцінити об'єкти, що потребують особливої уваги при радіохірургічному лікуванні ВШ, а саме:

1. Чіткі межі контрастованої пухлини для запобігання недооцінки або переоцінки об'єму патологічної тканини.
2. Точна ідентифікація прилеглих до пухлини структур: стовбуру мозку, ЧН (V, VII і VIII пари, каудальної групи) та судин як у мосто-мозочковій цистерні, так і у внутрішньому слуховому каналі.
3. Чітке окреслення меж поширення пухлини в ділянку дна внутрішнього слухового каналу та співвідношення з отоневрологічними структурами (завіткою, лабіринтом, лицевим нервом).

При аналізі даних MPT у 30 (24%) попередньо прооперовані відкритим способом з приводу ВШ хворих, було встановлено, що використання T2 STIR послідовності з пригніченням сигналу від жирової тканини (weighted inversion recovery based sequence with fat suppression) дозволяло отримати додаткову інформацію в зоні перенесеного оперативного втручання, полегшувало диференціацію резидуальних елементів пухлини та післяопераційних змін.

Дані, що були отримані при T1 33 з в/в парамагнітним контрастуванням, дозволяли проводити автосегментацію (автоматично та вручну) органів ризику (міст, продовговатий мозок, зорові структури) та подальше контурування пухлини. Встановлено, що послідовність є особливо корисною при ВШ великих розмірів, що викликають мас-ефект, так як дають чітку візуалізацію у місцях прилягання пухлини до стовбуру мозку. Недоліками данної послідовності є підвищена чутливість до гетерогенності магнітного поля, що призводить до стимулювання частих спотворень МР-сигналу, та переоцінка об'єму мішені опромінення, пов'язана з контрастуванням прилеглих до пухлини структур, насамперед судин.

### **ВИСНОВКИ**

1. В контексті радіохірургії MPT є не тільки суто діагностичним методом, але й невід'ємною частиною виконання радіохірургічної операції.
2. Якість нейровізуалізації при радіохірургічному лікуванні є вкрай важливою.
3. Складності анатомічної будови ділянки мосто-мозочкового кута вимагають доповнення протоколу MPT-обстеження послідовностями 3DT2-DRIVE, T2 STIR та T1 STIR, що дозволяють отримати додаткову інформацію при плануванні CPX у хворих на ВШ.

### **Література**

1. Régis J. Modern management of acoustic neuroma / J. Régis, P-H. Roche. – Basel: Karger, 2008. – 261 p.
2. Link M. J. Radiation Therapy and Radiosurgery for Vestibular Schwannomas: Indications, Techniques, and Results / M. J. Link, C. Driscoll, R. L. Foote, B. E. Pollock // *Otolaryngologic Clinics of North America*. – 2012. – Vol. 45, №2. – P. 353-366.
3. Vestibular schwannoma: surgery or gamma knife radiosurgery? A prospective, nonrandomized study / E. Myrseth, P. Moller, P.H. Pedersen, M. Lund-Johansen // *Neurosurgery*. – 2009. – Vol. 64. – P. 654–663.
4. Shaheryar A. F. Surgery for vestibular schwannomas: a systematic review of complications by approach / A. F. Shaheryar, C. Terry, A. A. Cohen-Gadol // *Neurosurgical Focus*. – 2012. – Vol. 33, №3. – P. E 14.
5. Radiosurgery for Vestibular Schwannomas / J. Régis, R. Carron, C. Delsanti [et al.] // *Neurosurgery Clinics of North America*. – 2013. – Vol. 24, №4. –P. 521-530.
6. Hearing Outcomes After Stereotactic Radiosurgery for Unilateral Intracanalicular Vestibular Schwannomas: Implication of Transient Volume Expansion / Y.H. Kim, D. G. Kim, J. H. Han [et al.] // *International Journal of Radiation Oncology Biology*. – 2011.- Vol. 18. – P. 58-92.
7. Shaped Beam Radiosurgery / A.A. De Salles, A.A. Gorhulho, N. Agazaryan, B. Stolman [et al.] // *Physics*. – 2013. – Vol. 85, №1. – P. 61-67.
8. Linear accelerator radiosurgery for the treatment of vestibular schwannoma/R. Rodriguez-Mena, J.M. Gallego-Sanchez, L.G. Gonzalez-Bonet [et al.] // *Rev/ Neurol*. – 2011. – Vol. 52, №5. – P.275-282.

*О. В. Земскова, О. Ю. Чувашова*  
**Особенности применения МРТ в радиохирургическом  
лечении вестибулярных шванном**  
ГУ «Институт нейрохирургии им. акад.  
А.П. Ромоданова НАМН Украины»

**Вступление.** В последнее время интенсивно развивается инновационный метод лечения вестибулярных шванном (ВШ) – стереотаксическая радиохирurgia (СРХ). Магнитно-резонансная томография (МРТ) является неотъемлемой частью выполнения СРХ.

**Цель.** Установление особенностей проведения МРТ при радиохирургическом лечении ВШ.

**Материалы и методы.** В 2010-2014 гг. 125 больным с ВШ было проведено СРХ. Всем больным перед облучением проводили МРТ и МСКТ головного мозга. По данным нейровизуализации выполнялось планирование СРХ. Протокол МРТ-обследования был дополнен последовательностями для получения дополнительной информации.

**Результаты.** Определены основные преимущества и недостатки различных протоколов МРТ-обследования при планировании радиохирургии у больных с ВШ. Установлено, что применение протоколов 3DT2-DRIVE, T2 STIR та T1 STIR позволяет детально визуализировать взаимоотношение опухоли и окружающих анатомических структур, что является важным для планирования радиохирургического лечения.

**Выводы.** Определены необходимые последовательности при МРТ-обследовании у больных ВШ при лечении методом СРХ, которые позволяют получить дополнительную информацию при выполнении планирования облучения.

**Ключевые слова:** вестибулярная шваннома, стереотаксичная радиохирurgia.

*O.Zemskova, O. Chuvashova*  
**MRI-diagnostic features in stereotactic radiosurgical treatment  
of vestibular schwannoma**  
Institute of Neurosurgery named after Acad. A.P. Romodanov  
of NAMS of Ukraine

**Introduction.** Therapeutic strategy in vestibular schwannoma (VS) is still disputable. Stereotactic Radiosurgery (SRS) is one of the new approaches in this field. Magnetic resonance imaging (MRI) is an important part of SRS in treatment of VS.

**Materials and methods.** During 2010 – 2014 by SRS there were treated 125 patients with VS. All the patients underwent brain MRI and MSCT (multi-slice computer tomography). Planning of SRS was conducted according to imaging data. Standard MRI protocol (including intravenous paramagnetic enhancement) was added with 3DT2-DRIVE, fat saturation-T2, T1 sequences in order to see optimal anatomical relation of tumor and neighboring structures.

**Results.** Technical MRI features are described in SRS of VS. The main benefits and disadvantages of standard and additional MRI sequences in SRS treat-

ment of VS are described. It was established that the use of additional protocols makes possible to visualize the tumor with surrounding anatomical structures which is essential for planning radiosurgical treatment.

**Conclusion.** Imaging and its technical features require special attention in VS treatment. Using additional sequences in order to see optimal anatomical relation of tumor and neighboring structures is found to be beneficial in SRS planning.

**Key words:** vestibular schwannoma, MRI, radio surgery treatment.

**Відомості про авторів:**

**Земскова Оксана Володимирівна** – наук. співроб., ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова». Адреса: Київ, вул. П.Майбороди, 32.

**Чувашова Ольга Юрївна** – зав. відділом, ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова». Адреса: Київ, вул. П.Майбороди, 32.

**УДК 616.8-089;617.51;616-006.04**

**© КОЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014**

***В.И.Щеглов, С.В.Рыбальченко, Г.М.Олейник***

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВНУТРИАРТЕРИАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ХИМИОПРЕПАРАТОВ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГЛИОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА СУПРАТЕНТОРИАЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ. ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ  
ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейроинтервенционной хирургии НАМН Украины»**

**Цель.** Выучить влияние химиопрепаратов при использовании метода внутриартериальной доставки в составе комбинированного лечения на качество жизни нейроонкобольных, определить частоту возникновения побочных эффектов при лечении.

**Материалы и методы.** Обследовано 98 пациентов с глиомами III и IV степени, которые проходили комбинированное лечение в клинике ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейроинтервенционной хирургии НАМН Украины» в период с 2006 по 2012 год. Критерием эффективности лечения были продолжительность безрецидивного периода, динамика состояния больного по неврологическим показателям. Качество жизни оценивалось с помощью опросного листа Европейской организации исследования и лечения рака, версия 2,0 (EORTC QLQ - C30, version 2,0) - его модуля QLQ - BN20.

**Результаты.** Критерий 6-ти месячной безрецидивной выживаемости у больных с анапластическими астроцитомами составил 65,4%, при глиобластомах – 21,5%. У 18% пациентов отмечались непосредственные побочные