

3-1-2018

## FIXED SPINAL CORD IN THE GENESIS OF NEUROLOGIC DISORDERS IN CHILDREN WITH OSTEONEURAL DYSPLASIA

N.N. Ergasheva

*Tashkent pediatric medical institute, Tashkent, 100140, Uzbekistan, doctor-n79@mail.ru*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tma>

---

### Recommended Citation

Ergasheva, N.N. (2018) "FIXED SPINAL CORD IN THE GENESIS OF NEUROLOGIC DISORDERS IN CHILDREN WITH OSTEONEURAL DYSPLASIA," *Central Asian Journal of Medicine*: Vol. 2018 : Iss. 1 , Article 13.  
Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tma/vol2018/iss1/13>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Central Asian Journal of Medicine by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

Title of the article in Russian language:

**ФИКСИРОВАННЫЙ СПИННОЙ МОЗГ В ГЕНЕЗЕ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ОСТЕОНЕВРАЛЬНЫМИ ДИСПЛАЗИЯМИ**

Title of the article in the Uzbek language:

**ОСТЕОНЕВРАЛ ДИСПЛАЗИЯСИ БОР БОЛАЛАРДА НЕВРОЛОГИК БУЗИЛИШЛАР ГЕНЕЗИДА ФИКСИРЛАНГАН ОРҚА МИЯ.**

**FIXED SPINAL CORD IN THE GENESIS OF NEUROLOGIC DISORDERS IN CHILDREN WITH OSTEONEURAL DYSPLASIA**

**Ergasheva N.N.**

*Ташкентский педиатрический медицинский институт*

*Maqola to'g'risida ma'lumot*

*Qabul qilindi: 2018 y, yanvar*

*Chop etildi: 2018 y, mart*

*Калит сўзлар: фиксацияланган орқа мия, спинал дизрафизм, болалар.*

**АННОТАЦИЯ**

Болаларда остеоневрал нуқсон орқа мия фиксация синдроми билан кечганда уларнинг алоҳида анатомик турларининг учраш частотасини, клиник – неврологик кечишини ва комплекс даволаш самарадорлигини баҳолаш. Мақола 321 нафар (156 (48,6%) ўғил ва 165(51,4%) қиз бола) ёши 1 кундан 18 ёшгача бўлган спинал дизрафизмнинг турли шакллари спинал мальформациялар билан кечган болаларни тахислаш ва даволаш натижаларига асосланган. Текириши натижаларига кўра, 219 та Spina bifida aperta тахисли қўйилган болаларнинг 106 (48,4%) нафарида ва 102 та Spina bifida occulta ли болаларнинг 7 (6,9%) да “орқа мия фиксация” аниқланди. Фиксирланган орқа мия синдромининг асосий сабаблари бўлиб, яширин спинал дизрафизмнинг туғма шакллари (липомиелоцеле, диастоматомелия, сирингомелия, гидромелия) ва иккиламчи операциядан кейин пайдо бўладиган турлари ҳисобланади.

**ABSTRACT**

Determination of the frequency of individual anatomical variants, their clinical and neurological manifestations and evaluation of the effectiveness of complex treatment of children with the syndrome of fixed spinal cord in osteoneural anomalies of the spine and spinal cord. 156 (48.6%) boys and 165 (51.4%) girls aged from one day to 18 years with concealed spinal dysraphism of various forms in combination with other types of spinal malformations were analyzed. In the genesis of residual and progressive neurological disorders in children after operations for spinal malformations, the leading role plays “fixed spinal cord” syndrome of in the form of congenital pathology of innate character before surgery or adhesive process associated with surgical intervention. The most common causes of “fixed spinal cord” syndrome are the latent spinal dysraphism of congenital genesis (lipomielocoele, diastomatomyelia, syringomyelia, hydromyelia) and the phenomenon of secondary spinal cord fixation syndrome that arise after the operation.

**Article info**

**Adopted: January 2018**

**Published: March 2018**

**Key words: fixed spinal cord, spinal dysraphism, children.**

**АННОТАЦИЯ**

Определение частоты отдельных анатомических вариантов, их клинико-неврологических проявлений и оценка эффективности комплексного лечения детей с синдромом фиксированного спинного мозга при остеоневральных аномалиях позвоночника и спинного мозга. Проанализированы результаты лечения 156 (48,6%) мальчиков и 165 (51,4%) девочек в возрасте от одного дня до 18 лет со скрытым спинальным дизрафизмом различной формы в сочетании с другими видами спинальных мальформаций. В генезе резидуальных и прогрессирующих неврологических расстройств у детей после операций по поводу спинальных мальформаций ведущее место занимают явления синдрома «фиксированного спинного мозга» в виде сочетанной патологии врожденного характера до операции или адгезивного процесса, связанного с хирургическим вмешательством. Наиболее частыми причинами синдрома «фиксированного спинного мозга» является скрытый спинальный дизрафизм врожденного генеза (липомиелоцеле, диастоматомелия, сирингомелия, гидромелия) и явления синдрома вторичной фиксации спинного мозга, возникающие после проведенной операции.

**Информация о статье**

**Принят: январь 2018 г.**

**Опубликовано: март 2018 г.**

**Ключевые слова: фиксированный спинной мозг, спинальный дизрафизм, дети.**

Термин «фиксированный спинной мозг» (ФСМ) (tethered spinal cord) предложен Н.Ж. Hoffmann и соавт. (1976). При нормальном внутриутробном развитии плода на 3-м месяце спинной мозг занимает всю длину позвоночного канала. В последующие месяцы позвоночник растет быстрее, чем спинной мозг. В результате у новорожденного спинной мозг заканчивается на уровне третьего поясничного позвонка, а к возрасту 12-18 месяцев достигает лишь нижнего края L1 или верхнего края L2 позвонка. При расположении конуса и эпиконуса спинного мозга ниже этого уровня и соответствующей клинической симптоматике патологическая составляющая рассматривается как синдром фиксированного спинного мозга [1,6,7,9]. Термин (tetheredcord syndrome) «синдром фиксированного спинного мозга» (СФСМ) предложен S. Yamada и соавт. (1981). Натяжение и ограничение подвижности спинного мозга, вызванные его фиксацией в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, приводят к нарушению метаболизма и физиологической активности каудальных нейрональных образований [2,8].

Синдром фиксированного спинного мозга объединяет группу заболеваний врожденного или приобретенного происхождения с общностью патогенетических механизмов, вызываемых натяжением органа вследствие фиксации его каудального отдела. Диспропорция остеоневрального развития спинного мозга и позвоночного столба клинически проявляется различным сочетанием и интенсивностью двигательных, чувствительных, трофических и тазовых нарушений, костно-суставными деформациями нижних конечностей, вегетативными расстройствами и дисфункциями внутренних органов.

С современных позиций к СФСМ относят все случаи со спинальными дизрафиями, приобретенными посттравматическими, постинфекционными и другими состояниями, при которых имеется фиксация и натяжение каудального отдела спинного мозга. Врожденными причинами считают спинальные дизрафии, общим признаком которых является внутриутробная фиксация спинного мозга. Наиболее частыми врожденными причинами являются пояснично-крестцовые липомы (липомиело-менингоцеле, липомы терминальной нити и терминальные липомы медуллярного конуса; тракты дермальных синусов, диастематомиелия, дорсальные фиксирующие тяжи при менингоцеле) [4]. При приобретенных состояниях источником фиксации является рубцовая ткань внутри дурального мешка, которая часто возникает после хирургической коррекции спинальных дизрафий и обозначается как «синдром вторичной фиксации спинного мозга» (СВФСМ). Каждый третий ребенок после коррекции миеломенингоцеле нуждается в операции по «высвобождению спинного мозга» вследствие развития СВФСМ [10]. По утверждению некоторых авторов, ранняя комплексная хирургическая и медикаментозная коррекция пороков развития позвоночника, сочетанных с поражением спинного мозга, позволяет значительно снизить риск развития неврологического дефицита и улучшить качество жизни пациентов [3,5].

### **Цель исследования**

Оценка частоты отдельных анатомических вариантов, их клиничко-неврологических проявлений; оценить эффективность комплексного лечения детей с синдромом фиксированного спинного мозга при остеоневральных аномалиях позвоночника и спинного мозга по материалу клиники.

### **Материал и методы**

Работа основана на анализе результатов диагностики и лечения 321 больного, из них 156 (48,6%) мальчиков и 165 (51,4%) девочек, в возрасте от 1-го дня до 18 лет со скрытым спинальным дизрафизмом различных форм в сочетании с другими видами спинальных мальформаций в отделении плановой хирургии ГКДБ №2 г. Ташкента и отделении нейрохирургии детского возраста научного центра нейрохирургии МЗ РУз в 2000-2016 гг.

Больные были разделены на две группы. 1-я (сравнения) – 77 (24%) пациентов, наблюдавшихся в 2000-2011 гг. Результаты исследования оценивали общепринятыми методами диагностики. 2-я группа (основная) – 244 (76%) больных, наблюдавшихся в 2012-2016 гг. Верификация различных видов спинальной патологии у них проводилась с учетом данных функциональных и инструментальных исследований. Spina bifida aperta выявлены у 219 (68,2%) пациентов, spina bifida occulta – у 102 (31,8%), в том числе в ассоциации с аноректальными аномалиями у 51 (50%), урогенитальными – у 13 (12,75%), у 30 (29,41%) – с патологией толстой кишки, у 8 (7,84%) – в изолированном виде.

Больным проведено стандартное обследование с неврологическим осмотром и осмотром педиатра и узких специалистов, а также с применением клинико-лабораторных, лучевых методов (УЗИ, МСКТ, МРТ) позвоночного столба, спинного мозга; электромиографией (ЭМГ) мышц нижних конечностей. Для оценки анатомо-функционального состояния толстой кишки и мочеполовой системы выполнялись целенаправленное ультразвуковое исследование, ирригография и внутривенная урография с помощью цифровой рентгеновской установки или МСКТ.

### Результаты и обсуждение

У 106 (48,4%) из 219 больных со Spina bifida aperta и у 7 (6,9%) из 102 больных со spina bifida occulta диагностирован «фиксированный спинной мозг». Диагностическим критерием были характерные изменения, выявленные лучевыми методами диагностики. 198 из 219 больных в анамнезе перенесли оперативные вмешательства по поводу кистозных форм спинального дизрафизма. Фиксированный спинной мозг обнаружен у 106 из них со следующими морфологическими формами заболевания: миеломенингорадикулоцеле – у 33 (29,2%), липомиеломенингоцеле – у 21 (18,6%), менингорадикулоцеле – у 52 (46%). Из 94 больных оперированных по поводу аноректальных и урогенитальных аномалий в сочетании со скрытым спинальным дизрафизмом, синдром фиксированного спинного мозга выявлен у 7 (7,4%).

У 7 (6,2%) из 113 больных с СФСМ расположение конуса спинного мозга соответствовало возрастным параметрам – в пределах L1-L2. Несмотря на признаки фиксации спинного мозга, отчетливые неврологические проявления не выявлены, что можно объяснить отсутствием натяжения или умеренной тракцией конуса спинного мозга. У 106 (93,8) больных при дорсальной фиксации конуса в рубцово-измененных оболочках мозга на уровне L2-L 4 он выявлялся у 4 (3,8%), L3 – у 7 (6,6%), L4 – у 19 (17,9%), L5 – у 23 (21,7%), S1 – у 35 (33%), S2 – у 18 (17%). Объективные данные и субъективные ощущения больных можно расценить как проявление развивающегося синдрома фиксированного спинного мозга.

Факторами, обусловившими атипично низкое расположение каудального отдела спинного мозга, служили менингорадикулоцеле – у 25 (23,5%) обследованных, липома конуса и эпиконуса спинного мозга – у 10 (9,4%), липома терминальной нити – у 8 (7,5%), дермальный синус – у 3 (2,8%), диастематомиелия – у 6 (5,7%), сирингомиелия – у 4 (3,8%), гидромиелия – у 9 (8,5%), рубцовая деформация терминальной нити – у 6 (5,7%). Скрытые формы миелодисплазий сочетались с аномальной фиксацией или ассоциацией различных анатомических форм дисплазий: так, диастематомиелия с гидромиелией диагностированы у 9 (8,5%) больных, менингомиелорадикулоцеле с мальформацией Киари – у 13 (12,3%), менингомиелорадикулоцеле с сирингомиелией и мальформацией Киари – у 13 (12,3%). Генез СФСМ (первичный или вторичный) – сложный, поскольку многим больным группы сравнения МРТ- и КТ-исследования до операции не проводились.

Клинические проявления синдрома фиксации каудальных отделов спинного мозга полиморфны, неспецифичны, характеризуются преобладанием одного из неврологических нарушений или сочетанием двигательных (94,3%) или чувствительных (67,9%); имеет место дисфункция тазовых органов (98,1%), трофические расстройства (40,5%), костно-суставные деформации нижних конечностей (24,5%), болевой синдром в области послеоперационного рубца (15,1%). Сочетанные нарушения наблюдались у 84% больных (табл. 1).

При тяжелых формах спинномозговых грыж, как правило, в сочетании с другими вариантами первичных спинальных мальформаций (диастематомиелия, липома, утолщенная конечная нить, сирингомиелия) у 69 (65%) больных проявления неврологических нарушений были заметны в период новорожденности и грудном возрасте. У 37 (35%) детей эти явления наблюдались в виде прогрессирования резидуальной неврологической симптоматики в ближайшие и отдаленные после операции сроки.

Двигательные нарушения, периферические или смешанные типа парезов нижних конечностей вплоть до плегии наблюдались у 100 (94,3%) больных. Со слов родителей, ребенок проявлял беспокойство и раздражительность при движениях. Нарушения чувствительности у 72 (67,9%) пациентов были представлены гипостезией и анестезией нижних конечностей и промежностно-ягодичной области. У 16 (15,1%) детей старших возрастных групп отмечались го-

ловные боли, боли в поясничной области и нижних конечностях. Как правило, боли не всегда связывались с СФСМ. Однако усиление болей при проверке симптомов натяжения нервных стволов с прогрессирующей асимметричной мышечной дистонией в нижних конечностях, сегментарными диссоциированными или корешковыми нарушениями чувствительности и дисфункциями тазовых органов свидетельствует о причастности болевого синдрома к нарушениям фиксации терминальной части спинного мозга. Нарушения функций тазовых органов у 104 (98%) больных, проявлявшиеся расстройствами уродинамики, акта дефекации в отдельности или в их сочетании, были частым клиническим появлением СФСМ. Трофические нарушения в виде симметричных, асимметричных атрофий конечностей, трофических деформаций, преимущественно в дистальных отделах нижних конечностей, наблюдались у 43 (40,5%) больных. У 12 из них были трофические язвы различной выраженности. У 89 (85,6%) из 106 больных отмечалось сочетание двух и более неврологических нарушений при сложных, тяжелых и обширных вариантах поражения СФСМ.

Таблица 1

Неврологический статус больных основной группы (числитель) и группы сравнения (знаменатель), n=106

Нарушение	Характер патологии, абс. (%)			Всего 97/9
	миеломенин-гора-дикулоцеле, n=30/3	менингора-дикулоцеле, n=49/3	липомиеломенин-гоцеле, n=18/3	
Нижний вялый парез (монопарез, парепарез)	23 (31,1) 2 (25)	43 (58,1) 3 (37,5)	8 (10,8) 3 (37,5)	74 (76,3) 8 (88,9)
Нижний спастический парез (монопарез, парепарез)	7 (41,2) 1 (100)	4 (23,5) -	6 (35,3) -	17 (17,5) 1 (11,1)
Снижение чувствительности	21 (33,3) 3 (33,33)	32 (50,8) 3 (33,33)	10 (15,9) 3 (33,34)	63 (64,9) 9 (100)
Трофические нарушения	9 (26,5) 3 (33,33)	19 (55,9) 3 (33,33)	6 (17,6) 3 (33,34)	34 (35) 9 (100)
Болевой синдром	2 (18,2) 2 (40)	4 (36,4) 2 (40)	5 (45,5) 1 (20)	11 (11,3) 5 (55,6)
Нарушение функций тазовых органов	30 (31,6) 3 (33,33)	47 (49,5) 3 (33,33)	18 (18,9) 3 (33,34)	95 (97,9) 9 (100)
Сочетание неврологического дефицита	30 (37,5) 3 (33,33)	32 (40) 3 (33,33)	18 (22,5) 3 (33,34)	80 (82,3) 9 (100)
Без патологических изменений	-	5 (71,4) -	2 (28,6) -	7 (6,6) -

У 39 (36,8%) больных с миелодисплазиями со скрытыми формами спинального дизрафизма и ФСМ наблюдались деформации позвоночника. Выраженный сколиоз или сочетание сколиоза с лордозом можно считать фактором, усугубляющим диспропорцию остеоневрального развития спинного мозга и позвоночного столба и выраженность неврологического дефицита, даже при положении каудального отдела спинного мозга на участках относительно тел позвонков.

Дети, перенесшие операции по поводу спинальных мальформаций, с аноректальными, урогенитальными аномалиями, патологией толстой кишки получали корригирующее лечение с участием детского ортопеда, уролога и хирурга. Комплекс лечения включал физиотерапевтические процедуры (массаж, ЛФК, УВЧ, лазеротерапия, ФТЛ) и медикаментозные препараты (сосудистые, ноотропные, витамины группы В) каждые 4-6 месяцев в течение 2-х лет. Динамика неврологических расстройств после операций и 4-5-кратной комплексной терапии по интенсивности была различной (табл. 2).

Таблица 2

**Выраженность неврологических расстройств после хирургического лечения у детей с СФСМ, n=106**

Нарушение	Число больных	Динамика на этапах лечения, абс. (%)	отсутствует	отрицательная
		положительная		
Двигательные	100 (94,3)	19 (19)	73 (73)	8 (8)
Чувствительные	72 (67,9)	9 (12,5)	61 (84,7)	2 (2,8)
Болевой синдром	16 (15,1)	12 (75)	4 (25)	-
Тазовые дисфункции	104 (98)	35 (33,7)	63 (60,6)	8 (7,7)
Трофические	43 (40,5)	9 (20,9)	31 (72,1)	3 (7)
Сочетанные	89 (85,6)	10 (11,2)	71 (79,8)	8 (9)
Без нарушений	7 (6,6)	-	-	-

Как видно из таблицы 2, у 19 больных отмечалось увеличение мышечной силы в «пораженных» конечностях, объема мышечной массы, улучшение мышечного тонуса. 8 больных имели отрицательную динамику. У 73% пациентов двигательные нарушения оставались без изменений. Положительная динамика чувствительных нарушений наблюдалась у 9 (12,5%), отсутствие динамики имело место у 61 (84,7%), у 2 (2,8%) детей чувствительные нарушения еще более усугубились. После хирургического лечения регресс болевого синдрома отмечался у 12 (75%) детей. 4 (25%) больных жаловались на периодические боли в области операции и в нижних конечностях. Нормализация или частичное улучшение функции мочевого пузыря и прямой кишки наблюдалось у 35 (33,7%) больных. У 63 (60,6%) пациентов тазовые нарушения оставались без динамики, у 8 (7,7%) больных имелась отрицательную динамику. Разная динамика неврологических расстройств, возможно, связана с неадекватным устранением сочетанного скрытого спинального дизрафизма.

У 37 (34,9%) больных развитие СФСМ можно связать с вторичной фиксацией элементов спинного мозга к прилегающим тканям в зоне операции. Отсутствие положительной и развитие отрицательной динамики в виде усиления болей в спине и нижних конечностях, прогрессирующие чувствительные и двигательные нарушения; сохранение выраженных дисфункций тазовых органов свидетельствуют о причастности остаточных нейрохирургических составляющих явлений СФСМ, которые требуют оперативной коррекции по устранению причин патологической фиксации спинного мозга.

Заслуживает внимания клиническое значение скрытого спинального дизрафизма, который наблюдался у 102 (31,8%) больных со *spina bifida occulta*: в ассоциации с аноректальными патологиями он выявлен у 51 (50%) обследованного, с урогенитальными – у 13 (12,75%), с патологией толстой кишки – у 30 (29,41%) больных, перенесших операции по характеру установленной патологии, и у 8 (7,84%) – в изолированном виде, наблюдавшихся в клинике детской хирургии. По результатам дооперационных исследований частота скрытого спинального дизрафизма была различной и существенно отличалась по характеру выявленных нарушений (табл. 3).

По данным методов лучевой диагностики, у 7 (10,9%) больных данной группы изменения со стороны позвоночного столба проявлялись сколиозом. Локализация терминальной нити в структуре спинного мозга выявлена на МСКТ у 6 обследованных. У 4 (6,25%) больных констатирован тетринг-синдром, у 2 (3,13%) – с интрадуральной липомой. Из 30 детей с колопроктологическими аномалиями нарушение осанки имело место у 2 (6,7%), аномалии развития крестца – у 2 (6,7%), аномалии тел позвонков с локализацией в пояснично-крестцовом отделе – у 1. У 1 (3,3%) больного имелся тетринг-синдром.

Таблица 3

**Сочетанный пояснично-крестцовый дизрафизм при аноректальных, урогенитальных и колопроктологических аномалиях у детей, абс. (%)**

Вид скрытого спинального дизрафизма	Число больных, n=94	При аноректальных и урогенитальных аномалиях, n=64	При аномалиях толстой кишки, n=30
Нарушения не выявлены	-	-	-
Нарушение осанки (сколиоз, кифоз, лордоз)	9 (9,57)	7 (10,9)	2 (6,7)
Незаращение дужек:			
а) одного позвонка	55 (58,5)	9 (14,1)	-
б) двух		15 (23,4)	8 (26,7)
в) больше двух		9 (14,1)	14 (46,6)
Аномалия тел позвонков	5 (5,32)	4 (6,25)	1 (3,3)
Аномалия развития крестца (агенезия, дисгенезия, девиация)	7 (7,44)	5 (7,81)	2 (6,7)
Аномалии копчика	7 (7,44)	7 (10,9)	-
Липома	2 (2,127)	2 (3,13)	-
Тетринг-синдром	5 (5,32)	4 (6,25)	1 (3,3)
Сочетание отдельных форм	8 (8,51)	6(9,37)	2 (6,7)
Всего	98	68	30

Клинические проявления у этих больных характеризуются преобладанием одного из неврологических нарушений или различным сочетанием двигательных, чувствительных, трофических и тазовых расстройств, костно-суставными деформациями нижних конечностей и дисфункциями внутренних органов.

### Выводы

1. В генезе резидуальных и прогрессирующих неврологических расстройств у детей после операций по поводу спинальных мальформаций ведущее место занимают явления синдрома «фиксированного спинного мозга» в виде сочетанной патологии врожденного характера до операции или адгезивного процесса, связанного с хирургическим вмешательством.

2. Наиболее частыми причинами СФСМ является скрытый спинальный дизрафизм врожденного генеза (липомиелоцеле, диастоматомиелия, сирингомиелия, гидромиелия) и явления синдрома вторичной фиксации спинного мозга, возникающие после проведенной операции.

3. После операции больные нуждаются в динамическом неврологическом наблюдении, комплексном лечении с участием узких специалистов.

4. Больным с СФСМ с прогрессирующей отрицательной динамикой на фоне консервативной терапии необходимо оперативное лечение по устранению явлений фиксации спинного мозга.

### References

1. Al Absi Esmat, Voronov V.G., Mazur V.G. i dr. Syndrome "fixing spinnogo mozga" pri kaudalnyx spinalnyx dotrafiyax // Siberian med. jurn - 2007. - №3. - S. 10-13.
2. Voronov VG, Syrchin E.F., Zyabrov A.A. i dr. Syndrome fixing spinnogo muscle: obesity and pathogenesis, clinical cardiac, diagnostic and leechinia (Neurosurgical dyskyogo vozrasta - 2011. - № 2. - S. 53-61.
3. Gayduuk Yu.V., Sharina I.E. Osobennosti narusheniy nervnoy sistemy pri vrozhdennyx porajeniyax oporno-dvigatel'nogo apparata i porokax razvitiya spinnogo mozga // Kliniko-laboratoriya konsilium. - 2008. - №3. - S. 35-40.4. Демьяненко В.А., Кабаньян А.Б., Байдаков А.П. и др. Диагностика, тактика лечения видов скрытого спинального дизрафизма (spinabifidaocculta): дорсального дермального синуса, синдрома фиксированного спинного мозга // Кубанский науч. мед. вестн. – 2012. – №6 (135). – С. 85-87.
5. Kushel Yu.V., Zemlyanskiy M.Yu. Syndrome «вторичной фиксации спинного мозга» после коррекции различных форм spinalnogo dysprophology u detey // Neurosurgery. - 2010. - №2. - S. 41-46.
6. Rudakova A.V., Larionov SN, Sorokovikov V.A. i dr. Nekotorye osobennosti diagnostiki i лечення остеоналенной дислазы - «фиксированный спиной мозг» // Бюл. VSNTs SO RAMN. - 2010. - №5 (75). - S. 119-120.
7. Rudakova A.V., Larionov S.N. Osobennosti diagnostics and spinalnik malformatsiy v detskom vozraste // Bulletin. VSNTs SO RAMN. - 2012 - No. 4 (86). - S. 110-113.
8. Sirchin E.F. Syndrome "fixing spinnogo mozga" pri dizrafiyax kadalnogo otdela pozuinochnika i spinnogo

moz o detey: Avttorf. dis ... kand. med. nauk - Perm, 2005. - S. 12-20.

9. Kang J.K., Yoon K.J., Ha S.S. et al. Surgical management and outcome of tethered cord syndrome in school aged children, adolescents, and young adults // J. Korean. Neurosurg. Soc. — 2009. — Vol. 46. — P. 468–471.

10. Olesen J.D., Kiddoo D.A., Metcalfe P.D. The association between urinary continence and quality of life in paediatric patients with spina bifida and tethered cord // Paediatr Child Health.- 2013.- Vol.18 No 7. P.32-35.