

УДК 616.832-006.34

Abstract**M. M. Leshko,****E. I. Slinko,****¹O. O. Potapov,**

State Institution «A. P. Romodanov Institute of Neurosurgery of AMS of Ukraine», 32 Platona Mayborody st., Kyiv 04050, Ukraine;

¹Sumy State University, Medical Institute, 31 Sanatorna st., Sumy 40018, Ukraine

NEUROSURGICAL TREATMENT RESULTS FOR CAUDA EQUINE EPENDIMOMAS SPREADING INTO SACRAL CANAL

We present analysis of assessment and surgical treatment results of 62 patients with cauda equine ependimomas, who were operated in 1988–2015. We divide cases in two periods: 1) operated within 1988–2000; and 2) operated within 2001–2015. There were 28 patients in the first period and 34 in the second. All tumors were intradural. According to their localization, the tumors are divided into: 1) ependimomas growing from terminal part of a spinal cord (epiconus and conus) and extending among cauda equine; 2) ependimomas primarily located among cauda equine roots that often originate from filum terminale. In all 62 cases tumors were totally removed. The frequency of relapses was 3,2 %.

Keywords: spinal tumors, cauda equine, ependimoma.

Corresponding author: michael_leshko@mail.ru

Резюме**М. М. Лешко,****Є. І. Слинко,****¹О. О. Потапов,**

ДУ «Інститут нейрохірургії АМН України ім. акад. А. П. Ромоданова», вул. Платона Майбороди (Мануїльського), 32, Київ, Україна, 04050;

¹Медичний інститут Сумського державного університету, вул. Санаторна, 31, Суми, Україна, 40018

РЕЗУЛЬТАТИ НЕЙРОХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЕПЕНДИМОМ КІНСЬКОГО ХВОСТА З ПОШИРЕННЯМ У КРИЖОВИЙ КАНАЛ

Проаналізовано результати обстеження та хірургічного лікування 62 хворих з епендимомою кінського хвоста, прооперованих із 1988 до 2015 року. Спостереження були розділені на два періоди: 1) із 1988 по 2000 рік; 2) із 2001 до 2015 року. У першому періоді було 28 хворих, у другому – 34. Всі пухлини були інтрадуральні. За локалізацією пухлини поділені на: 1) епендимомою, що ростуть із термінальних відділів спинного мозку (конуса, епіконуса) та екзофітно поширюються каудально серед корінців кінського хвоста; 2) епендимомою, первинно розміщені серед корінців кінського хвоста, що найчастіше виникають на filum terminale. У всіх 62 випадках пухлини видалені тотально. Частота рецидивів становила 3,2 %.

Ключові слова: пухлини хребта, кінський хвіст, епендимома.

Резюме**М. М. Лешко,****Е. И. Слынько,****¹А. А. Потапов,**

ГУ «Институт нейрохирургии АМН Украины им. акад. А. П. Ромоданова», ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050;

¹Медицинский институт Сумского государственного университета, ул. Санаторная, 31, Сумы, Украина, 40018

РЕЗУЛЬТАТЫ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭПЕНДИМОМ КОНСКОГО ХВОСТА С РАСПРОСТРАНЕНИЕМ В КРЕСТЦОВЫЙ КАНАЛ

Проанализированы результаты обследования и хирургического лечения 62 больных с эпендимомою конского хвоста, прооперированных с 1988 по 2015 год. Наблюдения были разделены на два периода: 1) с 1988 по 2000 год; 2) с 2001 по 2015 год. В первом периоде было 28 больных, во втором – 34. Все опухоли были интрадуральные. По локализации опухоли разделены на: 1) эпендимомы, растущие из терминальных отделов спинного мозга (конуса, эписконуса) и экзофитно распространяющиеся каудально среди кореш-

ков конського хвоста; 2) епендимомы, первично расположенные среди корешков конского хвоста и чаще всего возникающие на *filum terminale*. Во всех 62 случаях опухоли удалены тотально. Частота рецидивов составила 3,2 %.

Ключевые слова: опухоли позвоночника, конский хвост, эпендимома.

Автор, відповідальний за листування: michael_leshco@mail.ru

Вступ

У ділянці мозкового конуса та кінського хвоста існує велика кількість пухлин, що виникають із клітинних елементів центральної чи периферичної нервової системи, або залишків ембріональних структур, таких як *filum terminale*. Найбільш часто спостерігаються епендимомы.

Епендимомы кінського хвоста (або інтрадуральні попереково-крижові епендимомы) – досить рідкісні пухлини. У Сполучених Штатах Америки щорічно діагностується близько 110 епендимом, розміщених у конусі спинного мозку, *filum terminale* та кінському хвості [1].

Хірургічне лікування епендимом кінського хвоста є складним. Особливі труднощі виникають при пухлинах, що поширюються у крижовий канал. Вони часто діагностуються на етапі величезних розмірів, з істотною руйнацією крижового каналу. Тривала компресія, у свою чергу, обумовлює значну деструкцію крижів. Операція часто вимагає проведення фіксації хребтово-крижових структур, а у разі протяжності пухлин радикальні втручання загрожують значним посиленням неврологічної симптоматики, нерадикальні – частими рецидивами [2].

Це дослідження проведене з метою вивчення найближчих та віддалених результатів хірургічного лікування епендимом кінського хвоста і на підставі цього вироблення оптимальної хірургічної тактики залежно від розміщення і протяжності пухлини.

Матеріали і методи дослідження

Проаналізовано результати діагностичного обстеження та хірургічного лікування 62 хворих з епендимомами кінського хвоста з поширенням у крижовий канал, прооперованих в Інституті нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова у період із 1988 до 2015 року. Спостереження були поділені на два періоди: 1) із 1988 до 2000 року; і 2) із 2001 до 2015 року. У першому періоді було 28 хворих, у другому – 34. У першому періоді мікрохірургічну техніку застосовували рідко. У другому періоді для видалення пухлин

широко використовували мікрохірургічну техніку та операційний мікроскоп. Обстеження включало мієлографію (виконану переважно у 1988–2000 роках), КТ та МРТ, що проводили переважно з 1994 року. Деяким хворим виконана електронейроміографія. Всебічно вивчали клініко-неврологічну симптоматику до операції. Проаналізовані операційні знахідки, радикальність оперативних втручань. Контрольне МРТ-дослідження виконане у 29 хворих у ранньому післяопераційному періоді. Після операції, перед виписуванням хворих зі стаціонару та у віддаленому періоді під час амбулаторних візитів детально оцінена неврологічна симптоматика. Період оцінювання віддалених результатів лікування в середньому становив 4,2 року, найбільший період спостереження – 17 років. Відомості про стан у віддаленому періоді одержані у 27 хворих. Усім 27 хворим були виконані контрольні МРТ-дослідження.

Результати дослідження

Середній вік виникнення захворювання у нашому дослідженні становив 33,8 року (13–78 років). Співвідношення чоловіків до жінок було 1,58:1 (38 чоловіків та 24 жінки).

Локалізація пухлини. Всі епендимомы знаходились інтрадурально. За локалізацією ми виділили: 1) епендимомы, що ростуть із термінальних відділів спинного мозку (конуса, епіконуса) та екзофітно поширюються каудально серед корінців кінського хвоста; 2) епендимомы, первинно розміщені серед корінців кінського хвоста, що найчастіше ростуть із *filum terminale*. Епендимомы локалізувалися на всій довжині від L1–L2 до S3–S4 (рівень, де закінчувався дуральний мішок), найбільш часто – на рівні L3–S2.

Клінічна симптоматика. Біль у поперековому відділі хребта та корінцевий біль були найчастішими ознаками пухлинного процесу. Больовий синдром відзначений у всіх обстежених хворих. Трохи пізніше в клінічній симптоматиці з'являлися рухові та сенсорні порушення в зоні іннервації корінців кінського хвоста, а також – тазові порушення. При первинному



ураженні конуса та епіконуса спинного мозку іноді хвороба дебютувала з тазових порушень. Типовою клінічною картиною епендимомою кінського хвоста на пізній стадії захворювання були радикулярний біль та радикулопатія корінців L1–S5. За 5-бальною шкалою серед 62 хворих радикулярний больовий синдром оцінено в середньому у 3,6 бала, сенсорні корінцеві порушення – 4,1 бала, рухові корінцеві порушення – 3,87 бала. За 3-бальною шкалою доопераційні тазові порушення оцінені в середньому у 2,3 бала.

Передопераційна діагностика. При спондилографії дуже рідко виявлялося розширення хребтового каналу на рівні пухлини. Іноді спостерігалася деформація тіл хребців у вигляді поглиблення їх задньої поверхні. На МРТ попереково-крижового відділу хребта епендимомою виявлялися у вигляді довгастих утворів, що, як правило, заповнювали весь поперечник хребтового каналу. Діагностика епендимомою часто вимагала диференціювання з невриномою, рідкісними нейроектодермальними пухлинами, менінгеомою, метастазами, ліпомою, гемангіобластомою, парагангліомою, астроцитомою, дермоїдом та ін. Часто провести диференціальну діагностику було можливо лише інтраопераційно шляхом біопсії. МРТ-дослідження дозволяло встановити зв'язок епендимомою з конусом спинного мозку, протяжність її поширення, чітко спланувати оперативне втручання.

Лікувальна тактика. Усі хворі з епендимомою кінського хвоста були прооперовані. За даними деяких авторів, частота рецидивів навіть при тотальному видаленні пухлин методом шматування значно вища порівняно з видаленням пухлин єдиним блоком [3]. Ураховуючи це, більшість авторів рекомендують видалення епендимомою блоком. Однак для пухлин корінців кінського хвоста це не завжди можливо. Ми виявили два кардинально відмінних типи росту епендимомою кінського хвоста: 1) ріст єдиним вузлом, по поверхні якого проходять корінці кінського хвоста; 2) ріст між корінцями кінського хвоста, при цьому частина корінців проходить усередині пухлини. Із 62 спостережень перший тип росту траплявся в 21 випадку, в інших 41 був виявлений другий тип росту. При першому типі росту у всіх випадках було проведено видалення пухлини єдиним блоком після відділення корінців від поверхні пухлини. При другому типі росту видалення єдиним блоком було неможливе, пухлину видаляли кускуванням. При

такому типі видалення була висока ймовірність залишити частину пухлини на корінцях кінського хвоста. Використання операційного мікроскопа у другому періоді спостереження дозволило детально оглянути корінці після основного видалення пухлини та видалити залишки пухлини.

У разі росту пухлини з термінальних відділів мозкового конуса проводили мієлотомію по середній лінії або у зоні виходу з мозку задніх корінців. Поетапно пухлину видаляли спочатку зі спинного мозку, а потім – частину пухлини, розміщену серед корінців кінського хвоста.

Техніка оперативного втручання. Як правило, використовували задній оперативний доступ із середньою ламінектомією, медіальною фасетектомією. Кількість видалених остистих відростків та дуг хребців визначали розмірами пухлини. Епендимомою часто досягали величезних розмірів, повністю заповнюючи поперечник хребтового каналу. Тверда мозкова оболонка при цьому була різко витончена, легко рвалася, а іноді важко відокремлювалася від капсули пухлини. При супутньому арахноїдиті вона могла бути спаяна з корінцями кінського хвоста і капсулою пухлини. При розрізі твердої мозкової оболонки увага приділялася збереженню цілісності капсули пухлини, оскільки її пошкодження ускладнювало видалення пухлини та збільшувало кровотечу. Капсула пухлини була дуже тонка, легко рвалася. У разі проходження корінців кінського хвоста по поверхні пухлини вони часто були притиснені до стінок хребтового каналу та атрофовані. Корінці могли оточувати пухлину з усіх боків рівномірно, але найчастіше більша частина корінців була розміщена по бічних поверхнях хребтового каналу. Під мікроскопічним збільшенням корінці відокремлювалися від пухлини, зміщувалися в боки. Важливим було поетапне виділення спочатку обох полюсів пухлини, а потім – середньої її частини. Пухлина завжди мала об'єкт, на якому росла, найчастіше це була кінцева нитка. Після виділення полюсів важливим етапом було виявлення постачальних та дренажних судин. Можливий як ростральний, так і каудальний тип кровопостачання та дренажу. При ростральному типі кровопостачання або дренажу артерія або вена відповідно йшла зі спинного мозку до пухлини. При каудальному типі ці артерії або вени підіймалися до пухлини з корінцями кінського хвоста. Судини було прокоагульовано та перетнуто. Якщо судини відходили до пухлини від



спинного мозку, граничну увагу приділяли збереженню власної судинної мережі мозку. Як правило, судин, що постачають і дренують, було по одній, рідко – по дві. Якщо оперативне втручання починалося з видалення пухлини кускуванням без виключення судин, це призводило до сильної кровотечі. Пухлини щільної консистенції добре видалялися єдиним блоком. М'яка консистенція епендимоми ускладнювала її видалення блоком, сама пухлина та її капсула легко рвалися, пухлину доводилося видаляти частинами.

У випадках, коли корінці проходили через пухлину, видалення єдиним блоком було неможливим. Доводилося застосовувати видалення частинами. Спочатку пухлина деваскуляризувалася. Якщо пухлина росла з конуса, епіконуса спинного мозку, на початковому етапі її відокремлювали від місця вихідного росту, видаляли з термінальних відділів мозку. Потім поетапно виділяли з пухлини корінці кінського хвоста та видаляли пухлину. Для видалення пухлини в 11 випадках користувалися ультразвуковим аспіратором (CUSA). Однак саме застосування CUSA не гарантувало тотального видалення. Після видалення основної частини пухлини необхідно було переглянути всі корінці, що проходили через пухлину, під мікроскопічним збільшенням та видалити залишки пухлини на корінцях. Часто це було складно зробити, оскільки деякі ділянки пухлини були щільно фіксовані до корінців.

У всіх 62 випадках пухлини видалені тотально.

Під час патогістологічного дослідження міксопапілярна епендимома виявлена у 44 хворих, папілярна – у 7 хворих, світлоклітинна – у 2 хворих, анапластична – у 4 хворих, клітинний варіант епендимоми виявлений у 5 хворих.

Якщо пухлину видаляли кускуванням, у післяопераційному періоді рекомендували дрібнофракційне опромінення дозою 55 Грей.

Безпосередньо після операції могло відзначитися посилення неврологічної симптоматики. Однак вона зазвичай регресувала впродовж 3–5 днів після операції. На момент виписування в середньому за 5-бальною шкалою серед оперованих 62 хворих радикулярний больовий синдром становив 4,7 бала, сенсорні корінцеві порушення – 4,9 бала, рухові корінцеві порушення – 4,5 бала. За 3-бальною шкалою післяопераційні тазові порушення в середньому становили 2,7 бала.

Віддалений період. Серед 27 хворих, обстежених у віддаленому періоді, рецидиви виявлені у 2. Цим хворим проведено лише опромінення. Рецидиви пухлин виявлені через 12 та 36 місяців після операції. Якщо розраховувати частоту рецидивів, виходячи із 27 хворих, обстежених після операції, то вона становитиме 7,4 %. Однак переважна більшість із 62 оперованих хворих не проходили повторного обстеження внаслідок задовільного стану. Доцільно вважати, що повторно обстежувалися переважно хворі з наявною клінічною симптоматикою. Якщо розраховувати частоту рецидивів на 62 хворих, то вона становитиме 3,2 %.

Обговорення результатів дослідження

Спінальні епендимоми частіше спостерігаються у чоловіків на четвертій декаді життя [4, 5]. Sonneland та співавт. [6], дослідивши найбільшу серію міксопапілярних епендимом у світі (77 хворих), повідомили, що співвідношення чоловіків до жінок становило 1,7:1,0. Середній вік дебюту захворювання становив 36,4 року (від 6 до 82 років).

Спінальні епендимоми здатні виникати з: 1) епендими центрального каналу спинного мозку; 2) епендимальних клітинних груп *filum terminale*; 3) гнізд епендимальних клітин, що залишилися з часу розвитку ембріона.

Інтрамедулярні епендимоми конуса та епіконуса, що поширюються серед корінців кінського хвоста, завжди виникають з епендими центрального каналу спинного мозку. Епендимоми конуса та епіконуса найчастіше належать до клітинного гістологічного типу. У попереково-крижовому відділі більшість епендимом виникає з кінцевої нитки. Серед цих пухлин із найбільшою частотою трапляються міксопапілярні типи, рідше – папілярні та клітинні [7].

Здебільшого епендимоми характеризуються експансивним типом росту у вигляді чітко окресленого вузла витягнутої форми, вкритого капсулою. Іноді епендимоми характеризуються інфільтративним ростом із вузькою зоною інфільтрації. При проростанні пухлини в оточуючі тканини частина цих тканин може потрапити до складу пухлинного вузла. При анапластичних епендимомомах може спостерігатися більш широка зона інфільтрації з більш віддаленим поширенням пухлинних клітин в оточуючі тканини, зокрема корінці кінського хвоста [8].

Інтрадуральні епендимоми здатні поширюватися лікворними шляхами по всій ЦНС, але рідко метастазують за її межі [9]. Проте у літе-



ратурі трапляються повідомлення про рідкісні випадки метастазів попереково-крижових епендимом за межі ЦНС [3]. Ураховуючи улюблену дисемінацію епендимом лікворними шляхами, багато авторів рекомендують проведення МРТ усієї нервової системи до операції. Ми також використовуємо для цієї мети МРТ-дослідження усіх відділів ЦНС на апаратах низької напруги магнітного поля і низької роздільної здатності. Якщо виявляємо пухлину, проводимо уточнювальну діагностику на апаратах високої роздільної здатності.

На сьогодні в лікуванні епендимом кінського хвоста розглядають чотири можливі лікувальні схеми: 1) лише оперативне лікування; 2) оперативне лікування з подальшим опроміненням; 3) опромінення як самостійний метод і 4) хіміотерапію [10].

Оперативне лікування. Метою хірургічного лікування інтрадуральної епендимоми є її тотальне видалення у всіх випадках де це можливо. Тотальне видалення епендимоми забезпечує високу імовірність повного вилікування без використання додаткових методів лікування. Для інтрадуральної епендимоми попереково-крижового відділу хребта тотальне видалення є найбільш часто цитованим фактором, що впливає на прогноз захворювання, частоту локальних рецидивів і тривалість життя хворих [4, 6]. Серед інших факторів, що впливають на прогноз, повідомляється про тривалість клінічної симптоматики, залучення конуса, епіконуса, тісний зв'язок із корінцями кінського хвоста. При залученні мозкового конуса та корінців кінського хвоста досягти тотального видалення єдиним блоком практично неможливо. За даними Celli та співавт. [4], лише у 43 % випадків вдалося досягти тотального видалення блоком при залученні мозкового конуса або випадків, де корінці кінського хвоста проходять через пухлину. Ці автори також повідомили, що у випадках залучення мозкового конуса і корінців кінського хвоста, навіть після тотальної резекції блоком, частота рецидивів вища, ніж у випадках, де мозковий конус був не залучений до пухлини, а корінці проходили по поверхні капсули пухлини. Sonneland і співавт. [6] повідомили, що їм вдалося досягти тотального видалення блоком у 59 % випадків 77 пухлин із залученням мозкового конуса і корінців кінського хвоста.

Оперативне лікування з подальшим опроміненням. Значення опромінення для попереково-крижових епендимом до кінця не визначене.

Зазвичай вважають, що опромінення необхідне у разі субтотального видалення. Протилежні думки існують відносно опромінення у випадках тотального видалення пухлин [11, 12]. Sonneland і співавт. [6], ґрунтуючись на великій серії хворих, рекомендують опромінення у випадках субтотального видалення або тотального видалення кускуванням. Однак з урахуванням даних останніх років після застосування опромінення немає тенденції до зниження частоти рецидивів епендимом кінського хвоста. Ross та співавт. [13], аналізуючи дані 131 хворого, дійшли висновку, що частота рецидивів у випадках тотального і субтотального видалень не залежить від проведення опромінення. Однак у разі опромінення рецидиви виникають у більш віддаленому періоді, це дозволило авторам зробити висновок про те, що опромінення дозволяє досягти більш довготермінового локального контролю над пухлиною. Waldron та співавт. [3] провели мультиваріантний аналіз на великій серії хворих зі спінальними епендимомами, яким було проведено опромінення після операції. Автори вивчали вік, стать, тривалість доопераційної симптоматики та її вираженість, локалізацію та гістологічний тип пухлини. Вони виявили, що лише гістологічний тип є прогностично важливим фактором для передбачення частоти рецидивів і тривалості виживання. За даними авторів 5- та 10-річна виживаність становила 86 і 81 % відповідно. Проте автори вивчали всі епендимоми спинного мозку. В їх серії попереково-крижових епендимом було 30 із 59 хворих. За їх даними, серед попереково-крижових епендимом 5-річна виживаність становила 97%. Це свідчить про те, що прогноз попереково-крижових епендимом сприятливіший, ніж інтрамедулярних. Деякі автори вважають, що з урахуванням відсутності радіаційної мієлопатії при опроміненні кінського хвоста до цього методу необхідно вдаватися в усіх випадках після видалення епендимоми кінського хвоста [5, 14].

Біопсія пухлини з подальшим опроміненням. Waldron та співавт. [3] повідомили про хороші результати лікування після біопсії та опромінення пухлини. Існують й інші дослідження [15], що свідчать про задовільні результати променевої терапії. Проте на цей час проведення опромінення при пухлинах кінського хвоста без гістологічної верифікації вважається недоцільним. Єдиний випадок, де це вважається прийнятним, – це випадок, де під час оперативного



втручання видалення пухлини виявилось неможливим, пухлина важко відокремлюється від корінців кінського хвоста та мозкового конуса, було проведено біопсію, що підтвердила наявність епендимом.

Променева терапія у випадках рецидивів або метастазів. Для інтрадуральної епендимоми опромінення часто застосовують у разі локального рецидиву або дисемінації в ЦНС. Інтрадуральні міксоспапілярні епендимоми дуже радіочутливі, при цьому типі опромінення можна досягти довготермінового контролю пухлини у випадку локального рецидиву або метастазів у ЦНС [12].

Хіміотерапія. Хіміотерапію епендимоми застосовують рідко, в основному – в разі рецидивів, нечутливих до опромінення. Використовуються численні схеми, однак переваг жодної не показано [16, 17]. У деяких випадках задокументовано повний регрес епендимоми з використанням лише хіміотерапії [17]. Для лікування епендимоми застосовують різні режими: 1) режим 8 препаратів в 1 день: вінкрисдин + 1,3 біс (2-хлоретил)-1-нітрозуреа + прокарбазин + гідроксисечовина + цисплатин + цитарабін + преднізолон + циклофосфамід; 2) етопозид + карбо-

платин; 3) етопозид + іфосфамід; 4) етопозид + цисплатин [18].

Незважаючи на свій доброякісний характер, епендимоми кінського хвоста часто рецидивують локально та дисемінують через лікворні шляхи в ЦНС. Частота локальних рецидивів у випадках тотального видалення коливається від 4 до 29 % [1, 4]. У 1985 році Davis та Barnard [19] уперше повідомили про дисемінацію цих пухлин через лікворні шляхи. До цього часу кількість таких повідомлень значно зросла. Дисемінація може мати місце через багато років після дебюту захворювання [20]. Незважаючи на локальні рецидиви і можливість лікворної дисемінації, в цілому прогноз при таких пухлинах сприятливий. Sonneland та співавт. [6] повідомили про довготривале виживання 95 % хворих у серії із 77 випадків. Mork та Loken [21] в іншій великій серії повідомили про 10-річну виживаність 94 % хворих із інтрадуральними попереково-крижовими епендимомами. Автори відзначили, що при міксоспапілярних пухлинах прогноз найбільш сприятливий. Кілька хворих з їх серії померли після тривалого періоду та множинних рецидивів.

Висновки

Таким чином, на даний час результати лікування та прогноз епендимом кінського хвоста досить сприятливі. Однак для цього необхідні радикальні оперативні втручання, спрямовані

на тотальне видалення пухлин єдиним блоком. У випадках, коли пухлини було видалено тотально кускуванням, післяопераційне опромінення дозволяє уникнути або відтермінувати рецидиви.

References (список літератури)

1. Bavbek M, Altinors MN, Caner NH. Lumbar myxopapillary ependymoma mimicking neurofibroma. *Spinal Cord*. 2001;39(8):449–52.
2. Hayashi T, Haba R, Kushida Y, Kadota K, Katsuki N, Bando K, Shibuya S, Matsunaga T. Cytopathologic characteristics and differential diagnostic considerations of osteolytic myxopapillary ependymoma. *Diagn. Cytopathol*. 2014;42(9):778–83.
3. Waldron JN, LaPerriere NJ, Jaakkimainen L. Spinal cord ependymomas: a retrospective analysis of 59 cases // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1993;27(2):223–9.
4. Celli P, Cervoni L, Cantore G. Ependymoma of the filum terminale: treatment and prognostic factors in a series of 28 cases. *Acta Neurochir*. 1993;124(2-4):99–103.
5. Whitaker SJ, Bessell EM, Ashley SE. Postoperative radiotherapy in the management of spinal cord ependymoma // *J. Neurosurg*. 1991;74(5):720–8.
6. Sonneland PR, Scheithauer BW, Onofrio BM. Myxopapillary ependymoma. A clinicopathologic and immunocytochemical study of 77 cases // *Cancer*. 1985;56(4):883–93.
7. Hallacq P, Labrousse F, Streichenberger N. Bifocal myxopapillary ependymoma of the terminal filum: the end of a spectrum? *J. Neurosurg*. 2003;98(3 Suppl):288–9.
8. Xie TH, Chen XZ, Qian J, Lu YC, Jiang YK, Zhang L, Hu GH, Ding XH, Luo C. Surgery for primary filum terminale ependymomas: outcome and prognostic factors. *CNS Neurosci. Ther.* 2014;20(2):131–9.
9. Plans G, Brell M, Cabiol J, Villa S, Torres A, Acebes JJ. Intracranial retrograde dissemination in filum terminale myxopapillary



- ependymomas. *Acta Neurochir. (Wien)*. 2006;148(3):343–6
10. Fassett DR, Schmidt MH. Lumbosacral ependymomas: a review of the management of intradural and extradural tumors. *Neurosurg. Focus*. 2003;15(5):E13.
 11. Burtscher J, Felber S, Twerdy K. Endoscope-assisted interlaminar removal of an ependymoma of the cauda equine. *Minim. Invasive Neurosurg*. 2002;45(1):41–4.
 12. Chinn DM, Donaldson SS, Dahl GV. Management of children with metastatic spinal myxopapillary ependymoma using craniospinal irradiation. *Med. Pediatr. Oncol*. 2000;35(4):443–5.
 13. Ross DA, McKeever PE, Sandler HM. Myxopapillary ependymoma. Results of nucleolar organizing region staining. *Cancer*. 1993;71(10):3114–8.
 14. Kurup AN, Woodrum DA, Morris JM, Atwell TD, Schmit GD, Welch TJ, Yaszemski MJ, Callstrom MR. Cryoablation of recurrent sacrococcygeal tumors. *J Vasc Interv Radiol*. 2012;23(8):1070–5.
 15. Andoh H, Kawaguchi Y, Seki S, Asanuma Y, Fukuoka J, Ishizawa S, Kimura T. Multi-focal Myxopapillary Ependymoma in the Lumbar and Sacral Regions Requiring Cranio-spinal Radiation Therapy: A Case Report. *Asian Spine J*. 2011;5(1):68–72.
 16. Chamberlain MC. Salvage chemotherapy for recurrent spinal cord ependymoma. *Cancer*. 2002;95(5):997–1002.
 17. Madden JR, Fenton LZ, Weil M. Experience with tamoxifen/etoposide in the treatment of a child with myxopapillary ependymoma. *Med. Pediatr. Oncol*. 2002;37(1):67–9.
 18. Dickman CA, Fehlings MG, Gokaslan ZI. Spinal cord and spinal column tumors: principles and practice. N. Y. : Thime medical Publishers, 2006. p. p. 171–186.
 19. Davis C, Barnard RO. Malignant behavior of myxopapillary ependymoma. Report of three cases. *J. Neurosurg*. 1985;62(6):925–9.
 20. Yucesoy K, Ozer E, Koyuncuoglu M. Parenchymal brain metastasis of a spinal myxopapillary ependymoma after extradural manipulation // *Acta Neurochir*. 2001;143:1071–1072.
 21. Mork SJ, Loken AC. Ependymoma: a follow-up study of 101 cases. *Cancer*. 1977;40(2):907–15.

(received 10.11.2015, published online 28.12.2015)

(одержано 10.11.2015, опубліковано 28.12.2015)

