

Оригинальная статья = Original article = Оригінальна стаття

УДК 616.831.71–006.484.03-053.2–089

Особенности хирургического лечения астроцитом мозжечка у детей младшего возраста*Шаверский А.В., Орлов Ю.А., Марущенко Л.Л., Моргун В.В.*

Отдел нейрохирургии детского возраста, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, Киев, Украина

Поступила в редакцию 16.09.15.
Принята к публикации 28.12.15.

Адрес для переписки:

Марущенко Леонид Леонидович,
Отдел нейрохирургии детского возраста, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова, ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050, e-mail: marushl@ukr.net

Вступление. Астроцитомы составляют 30–50% в структуре всех опухолей головного мозга у детей, что обуславливает актуальность проблемы в детской нейрохирургии.

Цель работы. Ретроспективный анализ результатов лечения астроцитомы мозжечка у детей младшего возраста за 30 лет, установление факторов, определяющих прогноз заболевания.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 83 детей первых 3 лет жизни, оперированных по поводу астроцитомы мозжечка в отделе нейрохирургии детского возраста в 1980–2009 гг. Мальчиков было 48 (57,8%), девочек — 35 (41,2%). Доброкачественная астроцитомы выявлена у 67 (80,7%) больных, злокачественная — у 16 (19,3%). Астроцитомы мозжечка у 43 (51,8%) детей содержала кистозный компонент. Послеоперационная летальность составляла 15,8%. Отдаленные результаты прослежены у 65 пациентов в сроки в среднем до 6,1 года. Качество жизни больных оценивали по шкале Ю.А. Орлова (2007).

Результаты и их обсуждение. Тотальное удаление опухоли осуществлено у 61,9% больных, субтотальное — у 26,3%, частичное — у 11,8%, биопсия проведена у 1,2%. Ликворшунтирующие операции дополнительно произведены у 40,8% детей. Послеоперационная летальность в период 1980–1989 гг. составляла 18,2%, 2000–2009 гг. — 6,7%, что коррелировало с увеличением радикальности операций (в 1980–1989 гг. частота тотального удаления — 35,4%, в 2000–2009 гг. — 66,7%). Показатели выживаемости в течение 1 года после операции — 93,8%, 2 лет — 86,1%, 5 лет — 67,7%. Хорошее качество жизни отмечено у 21 (32,3%) ребенка, удовлетворительное — у 35 (53,8%), плохое — у 7 (10,8%), вегетативное состояние — у 2 (3,1%).

Выводы. Объем удаления опухоли, степень злокачественности и наличие кистозного компонента влияют на качество и продолжительность жизни детей первых 3 лет жизни, у которых выявлена астроцитомы мозжечка.

Ключевые слова: астроцитомы мозжечка; дети младшего возраста; результаты хирургического лечения.

Украинский нейрохирургический журнал. — 2016. — №1. — С.73-77.

Features of surgical treatment of cerebellar astrocytomas in children of the first years of life*Andriy Shaverskyi, Yuriy Orlov, Leonid Marushchenko, Viktor Morgun*

Department of Pediatric Neurosurgery, Romodanov Neurosurgery Institute, Kyiv, Ukraine

Received, September 16, 2015.
Accepted, December 28, 2015.

Address for correspondence:

Leonid Marushchenko, Department of Pediatric Neurosurgery, Romodanov Neurosurgery Institute, 32 Platona Mayborody St, Kiev, Ukraine, 04050, e-mail: marushl@ukr.net

Introduction: Astrocytomas make up to 30-50% of all brain tumors in children and remains one of the actual problems of pediatric neurosurgery.

Objective: To conduct a retrospective analysis of the treatment of cerebellar astrocytomas in children of early age during 30 years, to identify the factors determining the prognosis of the disease.

Materials and methods: Results of treatment of 83 children of early age, operated for astrocytomas of cerebellum in the Pediatric Department in 1980-2009 years were analyzed. Male patients were 48 (57.8%), female — 35 (41.2%). Benign astrocytomas are diagnosed in 67 (80.7%) cases and malignant in 16 (19.3%). Astrocytoma of the cerebellum in 43 (51.8%) children contained a cystic component. Postoperative mortality over a 30-year period was 15.8%. Catamnesis was analyzed in 65 patients in terms in average 6.1 years. The evaluation of quality of life was based on a scale Yu.A. Orlov (2007).

Results: The total removing of the tumor was done in 61.9% of patients, subtotal in 26.3%, partial in 11.8%, biopsies of tumours in 1.2%. Shunt surgery complement the removing of tumors in 40.8% cases. Postoperative mortality rate decreased from 18.2% in 1980-1989. to 6.7% in 2000-2009. In 1980-1989 years total removal was in 35.4%, in 2000-2009 in 66.7%. Survival at 1 year after operation was in 93.8%, 2 years — in 86.1%, 5 years — in 67.7% of cases. The good quality of life was noted in 21 (32.3%) of the

children, satisfactory in 35 (53.8%), poor in 7 (10.8%) and the vegetative state in 2 (3.1%) children.

Conclusions: The amount of removal of the tumor, the degree of malignancy, presence of cystic components affect the quality and duration of life of children of early age with cerebellar astrocytomas.

Key words: astrocytoma of the cerebellum; children of the early age; the results of surgical treatment.

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2016;(1):73-7.

Особливості хірургічного лікування астроцитом мозочка у дітей молодшого віку

Шаверський А.В., Орлов Ю.О., Марущенко Л.Л., Моргун В.В.

Відділ нейрохірургії дитячого віку,
Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П.
Ромоданова НАМН України, Київ,
Україна

Надійшла до редакції 16.09.15.
Прийнята до публікації 28.12.15.

Адреса для листування:

Марущенко Леонід Леонідович,
Відділ нейрохірургії дитячого віку,
Інститут нейрохірургії ім. акад.
А.П. Ромоданова, вул. Платона
Майбороди, 32, Київ, Україна,
04050, e-mail: marushl@ukr.net

Вступ. Астроцитом становить 30–50% у структурі всіх пухлин головного мозку у дітей, що зумовлює актуальність проблеми в дитячій нейрохірургії.

Мета роботи. Ретроспективний аналіз результатів лікування астроцитом мозочка у дітей молодшого віку за 30 років, встановлення факторів, що визначають прогноз захворювання.

Матеріали і методи. Проаналізовані результати лікування 83 дітей перших 3 років життя, оперованих з приводу астроцитом мозочка у відділі нейрохірургії дитячого віку у 1980–2009 рр. Хлопчиків було 48 (57,8%), дівчаток — 35 (41,2%). Доброякісна астроцитом виявлена у 67 (80,7%) хворих, злоякісна — у 16 (19,3%). Астроцитом мозочка у 43 (51,8%) дітей містила кістозний компонент. Післяопераційна летальність становила 15,8%. Віддалені результати простежені у 65 пацієнтів у строки у середньому 6,1 року. Якість життя хворих оцінювали за шкалою Ю.О. Орлова (2007).

Результати та їх обговорення. Тотальне видалення пухлини здійснене у 61,9% хворих, субтотальне — у 26,3%, часткове — в 11,8%, біопсія проведена в 1,2%. Лікворошунтувальні операції додатково виконані у 40,8% дітей. Післяопераційна летальність в період 1980–1989 рр. становила 18,2%, 2000–2009 рр. — 6,7%, що корелювало з збільшенням радикальності операцій (у 1980–1989 рр. частота тотального видалення становила 35,4%, у 2000–2009 рр. — 66,7%). Показники виживання протягом 1 року після операції становили 93,8%, 2 років — 86,1%, 5 років — 67,7%. Хороша якість життя відзначена у 21 (32,3%) дитини, задовільна — у 35 (53,8%), погана — у 7 (10,8%), вегетативний стан — у 2 (3,1%).

Висновки. Обсяг видалення пухлини, ступінь злоякісності і наявність кістозного компоненту впливають на якість і тривалість життя дітей перших 3 років життя, у яких виявлено астроцитом мозочка.

Ключові слова: астроцитом мозочка; діти молодшого віку; результати хірургічного лікування.

Український нейрохірургічний журнал. — 2016. — №1. — С.73-77.

Вступление. Астроцитарные опухоли являются наиболее частыми опухолями головного мозга у детей. По данным литературы, эти опухоли составляют от 30 до 50% в структуре всех новообразований головного мозга в детской популяции [1–4]. Частота выявления астроцитарных опухолей различается по данным разных авторов, нет единого мнения относительно особенностей формирования этих новообразований у детей разного возраста. Некоторые авторы не наблюдали возрастных различий частоты возникновения астроцитом у детей, другие — отмечали существенно меньшую частоту их выявления у детей младшего возраста [4–7]. В зависимости от локализации, астроцитомы характеризуются различными клиническими проявлениями, тактикой лечения, прогнозом, показателями выживаемости, поэтому их разделяют не только по степени злокачественности и структуре, но и по расположению в головном мозге. Особого внимания требуют дети младшего возраста,

хирургическое лечение астроцитом мозжечка у детей этой возрастной группы является актуальным вопросом детской нейрохирургии [4, 6, 7].

Цель работы: ретроспективный анализ результатов лечения астроцитомы мозжечка у детей младшего возраста за 30 лет, установление факторов, определяющих прогноз заболевания.

Материалы и методы исследования. С 1980 по 2009 г. в отделе нейрохирургии детского возраста оперированы 1382 ребенка по поводу астроцитарных опухолей. Опухоль локализовались супратенториально — у 583 (42,2%) из них, субтенториально — у 799 (57,8%). Чаще всего астроцитарные опухоли мозжечка выявляли у детей в возрасте от 4 до 7 лет. Субтенториальные астроцитомы мозжечка обнаружены у 83 детей младшего возраста (первых 3 лет жизни). Мальчиков было 48 (57,8%), девочек — 35 (42,2%). Основным клиническим проявлением заболевания у детей младшего возраста был гипертензив-

ный синдром, начальные признаки застоя на глазном дне выявлены у 29 (34,9%) пациентов, выраженные — у 27 (32,5%). Диагноз устанавливали на основе анализа результатов с помощью нейровизуализирующих исследований, компьютерная томография проведена 67 (80,7%) больным, магниторезонансная томография — 32 (38,5%), нейросонография — 1 (1,2%). Астроцитомы мозжечка у 43 (51,8%) детей младшего возраста содержала кистозный компонент. Кистозные опухоли преобладали в полушариях мозжечка в 59,2% наблюдений, астроцитомы червя мозжечка чаще была солидной (в 52%). Доброкачественная астроцитомы выявлена у 67 (80,7%) пациентов, злокачественная — у 16 (19,3%). Послеоперационная летальность за 30 лет наблюдения составила 15,8%. Отдаленные результаты проанализированы у 65 пациентов в сроки наблюдения в среднем 6,1 года. Качество жизни больных оценивали по шкале Ю.А. Орлова [8] Статистический анализ результатов исследования проведен с применением программного пакета Statistica for Microsoft Excel 2007 (Stat.Soft, Inc., США). Для сравнительного анализа частотных характеристик использовали критерий χ^2 .

Результаты и их обсуждение. Целями хирургического лечения астроцитомы мозжечка являются удаление, идентификация структуры опухоли, восстановление ликворотока, которое достигают как путем удаления опухоли, блокирующей ликворные пути, так и имплантации ликворшунтирующих систем. У 76 (91,6%) пациентов осуществлено удаление опухоли, биопсия новообразования проведена у 1 (1,2%) (табл. 1).

По данным ретроспективного анализа результатов хирургического лечения в период с 1980 по 2009 г. отмечено увеличение частоты выполнения радикальных операций, в 1980–1989 гг. она составляла 35,4%, в 1990–1999 гг. — 59,4%, в 2000–2009 гг. — 66,7%.

Субтотальное удаление астроцитомы выполняли при ее вращении в стволы структуры головного мозга у 13 (65%) пациентов. Радикальное удаление опухоли сложно при ее гигантских размерах (условный диаметр более 7 см) и супратенториальном распространении.

Частичное удаление опухоли произведено у 9 (11,8%) больных: у 44,5% — при вращении астроцитомы в ствол головного мозга, у 22,2% — значительных размерах опухоли и ее распространении супратенториально, у 33,3% — вследствие различных интраоперационных осложнений.

Ликворшунтирующая операция была одним из этапов хирургического лечения у 31 (40,8%) больных, у 2 — единственным видом хирургического лечения.

Таблица 1. Объем удаления астроцитарных опухолей мозжечка у детей младшего возраста

Удаление опухоли	Число наблюдений	
	абс.	%
Тотальное	47	61,9
Субтотальное	20	26,3
Частичное	9	11,8
Всего...	76	100

Вентрикулоперитонеостомия в качестве первого этапа оперативного лечения выполнена у 17 детей в целях снижения внутричерепного давления, восстановления ликворотока, улучшения их состояния. Опухоль удаляли через 7–10 сут после ликворшунтирующей операции.

У 5 больных удаление опухоли завершено вентрикулоцистерностомией по Торкильдсену.

У 9 больных вентрикулоперитонеостомия выполнена через 1–3 мес после удаления опухоли по поводу возникшей после операции гипорезорбтивной гидроцефалии.

Умерли 17 (20,5%) детей, в том числе после удаления опухоли — 12 (15,8%). Послеоперационная летальность уменьшилась с 18,2% в 1980–1989 гг. до 6,7% — в 2000–2009 гг.

Летальность после тотального удаления опухоли оказалась самой низкой — 9%, в 2000–2009 гг. — 5%. Двое детей умерли на 4-е и 6-е сутки после операции вследствие полиорганной недостаточности (пневмония, парез кишечника), один ребенок умер на 6-е сутки вследствие нарушения кровообращения в стволовых отделах головного мозга, еще один — через 19 сут от отека ствола и гипоталамуса.

Летальность после субтотального удаления составила 20%, в 2000–2009 гг. ее удалось снизить с 33 до 14%. Двое больных умерли в день операции, остальные — через 4–26 сут. Основной причиной смерти детей было кровоизлияние в остатки опухоли и ствол мозга. У всех опухоль либо вращала в ствол мозга, либо тесно прилежала к нему.

После частичного удаления опухоли умерли 3 (33,3%) детей, 2 из них — во время операции вследствие кровоизлияния в опухоль, отека ствола мозга, нарушения сердечной деятельности и остановки сердца; 1 — через 1 мес от менингоэнцефалита.

Установлено, что показатели выживаемости в ближайшем послеоперационном периоде достоверно лучше при тотальном удалении опухоли по сравнению с таковыми при ее частичном удалении ($p=0,03$). Отмечена тенденция к улучшению при сравнении ближайших результатов тотального и субтотального удаления опухоли ($p=0,07$), при сравнении результатов субтотального и частичного удаления опухоли различия недостоверны ($p=0,655$).

На 4-е сутки умер ребенок после вентрикулоперитонеостомии по поводу астроцитомы червя мозжечка, обусловившей окклюзионную гидроцефалию. Больной госпитализирован в тяжелом состоянии, шунтирующая операция выполненная в ургентном порядке, направлена на улучшение состояния, восстановление ликворотока, однако после операции возник ателектаз легкого, дыхательная недостаточность, что стало причиной его смерти.

Четверо детей умерли без операции: один — в день госпитализации, от кровоизлияния в опухоль, двое — после проведения разгрузочной вентрикулопункции, один — после аспирации кисты. Причиной смерти были кровоизлияние в опухоль, отек ствольных структур мозга.

Отдаленные результаты изучены в 98,5% наблюдений в сроки от 2 мес до 20 лет, в среднем 6,1 года. Медиана общей выживаемости 22,1 мес.

Хорошее качество жизни (100–80 баллов) отмечено у 21 (32,3%) пациента, удовлетворительное (75–50 баллов) — у 35 (53,8%), плохое (45–30 баллов) — у 7 (10,8%), вегетативное состояние (менее 30 баллов) — у 2 (3,1%).

Общие показатели выживаемости в течение 1 года составили 93,8% (жив 61 пациент), 2 лет — 86,1% (56), 3 лет — 83,1% (54), 5 лет — 67,7% (44), 7 лет — 43,1% (28). Умерли в различные сроки после первичной операции 6 (9,2%) больных.

Продолженный рост опухоли диагностирован у 10 (15,4%) больных, в том числе на протяжении первого года — у 5, от 2 до 5 лет после операции — у 5. У 15 (23,1%) больных произведены повторные оперативные вмешательства, у 7 — удаление астроцитомы мозжечка, у 8 — ликворшунтирующая операция или ревизия шунтирующей системы. После повторного удаления астроцитомы мозжечка умерли 3 детей вследствие кровоизлияния в остатки опухоли (летальность 42,8%).

Объем удаления опухоли соотносится с качеством и продолжительностью жизни больных. Достоверным явилось влияние объема удаления опухоли на показатели безрецидивной выживаемости ($p=0,00662$), тенденция — на показатели общей выживаемости ($p=0,08144$).

После тотального удаления опухоли продолжительность наблюдения составила от 2 мес до 20 лет, в среднем 7 лет, хорошее качество жизни отмечено у 48,8%, удовлетворительное — у 44,2%, плохое — у 7,0% пациентов. Умерли в отдаленном периоде наблюдения 2 (4,6%) детей младшей возрастной группы.

После субтотального удаления опухоли продолжительность наблюдения от 5 мес до 10 лет, в среднем 4,5 года, удовлетворительное качество жизни отмечено у 71,4%, плохое — у 14,3%, вегетативное состояние — у 14,3% пациентов. В отдаленном периоде умерли 3 (21,4%) детей.

После частичного удаления опухоли продолжительность наблюдения от 2 до 10 лет, в среднем 6,6 года. Удовлетворительное качество жизни наблюдали у 83,3%, хорошее — у 17,7% пациентов.

В **табл. 2** представлены данные о продолжительности наблюдения и летальности в зависимости от объема операции.

Таблица 2. Длительность наблюдения и летальность в зависимости от объема операции

Удаление опухоли	Показатели выживаемости, % в сроки наблюдения			Летальность, %
	1 год	5 лет	7 лет	
Тотальное	95,3	81,4	48,8	9
Субтотальное	92,8	35,7	21,4	20
Частичное	100	66,7	50	33,3

Таблица 3. Длительность наблюдения и летальность в зависимости от степени злокачественности астроцитомы

Структура опухоли	Показатели выживаемости, % в сроки наблюдения			Летальность, %
	1 год	5 лет	7 лет	
Астроцитома (I–II степени злокачественности)	96,4	72,7	47,3	14,3
Анапластическая астроцитома (III степени злокачественности)	80,0	40,0	10,0	23,1

Установлено, что степень злокачественности астроцитомы мозжечка также влияет на качество и продолжительность жизни пациентов. Отмечена тенденция влияния степени злокачественности астроцитомы на показатели общей ($p=0,1233$) и безрецидивной ($p=0,125$) выживаемости детей младшей возрастной группы.

При доброкачественных астроцитомах мозжечка средняя продолжительность наблюдения составляла от 2 мес до 20 лет, в среднем 6,6 года, хорошее качество жизни отмечено в 38,2% наблюдений, удовлетворительное — в 50,9%, плохое — в 9,1%, вегетативное состояние — в 1,8%. Умерли в отдаленном периоде 7,3% детей.

При злокачественных астроцитомах мозжечка продолжительность наблюдения от 2 мес до 10 лет, в среднем 4 года, удовлетворительное качество жизни отмечено у 70% пациентов, плохое — у 20%, вегетативное состояние — у 10%. В отдаленном периоде умерли 20% детей младшего возраста (**табл. 3**).

При сравнительном анализе результатов лечения астроцитомы червя и полушария мозжечка достоверные различия показателей выживаемости в зависимости от локализации опухоли не установлены.

При астроцитомах червя мозжечка продолжительность наблюдения составляла от 2 мес до 15 лет, в среднем 6,1 года, хорошее качество жизни отмечено в 31,8% наблюдений, удовлетворительное — в 56,8%, плохое — в 6,6%, вегетативное состояние — в 4,5%. Умерли в отдаленном периоде 9,1% детей.

При астроцитомах полушария мозжечка продолжительность наблюдения от 2 мес до 20 лет, в среднем 6,5 года, хорошее качество жизни наблюдали у 33,3% детей, удовлетворительное — у 47,6%, плохое — у 19,1%. В отдаленном периоде умерли 9,5% детей. В **табл. 4** представлены данные о продолжительности наблюдения и летальности после удаления астроцитомы мозжечка в зависимости от локализации опухоли.

При сравнительном анализе результатов лечения астроцитарных опухолей мозжечка у больных раннего возраста в зависимости от наличия кистозного компонента лучшие результаты отмечены при кистозных новообразованиях, однако следует учитывать, что 90,7% кистозных астроцитом были доброкачественными. При кистозных астроцитомах мозжечка про-

Таблиця 4. Длительность наблюдения и летальность в зависимости от локализации астроцитомы мозжечка

Локализация опухоли	Показатели выживаемости, % в сроки наблюдения			Летальность, %
	1 год	5 лет	7 лет	
Червь мозжечка	95,4	63,6	43,2	17
Полушарие мозжечка	90,5	76,2	42,8	13

Таблиця 5. Длительность наблюдения и летальность в зависимости от наличия кистозного компонента в астроцитоме мозжечка

Структура опухоли	Показатели выживаемости, % в сроки наблюдения			Летальность, %
	1 год	5 лет	7 лет	
Кистозная астроцитома	91,7	75,0	44,4	10,5
Солидная астроцитома	96,5	58,6	44,8	21,0

должительность наблюдения составляла от 2 мес до 20 лет, в среднем 6,3 года, хорошее качество жизни отмечено у 41,7% пациентов, удовлетворительное — у 44,4%, плохое — у 13,9%. Умерли в отдаленном периоде наблюдения 13,9% детей.

При солидных астроцитомах мозжечка продолжительность наблюдения от 5 мес до 15 лет, в среднем 6,2 года, хорошее качество жизни наблюдали у 20,7% детей, удовлетворительное — у 65,5%, плохое — у 6,9%, вегетативное состояние — у 6,9%. В отдаленном периоде умерли 3,4% детей. В табл. 5 представлены данные о продолжительности наблюдения и летальности после удаления астроцитомы мозжечка в зависимости от наличия кистозного компонента в опухоли.

Таким образом, степень радикальности операции, степень злокачественности и наличие кистозного компонента влияют на качество и продолжительность жизни детей первых 3 лет жизни, оперированных по поводу астроцитомы мозжечка. За период наблюдения в клинике частота выполнения радикальных операций увеличилась с 35,4% — в 1980–1989 гг. до 66,7% — в 2000–2009 гг., послеоперационная летальность уменьшилась с 18,2 до 6,7%.

Список литературы

- Musial-Bright L. Pediatric low-grade glioma survivors experience high quality of life / L. Musial-Bright, L. Panteli, P. Hernaiz Driever // *Childs Nerv. Syst.* — 2011. — V.27, N11. — P.1895–1902.
- Rickert C. Epidemiology of central nervous system tumors in childhood and adolescence based on the new WHO classification / C. Rickert, W. Paulus // *Childs Nerv. Syst.* — 2001. — V.17. — P.503–511.
- Long-term outcome of centrally located low-grade glioma in children / C Rickert, K. Terashima, K. Chow, J. Jones, C. Ahern, E. Jo, B. Ellezam // *Cancer.* — 2013. — V.119, N14. — P.2630–2638.
- Neurosurgical treatment of low-grade cerebellar astrocytoma in children and adolescents: a single consecutive institutional series of 100 patients / B.J. Due-Tonnessen, T. Lundar, A. Egge, D. Scheie // *J. Neurosurg. Pediatr.* — 2013. — V.11, N3. — P.245–249.
- Intracranial tumors in infants: long-term functional outcome, survival, and its predictors / S. Pillai, M. Metrie, C. Dunham, M. Sargent, J. Hukin, P. Steinbok // *Childs Nerv. Syst.* — 2012. — V.28, N4. — P.547–555.
- Survival of children under 3 years old with medulloblastoma: a study from the Mexican Cooperative Group for Childhood Malignancies (AMOHP) / R. Rivera-Luna, E. Lopez, H. Rivera-Marquez, F. Rivera-Ortegon, E. Altamirano-Alvarez, G. Mercado, G. Covarrubias, F. Rueda-Franco, A. Marhx-

- Bracho, P. Gutierrez // *Childs Nerv. Syst.* — 2002. — V.18. — P.38–42.
- Central neurovous system tumors in patients under three years of age: treatment results of a single institute / A. Varan, N. Akalan, F. Soylemezoglu, F. Zorlu, B. Yalcin, C. Akyuz, T. Kutluk, M. Buyukpamukcu // *Pediatr. Neurosurg.* — 2006. — V.42, N2. — P.89–94.
- Орлов Ю.А. Качество жизни детей, оперированных по поводу нейрохирургической патологии / Ю.А. Орлов // *Укр. нейрохірург. журн.* — 2007. — №3. — С.63–65.

References

- Musial-Bright L, Panteli L, Hernaiz Driever P. Pediatric low-grade glioma survivors experience high quality of life. *Childs Nerv Syst.* 2011;27(11):1895-902. doi:10.1007/s00381-011-1467-0. PMID:21538130.
- Rickert C, Paulus W. Epidemiology of central nervous system tumors in childhood and adolescence based on the new WHO classification. *Childs Nerv Syst.* 2001;17:503-511. doi:10.1007/s003810100496. PMID:11585322.
- Rickert C, Terashima K, Chow K, Jones J, Ahern C, Jo E, Ellezam B. Long-term outcome of centrally located low-grade glioma in children. *Cancer.* 2013;119(14):2630-8. doi:10.1002/cncr.28110. PMID:23625612.
- Due-Tonnessen BJ, Lundar T, Egge A, Scheie D. Neurosurgical treatment of low-grade cerebellar astrocytoma in children and adolescents: a single consecutive institutional series of 100 patients. *J Neurosurg Pediatr.* 2013;11(3):245-9. doi:10.3171/2012.11.PEDS12265. PMID:23240848.
- Pillai S, Metrie M, Dunham C, Sargent M, Hukin J, Steinbok P. Intracranial tumors in infants: long-term functional outcome, survival, and its predictors. *Childs Nerv Syst.* 2012;28(4):547-55. doi:10.1007/s00381-012-1707-y. PMID:22307825.
- Rivera-Luna R., Lopez E., Rivera-Marquez H., Rivera-Ortegon F., Altamirano-Alvarez E., Mercado G., Covarrubias G., Rueda-Franco F., Marhx-Bracho A., Gutierrez P. Survival of children under 3 years old with medulloblastoma: a study from the Mexican Cooperative Group for Childhood Malignancies (AMOHP). *Childs Nerv. Syst.* 2002;18:38-42. doi:10.1007/s00381-001-0527-2. PMID:11935242.
- Varan A, Akalan N, Soylemezoglu F, Zorlu F, Yalcin B, Akyuz C, Kutluk T, Buyukpamukcu M. Central neurovous system tumors in patients under three years of age: treatment results of a single institute. *Pediatr. Neurosurg.* 2006;42(2):89-94. doi:10.1159/000090461. PMID:16465077.
- Orlov YuA. [The quality of life of children operated for neurosurgical pathology]. *Ukrainian Neurosurgical Journal.* 2007;(3):63–5. Ukrainian.