

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

М.І. Спужак¹,
Ю.А. Коломійченко¹,
О.П. Шармазанова¹,
І.О. Вороньжев¹,
В.М. Куцин²

¹Харківська медична академія
післядипломної освіти,

²Харківська обласна клінічна
лікарня

МРТ-картина верхньошийного відділу хребта у дітей молодшого та дошкільного віку в нормі

MRI picture of upper cervical spine in healthy
children of early and pre-school age

Цель работы: Изучение нормальной МРТ-картины верхнешейного отдела позвоночника у детей младшего и дошкольного возраста.

Материалы и методы: Проанализированы архивные данные МРТ-исследования 112 детей, в возрасте от 4 дней до 7 лет, проходивших обследования в диагностическом центре областной клинической больницы Харькова. Все дети были разделены на 4 группы: 1-ю (22 чел.) — новорожденные, дети в возрасте до 28 дней (включительно); 2-ю (31 чел.) — в возрасте 28 дней — 1 год; 3-ю (29 чел.) — в возрасте 1–3 года; и 4-ю группу (30 чел.) — в возрасте 3–7 лет. Исследование проводили на аппарате Concerto фирмы Siemens, с открытым магнитом, напряженностью магнитного поля 0,2 Тл. Кроме визуальной оценки МР-сканов, использовали метрические показатели — как абсолютные, так и относительные.

Результаты: При анализе МРТ-данных выявлена разная интенсивность структурных элементов позвонков. Так, у детей 1-й группы интенсивность окостенелой части была выражено гипointенсивной, и отличалась от такой в других группах. Интенсивности элементов у детей 2-й и 3-й групп не отличались между собой, а у детей 4-й группы на T1-ви костные структуры практически полностью окостенели и имели слабо гиперинтенсивный сигнал, как и сигнал пульпозного ядра межпозвоночного диска. Форма окостенелой части тел позвонков изменялась в зависимости от возраста: от овальной (у детей 1-й группы), до прямоугольной, как и у взрослых, (у детей 4-й группы). Также у детей 4-й группы, в конце возрастного периода, были окостенелыми все элементы, кроме апофизов, МРТ-метрические показатели измерены во всех группах и занесены в общую таблицу.

Выводы: Нормальная анатомия шейных позвонков у детей первых лет жизни имеет свои особенности в возрастном аспекте, при МРТ-исследовании четко дифференцируются окостенелая и хрящевая части позвонков, межпозвоночные диски, пульпозное ядро, мягкие ткани и другие элементы. Вспомогательными при постановке диагноза являются МР-метрические показатели.

Ключевые слова: нормальная анатомия, верхнешейный отдел позвоночника, МРТ-метрия, новорожденные, дети младшего возраста.

Мета роботи: Вивчення нормальної МРТ-картини верхньошийного відділу хребта у дітей молодшого та дошкільного віку.

Матеріали і методи: Проаналізовано архівні дані МРТ-дослідження 112 дітей, віком 4 дні — 7 років, які проходили обстеження в діагностичному центрі обласної клінічної лікарні Харкова. Всі обстежуваних було поділено на 4 групи: 1-шу (22 чол.) — новонароджені, діти віком до 28 днів (включно); 2-гу (31 чол.) — віком 28 днів — 1 рік; 3-тю (29 чол.) — віком 1–3 роки; та 4-ту групу (30 чол.) — віком 3–7 років. Дослідження проводили на апараті Concerto фірми Siemens, з відкритим магнітом, напруженістю магнітного поля 0,2 Тл. Крім візуальної оцінки МРТ-сканів, використовували метричні показники, як абсолютні так і відносні.

Результати: При аналізі МРТ-даних було виявлено відмінності інтенсивності структурних елементів. Так, у дітей 1-ї групи, інтенсивність скостенілої частини була виражено гіпоінтенсивною, та відрізнялася від такої у інших групах. Інтенсивність елементів у дітей 2-ї та 3-ї груп не відрізнялася між собою, а у дітей 4-ї групи на T1-зв кісткові структури практично повністю скостеніли та мають слабо гіперінтенсивний сигнал, схожий з сигналом пульпозного ядра міжхребцевого диска. Форма скостенілої частини тіл хребців змінюється залежно від віку: від овальної у дітей 1-ї групи, до прямокутної, як і у дорослих, у дітей 4-ї групи. У останніх, наприкінці вікового періоду, є скостенілими всі елементи, крім апофізів; МРТ-метричні показники, виміряні в усіх групах, занесено до загальної таблиці.

Висновки: Нормальна анатомія шийних хребців у дітей перших років життя має свої особливості у віковому аспекті, при МРТ-дослідженні чітко диференціюється скостеніла та хрящова частина хребців, міжхребцеві диски, пульпозне ядро, м'які тканини та інші елементи. Допоміжними при постановці діагнозу є МРТ-метричні показники.

Ключові слова: нормальна анатомія, верхньошийний відділ хребта, МРТ-метрія, новонароджені, діти молодшого віку.

Променеві методи дослідження (традиційна рентгенографія, КТ, МРТ, УЗД) є єдиними в прижиттєвій візуалізації хребта взагалі та верхньошийного відділу зокрема. Якщо при вивченні кісткових елементів хребтно-рухового сегмента провідним є рентгенологічне дослідження, включаючи КТ, то при візуалізації м'якотканинних елементів хребта і вивченні стану спинного мозку такими є МРТ і УЗД [1–5].

Променева діагностика патологічних станів у дітей молодшого та дошкільного віку верхньошийних хребців, втім і травматичних пошкоджень, як найчастіших [6], залежить насамперед від знання нормальної променевої анатомії [6–8]. Особливістю анатомії скелета взагалі і хребта зокрема у дітей є те, що окремі елементи хребтно-рухового сегмента не повністю скостенілі, а складаються із кісткової і хрящової тканини, яка при традиційній рентгенографії не візуалізується [6, 9, 10].

Нормальна рентгеноанатомія верхньошийних хребців як у новонароджених, так і у дітей більш старшого віку вивчена досить детально [10, 11–13].

Впровадження в практику МРТ дослідження хребта, зокрема й у дітей молодшого віку, диктує необхідність ретельного вивчення його нормальної анатомії, особливо верхньошийних хребців. Тим більше, що цьому питанню в літературі приділено недостатньо уваги [9, 14].

Ми поставили за мету вивчення нормальної МРТ-картини верхньошийного відділу хребта у дітей молодшого та дошкільного віку.

Методика дослідження

Нами проаналізовано архівні дані МРТ-дослідження 112 дітей віком від 4 днів до 7 років, які проходили обстеження в діагностичному центрі Харківської обласної клінічної лікарні (ХОКЛ).

Для вивчення МРТ-картини шийного відділу хребта в нормі ми перевіряли дані тільки тих пацієнтів, яких обстежували з приводу патології черепа (головного мозку). Обстеження проводили з використанням котушки для дорослих, що дало змогу при проведенні обстеження отримати зображення як голови, так і шийного відділу хребта.

Дослідження проводили на апараті Concerto фірми Siemens, з відкритим магнітом, напруженістю магнітного поля 0,2 Тл. Усім дітям були виконані обстеження в T1-зз та T2-зз в режимі Spine Echo, у фронтальній, сагітальній та аксіальній площинах. Залежно від попереднього діагнозу та даних, отриманих у процесі дослідження, проводили обстеження в додатковому режимі PD (proton density) [2, 7, 15, 16].

Крім візуальної оцінки МР-сканів, використовували метричні показники: вертикальні та сагітальні розміри тіл хребців, висоту міжхребцевих дисків, ширину суглоба Крювельє, ширину основи та висоту зубоподібного відростка C_2 , ширину його зони росту, відстань між верхівкою зуба та базіоном (нижньою точкою скату), ширину — між боковими масами атланта (C_1); ширину превертебральних м'яких тканин, спинного мозку і хребетного каналу в сагітальній проекції, а також субарахноїдальні простори. Крім абсолютних використовували також і відносні показники: відношення висоти тіл хребців до міжхребцевих дисків (Iхд), співвідношення в атлантаоокципітальному з'єднанні (Індекс Паверса — співвідношення між лініями, проведеними від нижньої точки скату до задньої дуги атланта і від заднього краю великого отвору до передньої дуги атланта. В нормі цей коефіцієнт менше 1), співвідношення товщини зв'язок та оболонок мозку і ширини хребетного каналу (Ізк), а також співвідношення сагітального розміру спинного мозку і ширини «вільного» хребетного каналу (ширина хребетного каналу мінус товщина зв'язок та оболонок мозку) (Імк).

Вимірювали МРТ-метричні показники на T1-зз та T2-зз залежно від того, на якому зображенні можна чітко відрізнити їх від навколишніх тканин. Так, на T1-зз у сагітальній проекції ми вимірювали: ширину превертебральних м'яких тканин та спинного мозку; на T2-зз в сагітальній проекції — вертикальний та сагітальний розміри тіл хребців, висоту міжхребцевих дисків, ширину суглоба Крювельє, ширину основи та висоту зубоподібного відростка C_2 , ширину його зони росту, відстань між верхівкою зуба та базіоном і ширину хребетного каналу. Ширину між боковими масами атланта (C_1) вимірювали у фронтальній проекції на T1-зз чи PD-режимах.

Для того, щоб встановити особливості МРТ-картини у дітей різних вікових періодів, всі обстежувані були поділені на 4 групи, а саме: 1-шу (22 чол.) — новонароджені, діти віком до 28 днів (включно); 2-гу (31 чол.) — віком від 28 днів до 1 року; 3-тю (29 чол.) — віком 1–3 роки; та 4-ту групу (30 чол.) — віком 3–7 років. Поділ на групи проводили з огляду на терміни скостеніння та синостоювання окремих частин хребців.

Результати та їх обговорення

При аналізі МРТ-анатомії особливу увагу приділяли атланта-аксіальним суглобам та співвідношенню в атланта-окципітальному зчленуванні, для чого використали такі показники: відстань від верхівки зубоподібного відростка до базіону та індекс Паверса.

Перша група — (новонароджені) діти віком до 28 днів. При аналізі даних, зважаючи на різні терміни скостеніння структурних частин хребців і росткових зон, хребці розглядали як окремі частини, а саме: тіло та дужки (рис. 1).

Тіло та дужки. В C_1 відмічалися дві симетричні точки скостеніння — бічних мас разом із задніми півдужками, у 8 обстежуваних (що склало 36%), спостерігалася точка скостеніння у передній дузі; C_2 мав чотири точки скостеніння, окремо для тіла (овоїдної форми), зубоподібного відростка та задньої дуги (дві

симетрично розміщені точки в півдужках, що з'єднувалися між собою та з тілом за допомогою росткових зон). Схожі між собою C_3-C_7 мали точку скостеніння в тілі хребця (овоїдної форми) та дві точки у задній дузі, як і у C_2 . Нескостенілі частини хребців були представлені хрящовою тканиною, як зазначено вище. У міжхребцевих дисках розрізняли центральну (пульпозне ядро) та периферичну (фіброзне кільце) частини, які мали різну інтенсивність МР-сигналу. **Спинний мозок** однорідної структури розміщувався в центральній частині хребетного каналу.

Різні структурні елементи хребта, спинний мозок та м'якотканинні елементи давали сигнали різної інтенсивності. Так, ядра скостеніння хребців були різко гіпоінтенсивної структури на Т1-зз та менш гіпоінтенсивні на Т2-зз, нескостенілі елементи гіперінтенсивні на Т1-зз та помірно гіперінтенсивні на Т2-зз, причому частково зливалися з периферичною частиною міжхребцевого диска на Т1-зз. Центральна частина міжхребцевого диска диференціювалася від периферичної, на серединному сагітальному зрізі мала сигнал низької інтенсивності на Т1-зз, та високоінтенсивний — на Т2-зз. Інтенсивність сигналу зони росту зубоподібного відростка та дужок була такою самою, як і хрящової частини скелета (рис. 2).

Спинний мозок давав МР-сигнал проміжної інтенсивності або ізоінтенсивний на Т1-зз та Т2-зз, а лікворні простори — виражений гіпо-

інтенсивний сигнал на Т1-зз та гіперінтенсивний — на Т2-зз. На Т2-зз вони частково зливалися із сигналом спинного мозку через пульсаційні артефакти, тому спинний мозок ми оцінювали на Т1-зз.

У режимі протонної густини **PD (proton density)** тіла та дужки виглядали як гіпоінтенсивні структури. Спинний мозок був помірно гіперінтенсивним, а лікворні простори гіпоінтенсивними.

Крім візуального аналізу, на МРТ визначали такі абсолютні показники: вертикальний розмір тіла C_2 — $3,70 \pm 0,35$ мм, C_3 — $2,93 \pm 0,41$ мм, C_4-C_7 — $3,34 \pm 0,51$ мм. Сагітальний розмір тіла C_2 — $5,15 \pm 0,29$ мм, C_3-C_7 — $5,60 \pm 0,45$ мм. Міжхребцеві диски — $3,30 \pm 0,57$ мм. Ширина суглоба Крювельє — $1,70 \pm 0,28$ мм. Висота зубоподібного відростка — $5,80 \pm 0,91$ мм, висота зони його росту C_2 — $1,40 \pm 0,40$ мм, ширина основи — $5,25 \pm 0,13$ мм. Відстань від верхівки зубоподібного відростка до базіону — $6,70 \pm 1,03$ мм. Ширина між боковими масами C_1 — $17,70 \pm 0,68$ мм.

Сагітальний розмір спинного мозку на рівні C_0 — $5,73 \pm 0,43$ мм, C_1-C_3 — $5,30 \pm 0,41$ мм, C_4-C_5 — $5,48 \pm 0,31$ мм. Ширина хребетного каналу на рівні C_0 — $13,20 \pm 1,87$ мм, C_1 — $10,28 \pm 0,82$ мм, C_2-C_7 — $9,80 \pm 1,24$ мм. Превертебральні м'які тканини були шириною $4,44 \pm 1,41$ мм на рівні C_2 , $6,25 \pm 1,75$ мм — C_3-C_4 , $7,07 \pm 0,47$ мм — C_5 та $6,43 \pm 0,57$ мм — C_6 (табл. 1).

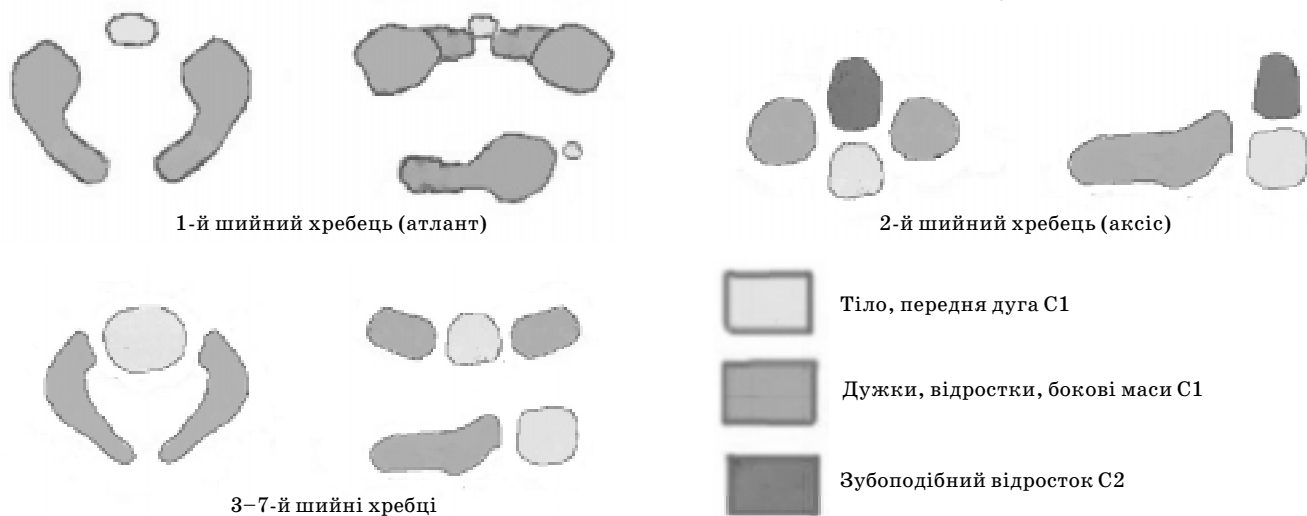


Рис. 1. Будова шийних хребців у дітей 1-ї групи (новонароджених)

Fig. 1. Cervical vertebrae structure in children from group 1 (newborns)

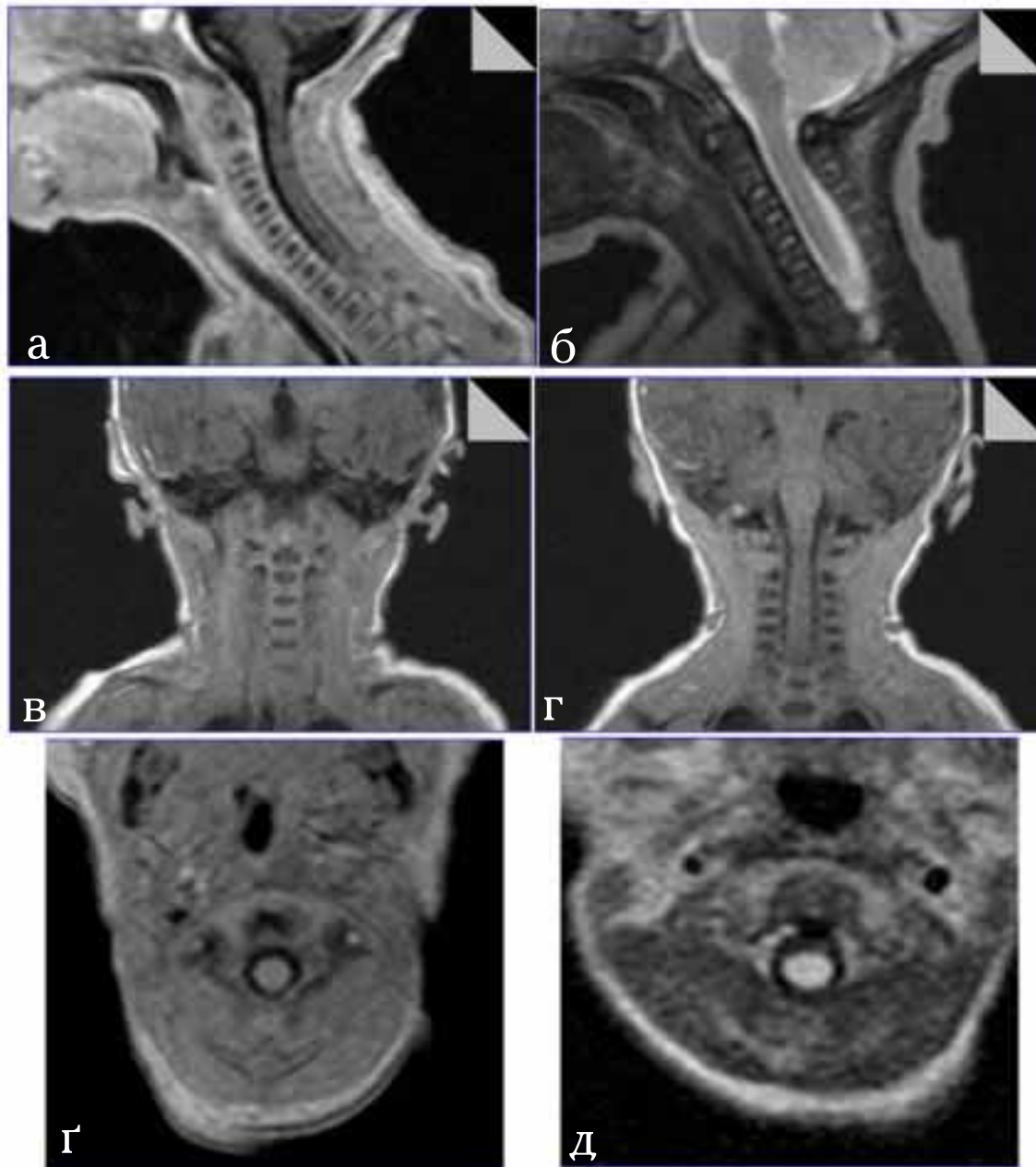


Рис. 2. Інтенсивність сигналу ядер скостеніння у дітей 1-ї групи: а — хлопчик П. 20 днів. Т1-зз, серединний сагітальний зріз; б — хлопчик П. 20 днів. Т2-зз, серединний сагітальний зріз; в — хлопчик П. 20 днів. Т1-зз, фронтальний зріз через тіла хребців; г — хлопчик П. 20 днів. Т1-зз, фронтальний зріз через дужки та спинний мозок; ґ — хлопчик П. 20 днів. Т1-зз, аксіальний зріз на рівні C_1-C_2 ; д — хлопчик П. 20 днів. Т2-зз, аксіальний зріз на рівні C_1-C_2

Fig. 2. Intensity of the signal from ossification nuclei in children from group 1a — a boy P., 20 days. T1-weighted image, medial sagittal section; б — a boy P., 20 days. T2-weighted image, medial sagittal section; в — a boy P., 20 days. T1-weighted image, frontal section through the vertebra body; г — a boy P., 20 days. T1-weighted image, frontal section through the arches and spinal cord; ґ — a boy P., 20 days. T1-weighted image, axial section at C_1-C_2 ; д — a boy P., 20 days. T2-weighted image, axial section at C_1-C_2

Відносні показники були: Індекс Паверса — 0,74; Іхд на рівні C_2 — 1,12, на рівні C_3 — 0,88 та C_4 — 1,01; Ізк на рівні C_0 — 0,26, на рівні C_1 — 0,22 та C_2-C_7 — 0,2; Імк на рівні C_0 — 0,58, на рівні C_1 — 0,66 та C_2-C_7 — 0,67 (табл. 2).

Друга група — діти віком від 28 днів до 1 року. У пацієнтів цієї вікової групи будова хребців практично не відрізнялась від такої у новонароджених, протягом цього періоду фор-

мується лордоз, з моменту коли дитина починає тримати голівку.

Тіло та дужки. Форма і розподіл елементів хребців у цій віковій групі дещо відрізнялися від таких у дітей I-ї групи. Скостенілі частини були більш вираженими та в тілах наближалися до прямокутної форми. Точка скостеніння у передній дузі атланта спостерігалася у 25 пацієнтів, тобто у 80,6 %.

Абсолютні розміри елементів шийного відділу хребта у дітей молодшого і дошкільного віку за даними МРТ
(МРТ-метричні показники)
Absolute sizes of the elements of cervical spine in children of early and pre-school age according to MRI findings
(MRI-metry)

Показник	Група			
	1	2	3	4
Вертикальний розмір тіла C ₂	3,70мм	4,65 мм	5,81 мм	6,91 мм
Вертикальний розмір тіла C ₃	2,93 мм	3,45 мм	4,60мм	5,24 мм
Вертикальний розмір тіла C ₄ -C ₇	3,34 мм	3,78 мм	5,11 мм	5,43 мм
Сагітальний розмір тіла C ₂	5,15 мм	6,81 мм	8,35 мм	8,86 мм
Сагітальний розмір тіла C ₃ -C ₇	5,60мм	7,16 мм	9,11 мм	9,80мм
Міжхребцеві диски	3,30мм	3,62 мм	4,34 мм	4,60мм
Суглоб Крювельє	1,70мм	1,85 мм	2,01 мм	2,28 мм
Висота зубоподібного відростка	5,80мм	7,66 мм	11,48 мм	11,84 мм
Висота зони росту відростка C ₂	1,40мм	1,52 мм	1,80мм	1,59 мм
Ширина основи відростка C ₂	5,25 мм	6,67 мм	8,48 мм	9,46 мм
Відстань верхівка зуба — базіон	6,70мм	7,67 мм	8,63 мм	8,68 мм
Ширина між боковими масами C ₁	17,70мм	17,97 мм	20,96 мм	20,76 мм
Спинний мозок (сагітальний) C ₀	5,73 мм	6,19 мм	6,99 мм	8,09 мм
Спинний мозок (сагітальний) C ₁ -C ₃	5,30мм	5,68 мм	6,84 мм	7,74 мм
Спинний мозок (сагітальний) C ₄ -C ₅	5,48 мм	5,84 мм	7,15 мм	8,04 мм
Хребетний канал C ₀	13,20мм	14,75 мм	18,23 мм	17,75 мм
Хребетний канал C ₁	10,28 мм	11,90мм	14,25 мм	15,39 мм
Хребетний канал C ₂ -C ₇	9,80мм	10,80мм	12,12 мм	13,11 мм
Превертебральні м'які тканини C ₂	4,44 мм	5,83 мм	5,68 мм	5,71 мм
Превертебральні м'які тканини C ₃ -C ₄	6,25 мм	7,72 мм	5,42 мм	5,11 мм
Превертебральні м'які тканини C ₅	7,07 мм	7,08 мм	7,57 мм	7,65 мм
Превертебральні м'які тканини C ₆	6,43 мм	6,22 мм	6,79 мм	7,58 мм

Таблиця 2

Відносні показники елементів шийного відділу хребта у дітей молодшого і дошкільного віку за даними МРТ
(МРТ-метричні показники)
Relative values of cervical spine elements in children of early and pre-school age according to MRI findings
(MRI-metry)

Показник	Група			
	1	2	3	4
Іхд C ₂ -C ₃ -C ₄	1,12-0,88-1,01	1,28-0,95-1,04	1,33-1,05-1,17	1,50-1,13-1,18
Індекс Паверса	0,74	0,72	0,73	0,67
Ізк C ₀ -C ₁ -(C ₂ -C ₇)	0,26-0,22-0,2	0,23-0,19-0,17	0,16-0,12-0,13	0,08-0,11-0,14
Імк C ₀ -C ₁ -(C ₂ -C ₇)	0,58-0,66-0,67	0,54-0,6-0,63	0,46-0,55-0,65	0,49-0,56-0,69

Інтенсивність сигналу ядер скостеніння від-різнялася від такої у 1-й групі, так, їх сигнал був дещо гіпоінтенсивний на T1-зз, причому не різко виражений, як у пацієнтів 1-ї групи, а наближений до ізоінтенсивного, та більш гіпоінтенсивний на T2-зз (рис. 3).

Абсолютні показники: вертикальний розмір тіла C₂ — 4,65 ± 0,58 мм, C₃ — 3,45 ± 0,37 мм, C₄-C₇ — 3,78 ± 0,61 мм. Сагітальний розмір

тіла C₂ — 6,81 ± 0,57 мм, C₃-C₇ — 7,16 ± 0,98 мм. Міжхребцеві диски — 3,62 ± 0,56 мм. Ширина суглоба Крювельє — 1,85 ± 0,43 мм. Висота зубоподібного відростка — 7,66 ± 1,17 мм, висота його зони росту C₂ — 1,52 ± 0,21 мм, ширина основи — 6,67 ± 0,85 мм. Відстань від верхівки зубоподібного відростка до базіону — 7,67 ± 1,85 мм. Ширина між боковими масами C₁ — 17,97 ± 1,73 мм.

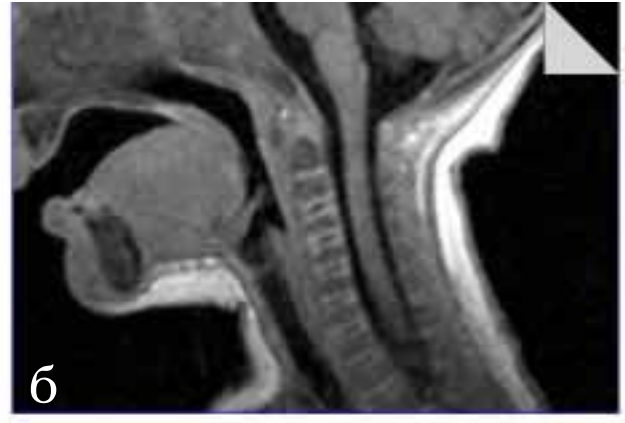
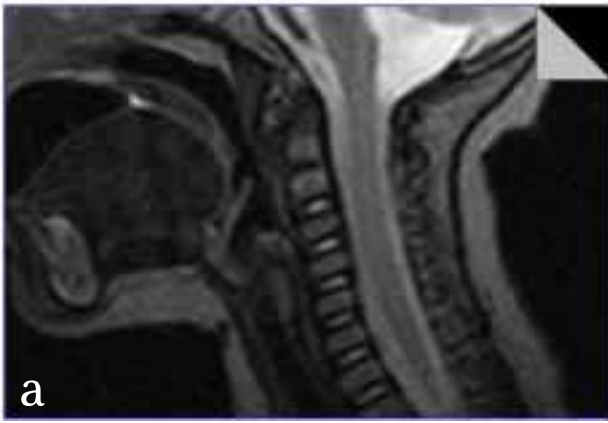


Рис. 3. Інтенсивність сигналу ядер скостеніння у дітей 2-ї групи: а — хлопчик Т. 3 міс. Т2-зз, серединний сагітальний зріз; б — хлопчик Т. 3 міс. Т1-зз, серединний сагітальний зріз

Fig. 3. Intensity of the signal from ossification nuclei in children from group 2 a — a boy T., 3 months. T2-weighted image, medial sagittal section; б — a boy T., 3 months. T1-weighted image, medial sagittal section

Сагітальний розмір спинного мозку на рівні C_0 складав $6,19 \pm 0,65$ мм, C_1-C_3 — $5,68 \pm 0,69$ мм, C_4-C_5 — $5,84 \pm 0,71$ мм. Ширина хребтного каналу на рівні C_0 — $14,75 \pm 1,14$ мм, C_1 — $11,90 \pm 0,91$ мм, C_2-C_7 — $10,80 \pm 1,09$ мм. Превентральні м'які тканини шириною $5,83 \pm 1,09$ мм на рівні C_2 , $7,72 \pm 1,95$ мм — C_3-C_4 , $7,08 \pm 1,27$ мм — C_5 та $6,22 \pm 1,27$ мм — C_6 (див. табл. 1).

Відносні показники такі: Індекс Паверса — $0,72$; Іхд на рівні C_2 — $1,28$, на рівні C_3 — $0,95$ та C_4 — $1,04$; Ізк на рівні C_0 — $0,23$, на рівні C_1 — $0,19$ та C_2-C_7 — $0,17$; Імк на рівні C_0 — $0,54$, на рівні C_1 — $0,60$ та C_2-C_7 — $0,63$ (див. табл. 2).

Третя група — діти віком від 1 року до 3 років. Протягом цього вікового періоду відбувається низка анатомічних змін, зумовлених ростом організму та наближенням анатомії хребта до такої, як у дорослих, так, шийний лордоз більш виражений. У зубоподібному відростку на верхівці може спостерігатися сідлоподібна заглибина, де відмічається з'явлення апофізу, висота зубоподібного відростка в 1,5 рази більша від висоти тіла, тіло C_2 протягом всього періоду визначається окремо від зубоподібного відростка, до кінця вікового періоду зростаються всі задні дужки, крім C_1 (рис. 4).

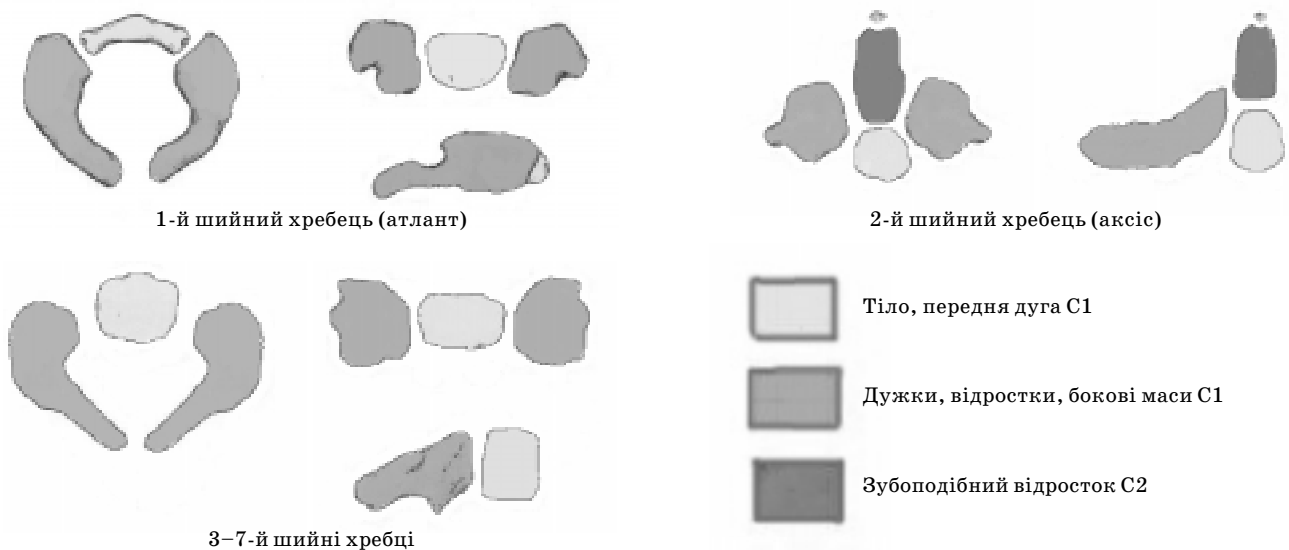


Рис 4. Будова шийних хребців у дітей 3-ї групи (1-3 роки)

Fig 4. Cervical vertebrae structure in children from group 3 (1-3 years)

Тіло та дужки за формою та структурою елементів нагадують такі ж у 2-ї групі, проте форма ще більш наближена до прямокутної, **міжхребцеві диски та спинний мозок** такі ж, як і в попередній групі.

Інтенсивність елементів шийного відділу хребта не відрізняється від такої у другій групі (рис. 5).

Абсолютні показники: вертикальний розмір тіла C_2 дорівнює $5,81 \pm 1,07$ мм, C_3 — $4,60 \pm 0,64$ мм, C_4-C_7 — $5,11 \pm 0,76$ мм. Сагітальний розмір тіла C_2 — $8,35 \pm 1,01$ мм, C_3-C_7 — $9,11 \pm 1,07$ мм. Міжхребцеві диски — $4,34 \pm 0,57$ мм. Ширина суглоба Крювельє — $2,01 \pm 0,27$ мм. Висота зубоподібного відростка — $11,48 \pm 1,75$ мм, висота зони росту зубоподібного відростка C_2 — $1,80 \pm 0,39$ мм, ширина його основи — $8,48 \pm 0,87$ мм. Відстань від верхівки зубоподібного відростка до базіону — $8,63 \pm 1,23$ мм. Ширина між боковими масами C_1 — $20,96 \pm 3,62$ мм.

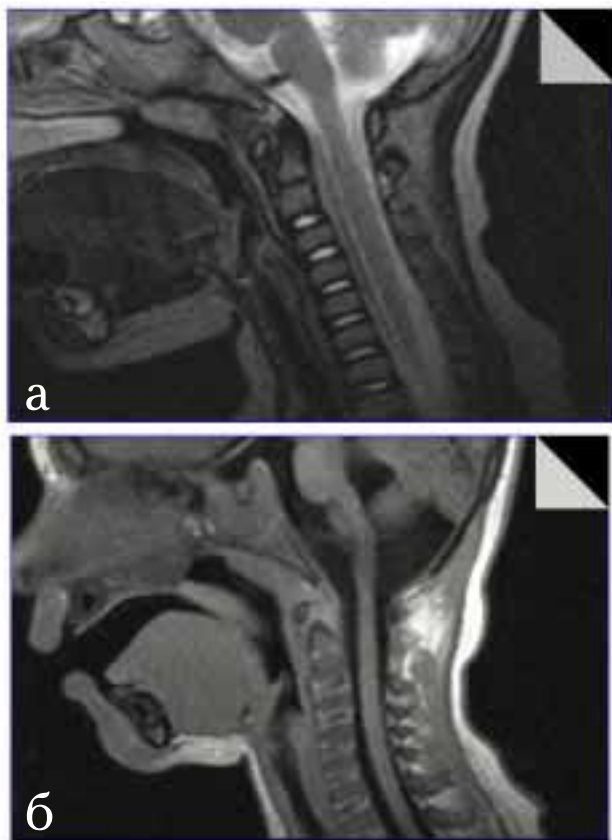


Рис. 5. Інтенсивність сигналу ядер скостеніння у дітей 3-ї групи: а — дівчинка К., 1,7 року. Т2-зз, серединний сагітальний зріз; б — хлопчик М., 2,4 року. Т1-зз, серединний сагітальний зріз

Fig. 5. Intensity of the signal from ossification nuclei in children from group 2: а — a girl K., 1.7 years. T2-weighted image, medial sagittal section; б — a boy M., 2.4 years. T1-weighted image, medial sagittal section

Сагітальний розмір спинного мозку на рівні C_0 становить $6,99 \pm 0,89$ мм, C_1-C_3 — $6,84 \pm 0,67$ мм, C_4-C_5 — $7,15 \pm 0,74$ мм. Ширина хребетного каналу на рівні C_0 — $18,23 \pm 2,35$ мм, C_1 — $14,25 \pm 1,42$ мм, C_2-C_7 — $12,12 \pm 1,69$ мм. Превентральні м'які тканини шириною $5,68 \pm 1,43$ мм на рівні C_2 , $5,42 \pm 2,67$ мм — C_3-C_4 , $7,57 \pm 0,84$ мм — C_5 та $6,79 \pm 1,04$ мм — C_6 (див. табл. 1).

Відносні показники такі: Індекс Паверса — 0,73; Іхд на рівні C_2 — 1,33, на рівні C_3 — 1,05 та C_4 — 1,17; Ізк на рівні C_0 — 0,16, на рівні C_1 — 0,12 та C_2-C_7 — 0,13; Імк на рівні C_0 — 0,46, на рівні C_1 — 0,55 та C_2-C_7 — 0,65 (див. табл. 2).

Четверта група — діти віком від 3 до 7 років. У цей період відбувається практично повне скостеніння хрящових структур хребця, до кінця його хрящовими залишаються тільки апофізи тіл, частково — гачкоподібні відростки та дорсальні частини остистих відростків. Повністю скостенівають та зливаються з тілами зубоподібний відросток C_2 , реберно-поперечні відростки та дужки (рис. 6).

Тіло хребця та дужки до кінця вікового періоду набувають однорідної структури, повністю скостенівають, дужки зрощені в задніх відділах між собою та з тілами, **міжхребцеві диски** рівномірні за висотою.

Інтенсивність сигналу кісткових структур є ледве гіперінтенсивною на Т1-зз та дещо гіпоінтенсивною на Т2-зз. Центральна частина міжхребцевого диска на Т1-зз має схожий сигнал з тілами хребців та гіпоінтенсивну облямівку навколо, на Т2-зз центральна частина яскраво гіперінтенсивна з гіпоінтенсивною смужкою навколо (рис. 7).

Абсолютні показники: вертикальний розмір тіла C_2 становив $6,91 \pm 1,08$ мм, C_3 — $5,24 \pm 0,56$ мм, C_4-C_7 — $5,43 \pm 0,57$ мм. Сагітальний розмір тіла C_2 — $8,86 \pm 0,88$ мм, C_3-C_7 — $9,80 \pm 1,08$ мм. Міжхребцеві диски — $4,60 \pm 0,56$ мм. Ширина суглоба Крювельє — $2,28 \pm 0,35$ мм. Висота зубоподібного відростка — $11,84 \pm 1,89$ мм, висота його зони росту C_2 — $1,59 \pm 0,4$ мм на початку вікового періоду та відсутня по його завершенні, ширина його основи — $9,46 \pm 1,21$ мм. Відстань від верхівки зубоподібного відростка

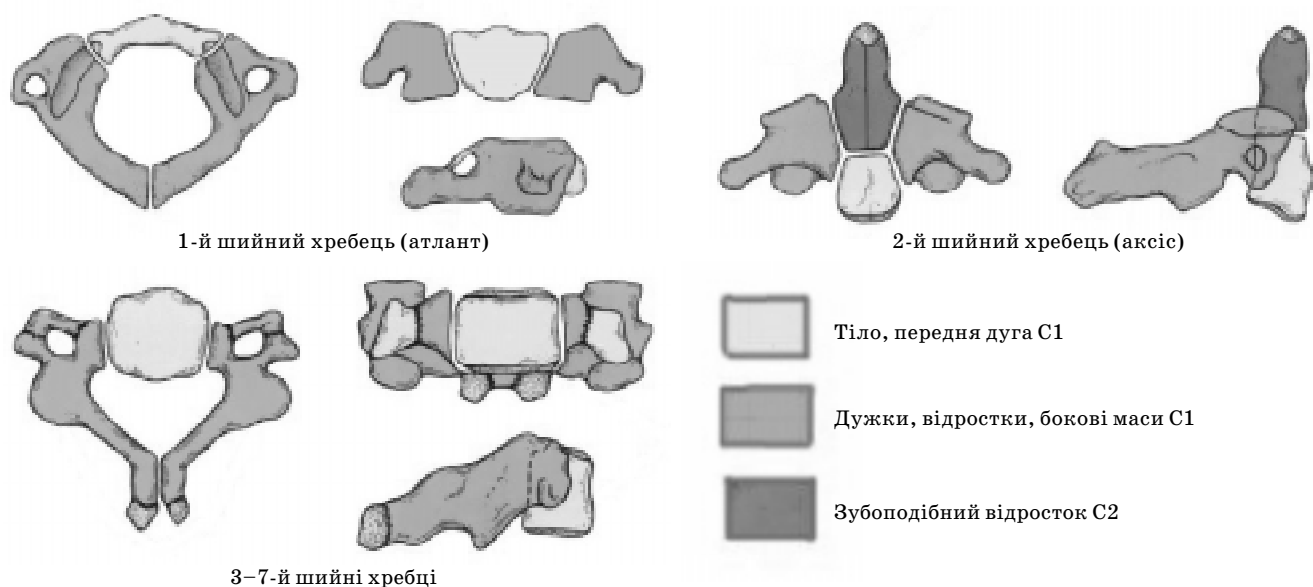


Рис. 6. Будова шийних хребців у дітей 4-ї групи (3–7 років) (Схема взята з: Neil E. Green, Marc. F. Swiontkowski. *Skeletal Trauma of Children*. Third Edition. 2003. Chapter 11, P. 388)

Fig. 6. Cervical vertebrae structure in children from group 4 (3–7 years) (from: Neil E. Green, Marc. F. Swiontkowski. *Skeletal Trauma of Children*. Third Edition. 2003. Chapter 11, P. 388)

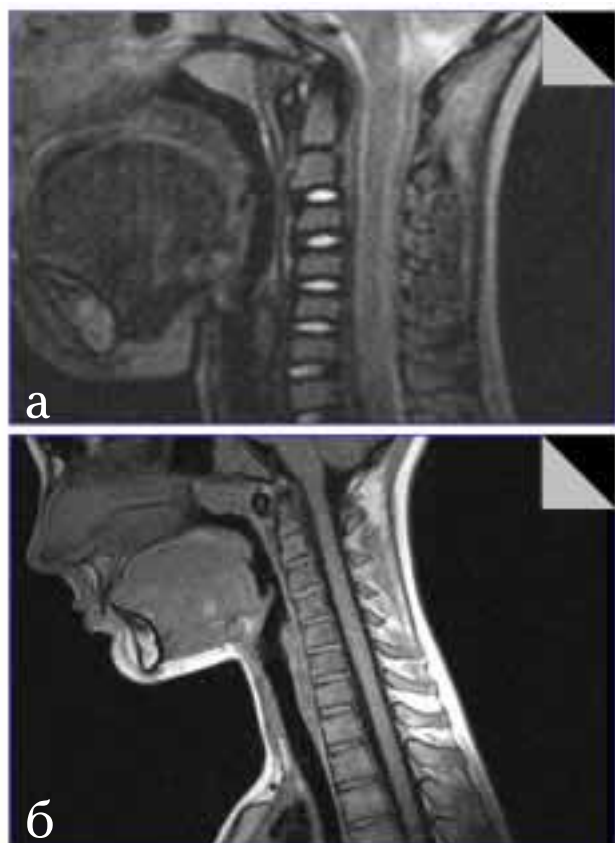


Рис. 7. Інтенсивність сигналу ядер скостеніння у дітей 4-ї групи: а — хлопчик П. 5,1 року. Т2-зз, серединний сагітальний зріз; б — хлопчик Г. 7 років. Т1-зз, серединний сагітальний зріз

Fig. 7. Intensity of the signal from ossification nuclei in children from group 4: а — a boy P., 5.1 years. T2-weighted image, medial sagittal section; б — a boy G., 7 years. T1-weighted image, medial sagittal section

до базіону — $8,68 \pm 1,51$ мм. Ширина між боковими масами C_1 — $20,76 \pm 2,14$ мм.

Сагітальний розмір спинного мозку на рівні C_0 — $8,09 \pm 0,85$ мм, C_1 – C_3 — $7,74 \pm 0,74$ мм, C_4 – C_5 — $8,04 \pm 0,72$ мм. Ширина хребетного каналу на рівні C_0 — $17,75 \pm 1,4$ мм, C_1 — $15,39 \pm 1,14$ мм, C_2 – C_7 — $13,11 \pm 0,94$ мм. Превтербральні м'які тканини шириною $5,71 \pm 1,2$ мм на рівні C_2 , $5,11 \pm 2,53$ мм — C_3 – C_4 , $7,65 \pm 0,61$ мм — C_5 та $7,58 \pm 1,24$ мм — C_6 (див. табл. 1).

Відносні показники такі: Індекс Паверса — 0,67; Іхд на рівні C_2 — 1,50, на рівні C_3 — 1,13 та C_4 — 1,18; Ізк на рівні C_0 — 0,08, на рівні C_1 — 0,11 та C_2 – C_7 — 0,14; Імк на рівні C_0 — 0,49, на рівні C_1 — 0,56 та C_2 – C_7 — 0,69 (див. табл. 2).

Для зручності аналізу ми склали таблиці (табл. 1, 2) для всіх вищеперелічених показників, з яких видно їх динаміку від новонароджених до 7 років.

ВИСНОВКИ

1. Нормальна анатомія шийних хребців у дітей перших років життя має свої особливості, зумовлені наявністю як хрящових, так і скостених елементів, які доволі добре візуалізуються і при звичайній рентгенографії, але при МРТ-дослідженні більш чітко диференцію-

ється скостеніла та хрящова частина хребців, а крім того міжхребцеві диски, м'які тканини, спинний мозок та субарахноїдальні простори, які не визначаються при традиційній спондилографії.

2. Абсолютні і відносні показники елементів шийного відділу хребта, які визначаються при МРТ, об'єктивно відображають як стан елементів хребців, так і м'якотканинні структури останніх, які є вихідними як для визначення нормального розвитку дитини, так і при інтерпретації патологічних процесів.

3. При МРТ на T1-зз краще візуалізується спинний мозок та лікворні простори, а на T2-зз — тіла хребців та міжхребцеві диски.

Література

1. Ахадов Т.А., Панов В.О., Айххофф У. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника. — М.: ВИНТИ, 2000. — 747 с.
2. Бабій Я.С., Кметюк В.М., Ковальчук М.В., Лазарь С.І., Салівон О.П. // *Промен. діагност., промен. терап.* — К.: ІВО Мед. України. — 1998. — № 2. — С. 13.
3. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. МРТ в нейрохирургии. — М.: Вудар, 1997.
4. Bailey D.K. // *Radiol.* — 1952. — № 2. — P. 59–713.
5. Grabb P.A., Pang D. // *Neurosurg.* — 1994. — Vol. 35. — № 3. — P. 406–414.
6. Elizabeth S.L., Sabina P.K., Orlando O. // *Radiograph.* — 2003. — Vol. 23: — P. 539–560.
7. Higgins Ch.B. et al. *MRI of Body.* — N.Y.: Raven Press. — 1997.
8. Коваль Г.Ю., Сиваченко Т.П., Мечов Д.С. та ін. *Променева діагностика* — Т. II — К.: Орбіс, 2002. — С. 514–518.
9. Шабалов Н.П. *Неонатология: Учебное пособие: В 2 т. — 3-е испр. и доп. изд.* — М.: МЕДпресс-информ, 2004. — Т. I. — С. 441–453.
10. Wackenheim A. *Roentgen diagnosis of the Craniovertebral region.* — Berlin, New York, 1974.
11. Михайлов М.К. *Рентгенодиагностика родовых поврежденных позвоночника.* — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. — 176 с.
12. Садофьева В.И. *Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей.* — Л.: Мед., 1990. — 216 с.
13. *Общее руководство по радиологии. Т. 1. NICER. 1997.*
14. *Неонатология: Национальное руководство* Под ред. Н.Н. Володин, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — С. 377–384.
15. Грищенко В.И., Мерцалова О.В. // *Акуш. и гинекол.* — 2001. — № 2. — С. 17–22.
16. Спузяк М.І., Крамний І.О., Біла Л.М., Шармазанова О.П., Вороньжєв І.О., Стадник З.М. *Рентгенограмметрія в педіатричній рентгенології.* — Стрий: УКРПОЛ, 1999. — С. 90–106.

Надходження до редакції 20.05.2009.

Прийнято 25.05.2009.

Адреса для листування:
Спузяк Михайло Іванович,
Харківська медична академія післядипломної освіти,
вул. Корчагинців, 58, Харків, 61176, Україна