

УДК 616.711-007.5-089-053.2-036.8(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872018339-44>

## Ретроспективний аналіз ускладнень після хірургічного лікування уродженого кіфозу в дітей

А. О. Мезенцев<sup>1</sup>, Д. О. Демченко<sup>1</sup>, Д. Є. Петренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

<sup>2</sup> Навчально-науковий медичний комплекс «Університетська клініка» ХНМУ, Харків, Україна

*Congenital kyphosis occurs as a result of a disruption in the formation or vertebral segmentation in the presence of active semi-vertebra, characterized by rapid progression and, as a rule, development of significant neurological complications. The main surgeries at congenital kyphosis are: ventral and/or posterior fusion in situ, with or without metal devices, vertebroectomy and osteotomy in different modifications. Among postoperative complications in patients with congenital kyphosis, the most common are neurological and fractures of metal devices. Objective: to conduct a retrospective analysis of surgical outcomes of the treatment of congenital kyphosis in children. Methods: case histories were analyzed, patients with congenital kyphosis, whose age did not exceed 18 years, and the follow-up period was at least 2 years after the operation. We assessed the value of the total and local kyphosis, lumbar lordosis. Infectious complications, deformity progression, as well as the complications associated with the instability of metal devices were analyzed. Results: of the 25 patients, 5 had complications: metal device instability with the loss of correction in 3 cases, the infectious — 1, the increase in total kyphosis — 1. In 4 patients revision surgeries were made. Conclusions: use of existing technologies for surgical treatment of congenital kyphosis leads to development of complications after operations. Their main reasons were tactical errors associated with inadequate evaluation of growth potential of the spine, as well as instability of metal devices due to lack of mature bone block. It is necessary to create a technology that can model the growth of the spine and contribute the bone block in the place of osteotomy. Key words: congenital kyphosis, surgical treatment, complications, decancellation, vertebroectomy.*

*Врожденный кифоз возникает вследствие нарушения формирования или сегментации позвонков и при наличии активного полупозвонка, характеризуется быстрым прогрессированием и, как правило, развитием значительных неврологических осложнений. Основными хирургическими вмешательствами при врожденном кифозе являются: вентральный и/или задний аутоспондилодез in situ, с металлоконструкциями или без них, вертебрэктомии и остеотомии в разных модификациях. Среди послеоперационных осложнений у пациентов с врожденным кифозом наиболее часто встречаются неврологические и переломы элементов конструкции. Цель: провести ретроспективный анализ результатов хирургического лечения врожденного кифоза у детей. Методы: проанализированы истории болезни пациентов с врожденным кифозом, возраст которых не превышал 18 лет, а срок наблюдения был не менее 2 лет после операции. Оценивали величину общего и локального кифозов, поясничного лордоза, инфекционные осложнения, прогрессирование деформации, а также осложнения, связанные с нестабильностью металлоконструкции. Результаты: из 25 пациентов у 5 выявлены осложнения: нестабильность конструкции с потерей коррекции — 3, инфекционные — 1, увеличение общего кифоза — 1. У 4 из 5 больных проведены ревизионные операции. Выводы: использование существующих технологий хирургического лечения пациентов с врожденным кифозом приводит к развитию послеоперационных осложнений. Основными их причинами стали тактические ошибки, связанные с неадекватной оценкой потенциала роста позвоночника, а также нестабильность металлоконструкции из-за отсутствия зрелого костного блока. Необходимо создание технологии, которая моделировала бы рост позвоночника и способствовала формированию костного блока в месте остеотомии. Ключевые слова: врожденный кифоз, хирургическое лечение, осложнения, деканцеляция, вертебрэктомия.*

**Ключові слова:** уроджений кіфоз, хірургічне лікування, ускладнення, деканцеляція, вертебрэктомія

## Вступ

Уроджений кіфоз виникає внаслідок аномалії сегментації або формування хребців, що призводить до асиметричного росту хребта. Його частота в дітей складає, за даними літератури, 1 : 1000 [1]. Хірургічне лікування пацієнтів із уродженим кіфозом рекомендовано в разі прогресування деформації хребта й загрози компресії спинного мозку [2]. Основними хірургічними втручаннями, які виконують за умов цієї патології, є: вентральний та/або задній спондилодез (ВКС/ЗКС) *in situ*, із застосуванням металевих конструкцій або без них, видалення аномальних хребців та остеотомії хребта в різних модифікаціях [3–7, 15, 16].

Наукові дослідження, де проаналізовано окремі результати хірургічного лікування вказаної деформації, розрізнені або характеризують досвід декількох провідних світових клінічних центрів (мультицентрове дослідження) [13, 14]. Такі роботи важливі з огляду на оцінювання ефективності використання певної хірургічної технології, а також розроблення нових методів хірургічних втручань у пацієнтів з уродженим кіфозом. Серед післяопераційних ускладнень у хворих із цією патологією істотну частину займають неврологічні та переломи фіксувальних елементів імплантата [8–10].

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю подальшого вдосконалення та розроблення новітніх перспективних технологій оперативних втручань шляхом аналізу результатів хірургічного лікування дітей з уродженим кіфозом.

*Мета роботи:* провести ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування уродженого кіфозу в дітей.

## Матеріал і методи

Виконання дослідження затверджено на засіданні комітету з біоетики при ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» (протокол № 174 від 29.01.2018).

У ретроспективне дослідження увійшли пацієнти, які перебували на лікуванні з 1991 по 2011 роки. Критеріями включення були: діагностований уроджений кіфоз, термін спостереження після операції мінімум 2 роки, вік до 18 років.

Використовували рентгенометричні дані. Грудний кіфоз і поперековий лордоз оцінювали за методом Cobb. Для вимірювання грудного кіфозу на рентгенограмі в сагітальній проекції проводили лінії: одну паралельно верхній замикальній пластинці першого грудного хребця, другу — нижній дванадцятого. У місці перетину ліній кутоміром визначають величину кута, яка є величиною грудного кіфозу. Для вимірювання попере-

кового лордозу на рентгенограмі в бічній проекції проводили лінії: одну паралельно верхній замикальній пластинці першого поперекового хребця, другу — верхній замикальній пластинці крижів. У місці перетину ліній визначали величину кута, яка відповідає величині поперекового лордозу.

Також виявляли наявність клінічних ознак компресії спинного мозку до та після хірургічного втручання, характер ускладнень (інфекційні, нестабільність імплантата, прогресування деформації), які виникли в післяопераційному періоді. Визначали величину досягнутої хірургічної корекції та її втрату.

## Результати та їх обговорення

Загалом проаналізовано 25 історій хвороб. Із них у 5 пацієнтів відмічені ускладнення хірургічного лікування. У таблиці надано основні дані цих хворих.

Із неї видно, що більшості пацієнтів хірургічне втручання проведено у віці від 10 до 16 років, а величина кіфотичної деформації хребта була досить істотною (від 51° до 79°). У 2 осіб виконано передній кістковий спондилодез із фіксацією вентральним імплантатом і задній коригувальний за допомогою полісегментарної транспедикулярної металокопункції; у 2 — передній кістковий спондилодез із наступним ЗКС за допомогою полісегментарної транспедикулярної металокопункції, 1 — деканцеляцію хребта в поєднанні з ЗКС за допомогою полісегментарної транспедикулярної металокопункції.

4 пацієнтам необхідно було виконати повторні хірургічні втручання (таблиця). Причому у хворого Ш. ревізійні операції проводили 3 рази: через 1, 2 та 4 роки.

### *Клінічний приклад*

У клініку дитячої ортопедії звернулася хвора Т., 13 років, зі скаргами на деформацію хребта. Під час огляду виявлено кіфотичну деформацію хребта та викривлення лінії остистих відростків вліво з верхівкою на рівні хребців Th<sub>XI</sub>–Th<sub>XII</sub> (рис. 1).

На первинному огляді наявності клінічних ознак компресії спинного мозку у вигляді зниження сили м'язів не виявлено.

На рентгенограмі в передньо-задній та боковій проекціях виявлено лівобічне сколіотичне викривлення хребта 15°, а також його кіфотичну деформацію, кут за Cobb якої склав 79°, а вершинний кут деформації — 54° (рис. 1, а, б).

Таблиця

## Інформація про пацієнтів з уродженим кіфозом, яких включено до ретроспективного аналізу

Аналізований показник	Пацієнт				
	К.	Т.	Ш.	Я.	П.
Вік, роки	16	13	11	10	3
Кут Cobb, град.	56	79	60	28	51
Аномалія	сегментація	сегментація	сегментація	сегментація	змішана
Хірургічне втручання	ПКС, вентральна фіксація, ЗКС	деканцеляція хребця Th <sub>XI</sub> , ЗКС	ПКС, вентральна фіксація	ПКС, ЗКС	ПКС, ЗКС
Термін після операції, роки	9	1	1, 2, 4	3	4
Ускладнення	інфекція	перелом, нестабільність МК, втрата корекції	перелом, нестабільність МК, втрата корекції	збільшення загального кіфозу	нестабільність МК
Ревізійна операція	видалення МК, дебридмент	реінструментація хребта	реінструментація хребта, респондилодез	не виконували (лікування пластиком корсетом)	реінструментація хребта
Результат	корекція деформації 35 %	корекція деформації 42 %	корекція деформації 33 %	втрата корекції 12 %	корекція деформації 45 %

Примітка. ЗКС — задній коригувальний спондилодез, ПКС — передній коригувальний спондилодез, МК — металоконструкція.

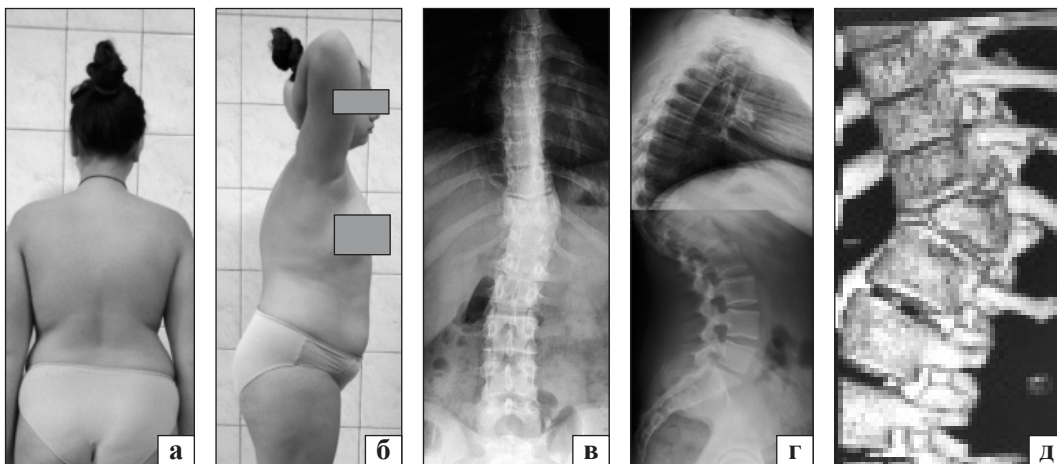


Рис. 1. Зовнішній вигляд (а, б) і рентгенограми (в–д) пацієнтки Т., до хірургічного втручання: передньо-задня (в) і бокова (г) проекції, томограма (д)

У результаті комп'ютерної томографії визначено на верхівці деформації задньо-боковий сегментований клиноподібний напівхребець Th<sub>XI</sub> (рис. 1, д).

На підставі проведеного клініко-рентгенологічного обстеження хворій діагностовано уроджений грудний кіфосколіоз III ст. і встановлено показання до проведення хірургічного втручання. Операцію виконано 02.10.2013: деканцеляція Th<sub>XI</sub> хребця, корекція деформації хребта транспедикулярною полісегментарною металоконструкцією, задній аутоспондилодез (рис. 2).

За післяопераційними рентгенометричними показниками виявили, що сколіотичний компонент деформації усунений повністю, величина грудного кіфозу становила 33°, верхинний кут деформації — 34°. Через рік після операції у хворої скарг не було.

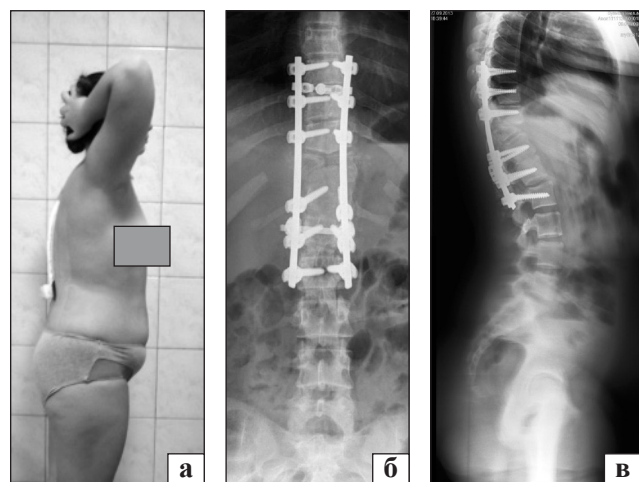


Рис. 2. Зовнішній вигляд (а) хворої Т., та рентгенограми в передньо-задній (б) і боковій (в) проекціях після хірургічного лікування

Рентгенометричні вимірювання не змінилися. На контрольному огляді через 2 роки після хірургічного втручання пацієнтка скаржилася на болі в спині, які виникли після різкого «кляцання» (рис. 3).

У зв'язку з цим 11.02.2015 проведено хірургічне втручання: ревізія та реінструментація хребта. У процесі операції не виявлено ознак металозу, гвинти стояли задовільно, відмічено ознаки заднього кісткового блоку.

Дефектоскопічна експертиза зламаного фіксувального стрижня показала, що причиною порушення його цілісності став втомний перелом.

На контрольному огляді через 6 міс. після ревізійного втручання скарг у хворої не було. На повторній рентгенограмі конструкція стабільна. Величина грудного кіфозу становила 50°, верхинний кут — 23° (рис. 4).

Аналізуючи наведений клінічний випадок, можна висловити припущення, що причиною перелому стрижня стали пікові напруження, які виникли в ньому на рівні проведеної деканцеляції клиноподібного хребця.

Вибір технології хірургічного лікування уродженого кіфозу в дітей є актуальною проблемою сучасної хірургії деформацій хребта. Приймаючи рішення на користь певної технології хірург має знайти баланс між ефективною корекцією викривлення та мінімально можливою кількістю післяопераційних ускладнень.

У. J. Kim і співавт. [11] описали результат лікування 26 пацієнтів з уродженим кіфозом. Метою роботи було порівняння заднього спондилодезу *in situ*, проведеного лише із заднього доступу, після попередньої мобілізації вентральних відділів хребта. Хворих розподілили на групи. Пацієнтам

групи 1 (молодші за 3 роки) і групи 2 (старші за 3 роки) виконано задній спондилодез *in situ*. У групі 3 хворі були молодші за 3 роки, а в групі 4 — старші за 3 роки, їм виконано задній спондилодез після вентральної мобілізації хребта. У всіх 5 пацієнтів групи 1 середня величина кіфотичної деформації дорівнювала 49°. Протягом 6 років та 9 міс. корекція хребта досягла 10°, а кінцева величина грудного кіфозу становила 26°. У 2 хворих виник псевдоартроз, що призвело до повторного проведення заднього або переднього спондилодезу. У жодного пацієнта не використано фіксацію металокопункціями. У групі 2 (5 хворих) середня величина кіфотичної деформації була 59°. Інтраопераційна корекція склала близько 30° завдяки використанню компресії під час фіксації металокопункцією та положення на столі. На термін спостереження 4 роки і 5 міс. корекція хребта складала 29°. У групі 3 (7 дітей) середня величина кіфотичної деформації була 48°. Протягом 6 років і 3 міс. корекція хребта досягла 22°. У групі 4 (9 хворих) середня величина кіфотичної деформації була 77°, інтраопераційно досягнуто її корекцію до 37°. У наступні 5 років не відмічено значної втрати корекції. У 2 дітей із групи 4 в післяопераційному періоді виявлено неврологічний дефіцит.

М. J. McMaster та Н. Singh [2] навели результати лікування 65 пацієнтів з уродженим кіфозом, у 51 з них виявлено сколіотичний компонент викривлення. Залежно від віку та виконаної процедури хворих розподілили на 5 груп. У групі 1 (11 дітей) проведено задній аутоспондилодез у віці до 5 років; у групі 2 (26 осіб) — його застосували пацієнтам старшим ніж 5 років;



**Рис. 3.** Рентгенограми хворої Т., у передньо-задній (а) і бічній (б) проекціях через 2 роки після хірургічного лікування. Перелом фіксувального стрижня



**Рис. 4.** Рентгенограми хворої Т., у передньо-задній (а) і бічній (б) проекціях через 6 міс. після заміни фіксувального стрижня



у групі 3 (12) — задній аутоспондилодез із фіксацією хребта полісегментарною металоконострукцією; у групі 4 (7) — комбінований передньо-задній аутоспондилодез без інструментації; у групі 5 (9) — із фіксацією хребта полісегментарною конструкцією. У 6 пацієнтів до хірургічного лікування встановлено нижній спастичний паразетез унаслідок компресії спинного мозку. Середній вік на момент хірургічного лікування становив 9 років і 6 міс. (від 11 міс. до 25 років). Середній термін спостереження за хворими в післяопераційному періоді склав 6 років і 6 міс. (від 2 до 8 років). У групі 1 середня величина кіфотичної деформації до хірургічного лікування була менше ніж 55°. Через 11 років після операції її корекція досягла 15° у 9 із 11 хворих. У пацієнтів групи 2, яким операції виконували після 5 років, спостерігали високий відсоток псевдоартрозів і низький — корекції кіфотичної деформації. В осіб із деформацією хребта понад 60°, найкращі результати зафіксовано після виконання заднього спондилодезу з передньою мобілізацією. Автори вважають, що пацієнтам із уродженим кіфозом I та III типів слід виконувати задній спондилодез до 5 років, коли кіфотична деформація не перевищує 50°.

У роботі Н. Zhao із співавт. [3] наведено результати лікування 33 пацієнтів із уродженим кіфозом. Хворим виконано 3 види хірургічних втручань: задній спондилодез *in situ* — 7 (група 1), передній спондилодез — 4 (група 2), передньо-задній — 22 (група 3). Середній вік пацієнтів на момент хірургічного лікування становив 16,5 року. Середня величина кіфотичної деформації до лікування дорівнювала 90,2°. Термін спостереження за хворими в післяопераційному періоді склав 5 років і 6 міс. (від 6 міс. до 14 років). Відносна величина корекції в післяопераційному періоді становила в групі 1 — 34,4 %, у групі 2 — 32,7 %, 3 — 41,2 %. Автори відмічають, що до хірургічного лікування у всіх хворих був неврологічний дефіцит різного ступеня, лише у 2 із них після операції неврологічна симптоматика регресувала повністю.

G. R. Viviani зі співавт. [12] порівняли результати хірургічного лікування 26 пацієнтів за допомогою задньої та передньо-задньої вертебротомії. Передньо-задню вертебротомію виконано 17 пацієнтам (середній вік 13,2 року; група 1), задню — 9 (10,7 року; група 2). Величина корекції кіфотичної деформації склала 25,4° у групі 1 і 30,1° у групі 2. Показники інтраопераційної крововтрати, тривалість операції та перебування

в стаціонарі були значно вищими в групі 1. Автори не повідомляли про неврологічні ускладнення. Щодо ускладнень, пов'язаних із фіксатором, то в групі 1 в одного пацієнта виник перелом стрижня, у двох відбулося вирівнювання транспедикулярних гвинтів проти одного в групі 2. У всіх хворих ревізійні операції були успішними.

Ми проаналізували результати лікування 5 пацієнтів з уродженим кіфозом. Їхня мала кількість обумовлена складністю хірургічних втручань і значною ймовірністю виникнення післяопераційних ускладнень, тому проведення відповідного лікування обмежене. Крім того, у наше дослідження включені хворі, які мали переважно кіфотичний компонент викривлення. Така деформація хребта виявляється достатньо рідко. У 4 із 5 осіб ускладнення призвели до виконання повторних хірургічних втручань. Це свідчить про необхідність розроблення нових технологій хірургічної корекції уродженого кіфозу. За характером ускладнень наші дані співпадають із результатами досліджень інших авторів.

## Висновки

Аналіз результатів лікування пацієнтів з уродженим кіфозом показав, що використання наявних хірургічних втручань призводить до розвитку післяопераційних ускладнень, які обумовлюють проведення ревізійних операцій.

Основними причинами післяопераційних ускладнень стали тактичні помилки, пов'язані з неадекватною оцінкою потенціалу росту хребта, а також нестабільність імплантата, яка виникла через відсутність зрілого кісткового блоку.

Найперспективнішими напрямками в розвитку технологій лікування пацієнтів з уродженим кіфозом є розроблення хірургічних втручань, які моделюють ріст хребта, а також сприяють формуванню кісткового блоку в зоні його остеотомії.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## Список літератури

1. School screening for scoliosis: cohort study of clinical course / R. A. Dickson, P. Stamper, A. M. Sharp [et al.] // *British Medical Journal*. — 1980. — Vol. 281 (6235). — P. 265–267.
2. McMaster M. J. The surgical management of congenital kyphosis and kyphoscoliosis / M. J. McMaster, H. Singh // *Spine*. — 2001. — Vol. 26 (19). — P. 2146–2154.
3. The surgical treatment of congenital kyphosis / H. Zhao, X. Weng, G. Qiu [et al.] // *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*. — 1999. — Vol. 21 (2). — P. 146–150.
4. Winter R. B. The surgical treatment of congenital kyphosis. A review of 94 patients age 5 years or older, with 2 years or more follow-up in 77 patients / R. B. Winter, J. H. Moe, J. E. Lonstein // *Spine*. — 1985. — Vol. 10 (3). — P. 224–231.

5. Comparison of one-stage anteroposterior and posterior-alone hemivertebrae resection combined with posterior correction for hemivertebrae deformity / L. Wang, Y. Song, F. Pei [et al.] // *Indian Journal of Orthopaedics*. — 2011. — Vol. 45 (6). — P. 492–499. — DOI: 10.4103/0019-5413.87115.
6. Wang Y. Vertebral column decancellation for the management of sharp angular spinal deformity / Y. Wang, L. G. Lenke // *European Spine Journal*. — 2011. — Vol. 20 (10). — P. 1703–1710. — DOI: 10.1007/s00586-011-1771-0.
7. The posterior surgical correction of congenital kyphosis and kyphoscoliosis 23 cases with minimum 2 years follow-up / Y. Zeng, Z. Chen, Q. Qi [et al.] // *European Spine Journal*. — 2013. — Vol. 22 (2). — P. 372–378. — DOI: 10.1007/s00586-012-2463-0.
8. Complications of correction for focal kyphosis after posterior osteotomy and the corresponding management / Y. Zeng, Z. Chen, Z. Guo [et al.] // *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. — 2013. — Vol. 26 (7). — P. 367–374. — DOI: 10.1097/BSD.0b013e3182499237.
9. Complications after 147 consecutive vertebral column resections for severe pediatric spinal deformity: a multicenter analysis / L. G. Lenke, P. O. Newton, D. J. Sucato [et al.] // *Spine*. — 2013. — Vol. 38 (2). — P. 119–132. — DOI: 10.1097/BRS.0b013e318269fab1.
10. Early outcomes and complications of posterior vertebral column resection / E. C. Papadopoulos, O. Boachie-Adjei, W. F. Hess [et al.] // *Spine Journal*. — 2013. — Vol. 5 (5). — P. 983–991. — DOI: 10.1016/j.spinee.2013.03.023.
11. Surgical treatment of congenital kyphosis / Y. J. Kim, N. Y. Otsuka, J. M. Flynn [et al.] // *Spine*. — 2001. — Vol. 26 (20). — P. 2251–2257.
12. Anterior and posterior spinal fusion: comparison of one-stage and two-stage procedures / G. R. Viviani, V. Raducan, D. A. Bednar [et al.] // *Canadian Journal of Surgery*. — 1993. — Vol. 36 (5). — P. 468–473.
13. Мезенцев А. О. Ускладнення оперативних втручань на передніх відділах хребта у хворих на ідіопатичний сколіоз / А. О. Мезенцев, С. А. Кудімов, Д. Е. Петренко // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2005. — № 1. — С. 37–40.
14. Мезенцев А. А. Оценка результатов хирургического лечения сколиоза с помощью вопросника SRS-30 / А. А. Мезенцев, Д. Е. Петренко, А. А. Барков // *Ортопедия, травматология и протезирование*. — 2007. — № 4. — С. 17–21.
15. Изменение позвоночно-тазового баланса при некоторых ортопедических заболеваниях у детей / В. А. Радченко, А. А. Мезенцев, А. И. Корольков, Д. Е. Петренко [и др.] // *Літопис травматології та ортопедії*. — 2006. — № 1–2. — С. 60–63.
16. Радченко В. А. Практикум по стабилизации грудного и поясничного отделов позвоночника / В. А. Радченко, Н. А. Корж. — Харьков : Прапор, 2004. — 156 с.

Стаття надійшла до редакції 23.07.2018

## RETROSPECTIVE ANALYSIS OF COMPLICATIONS AFTER SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL KYPHOSIS IN CHILDREN

A. O. Mezentsev<sup>1</sup>, D. O. Demchenko<sup>1</sup>, D. E. Petrenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

<sup>2</sup> The Scientific-Practical Medical Centre of Kharkiv National Medical University, Ukraine

✉ Andrey Mezentsev, MD in Traumatology and Orthopaedics: mezentsevandriy@gmail.com

✉ Dmytro Demchenko: docdemchenko@gmail.com

✉ Dmytro Petrenko, MD in Traumatology and Orthopaedics: dpetrenko77@gmail.com