

Г.О. Гребініченко, І.Ю. Гордієнко, О.М. Тарапунова, О.К. Слєпов
Можливості двовимірного ультразвукового дослідження для оцінки ступеня герніації печінки в грудну клітку при вродженій діафрагмальній килі у плода

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України», м. Київ

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2019. 4(80): 10-15; doi 10.15574/PP.2019.80.10

For citation: Grebinichenko GO, Gordienko IY, Tarapurova OM, Sliepov OK. (2019). Two-dimensional ultrasound examination for assessment of the degree of liver herniation into the chest in fetuses with congenital diaphragmatic hernia. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4(80): 10-15. doi 10.15574/PP.2019.80.10

Мета — розробити спосіб оцінки ступеня герніації печінки в грудну клітку у плодів із вродженою діафрагмальною килою при двовимірному ультразвуковому дослідженні; визначити порогові показники і запропонувати робочу клінічну класифікацію ступенів герніації печінки.

Пацієнти та методи. Проаналізовано дані ультразвукових досліджень плодів, як пацієнтів, з ізольованою вродженою діафрагмальною килою та відомими постнатальними клінічними наслідками. Виміряно площу легень і герніюваної частки печінки в стандартному поперечному зрізі грудної клітки плода на рівні 4-камерного зрізу серця з подальшим обчисленням печінково-легеневого індексу — відношення площі герніюваної частки печінки до площі легень. Порівняно показники у групах, залежно від клінічних наслідків у новонароджених, із використанням t-критерію Стьюдента. Визначено пороговий показник за допомогою ROC-аналізу. Розраховано операційні характеристики діагностичного тесту за допомогою 4-польних таблиць.

Результати. Лівобічна діафрагмальна кила з герніацією печінки виявлена у 92,9%, правобічна — у 7,1%. Середній термін пренатальної оцінки становив 32,5±6,2 тижня вагітності (діапазон — 20–38 тижнів). Серед новонароджених 35,7% (n=10) були прооперовані й вижили, 64,3% (n=18) померли. Середній показник печінково-легеневого індексу в групі зі сприятливими наслідками становив 0,798±0,325 (діапазон — 0,432–1,326), у групі з неонатальною смертю — 2,153±0,931 (діапазон — 1,176–5,276), різниця була статистично достовірною (p<0,001). Визначено пороговий показник індексу 1,2 з оптимальними операційними характеристиками (чутливість — 94,4%, специфічність — 90,0%, точність — 92,85%). Розроблено робочу клінічну класифікацію ступенів герніації печінки в грудну клітку: а) індекс <1,0 — герніація легкого ступеня (виживання новонароджених — 100%); б) індекс 1,0–1,5 — герніація середнього ступеня (виживання — 50%), с) індекс >1,5 — герніація важкого ступеня (виживання — 0%).

Висновки. Печінково-легеневий індекс є новим методом кількісної оцінки ступеня герніації печінки в грудну клітку у плодів із діафрагмальною килою при двовимірному ультразвуковому дослідженні. Цей індекс можна використовувати в комплексі з іншими маркерами для прогнозування постнатальних наслідків, планування ведення вагітності, пологів і спеціалізованої допомоги новонародженим.

Дослідження виконано згідно з принципами Гельсінської Декларації. Матеріали дослідження розглядалися комісією з питань етики при ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України» на етапі планування НДР. На проведення досліджень отримано поінформовану згоду.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: вроджена діафрагмальна кила, герніація печінки.

Two-dimensional ultrasound examination for assessment of the degree of liver herniation into the chest in fetuses with congenital diaphragmatic hernia

G.O. Grebinichenko, I.Y. Gordienko, O.M. Tarapurova, O.K. Sliepov

SI «Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology named of academician O.M. Lukyanova of the NAMS of Ukraine», Kyiv

Purpose — to develop a method for assessing the degree of liver herniation into the chest in fetuses with congenital diaphragmatic hernia by two-dimensional ultrasound examination, to determine cut-off values and to propose a working clinical classification of the degrees liver herniation.

Patients and methods. Analysis of ultrasound data of fetuses as patients with isolated congenital diaphragmatic hernia and known postnatal clinical outcome. Measurement of lungs' and herniated liver areas were performed in a standard cross section of fetal thorax, at the level of a four-chamber view, liver-to-lung area ratio was calculated dividing the area of liver by the lungs area. Comparison of data in groups according to postnatal clinical outcome was performed using Student's t-test, determination of cut-off by ROC analysis, calculation of operative characteristics of diagnostic test using contingency tables.

Results. In 92.9% there was a left diaphragmatic hernia, in 7.1% — right. The mean term of prenatal evaluation was 32.5±6.2 weeks of gestation (range — 20–38 weeks). Among newborns, 35.7% (n=10) were operated and survived, and 64.3% died (n=18). The mean liver-to-lung area ratio in the group with favorable outcome was 0,798±0,325 (range — 0,432–1,326), in the group with neonatal death — 2,153±0,931 (range — 1,176–5,276), the difference was statistically significant (p<0.001). An optimal cut-off value 1.2 was identified, with best operational characteristics (sensitivity — 94.4%, specificity — 90.0%, accuracy — 92.85%). A working clinical classification of liver herniation degrees was proposed: a) index <1.0 — mild liver herniation (100% survival rate); b) index 1.0–1.5 — significant (survival rate — 50%), c) index >1.5 — severe (survival rate — 0%).

Conclusions. Liver-to-lung area ratio can be a new tool for quantitative assessment of the degree of liver herniation into the chest in fetuses with congenital diaphragmatic hernia by two-dimensional ultrasound. It can be used in complex with other markers for prediction of neonatal outcome and planning management of pregnancy, delivery and specialized help to neonate.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of SI «Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology named of academician O.M. Lukyanova of the NAMS of Ukraine». The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

No conflict of interest were declared by the authors.

Key words: congenital diaphragmatic hernia, liver herniation.

Возможности двумерного ультразвукового исследования для оценки степени герниации печени в грудную клетку при врожденной диафрагмальной грыже у плода

А.А. Гребиниченко, И.Ю. Гордиенко, Е.Н. Тарапунова, А.К. Слепов

ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии имени академика Е.М. Лукьяновой НАМН Украины», г. Киев

Цель — разработать способ оценки степени герниации печени в грудную клетку у плодов с врожденной диафрагмальной грыжей при двумерном ультразвуковом исследовании, определить пороговые показатели и предложить рабочую клиническую классификацию степеней герниации печени.

Пациенты и методы. Проанализированы данные ультразвуковых исследований плодов, как пациентов, с изолированной врожденной диафрагмальной грыжей и известными постнатальными клиническими исходами. Измерена площадь легких и часть печени в стандартном поперечном срезе грудной клетки плода на уровне 4-камерного среза сердца, с последующим вычислением печеночно-легочного индекса — отношения площади печени к площади легких. Сравнены показатели в группах, в зависимости от клинических исходов у новорожденных, с использованием t-критерия Стьюдента. Определен пороговый показатель с помощью ROC-анализа. Рассчитаны операционные характеристики диагностического теста при помощи 4-польных таблиц.

Результаты. В 92,9% определена левосторонняя диафрагмальная грыжа, в 7,1% — правосторонняя. Средний срок пренатальной оценки составил 32,5±6,2 недели беременности (диапазон — 20–38 недель). Среди новорожденных 35,7% (n=10) были прооперированы и выжили, 64,3% (n=18) умерли. Средний показатель печеночно-легочного индекса в группе с благоприятными исходами составил 0,798±0,325 (диапазон — 0,432–1,326), в группе с неонатальной смертью — 2,153±0,931 (диапазон — 1,176–5,276), разница была статистически достоверной (p<0,001). Определен пороговый показатель индекса 1,2 с оптимальными операционными характеристиками (чувствительность — 94,4%, специфичность — 90,0%, точность — 92,85%). Разработана рабочая клиническая классификация степеней герниации печени в грудную клетку: а) индекс <1,0 — герниация легкой степени (выживание новорожденных 100%); б) индекс 1,0–1,5 — герниация средней степени (выживание — 50%), в) индекс >1,5 — герниация тяжелой степени (выживание — 0%).

Выводы. Печеночно-легочный индекс является новым методом количественной оценки степени герниации печени в грудную клетку у плодов с диафрагмальной грыжей при двумерном ультразвуковом исследовании. Он может использоваться в комплексе с другими маркерами для прогноза постнатальных исходов, планирования ведения беременности, родов и специализированной помощи новорожденным.

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Материалы исследования рассмотрены комиссией по вопросам этики при ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии имени академика Е.М. Лукьяновой НАМН Украины» на этапе планирования НИР.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. На проведение исследований получено информированное согласие.

Ключевые слова: врожденная диафрагмальная грыжа, герниация печени.

Вступ

Врождена діафрагмальна кила (ВДК) — це складна вада розвитку, яка виникає внаслідок порушення формування діафрагми з утворенням отворів різних розмірів і локалізації; через отвір органи черевної порожнини проникають у грудну клітку (ГК) [5]. Водночас спостерігається суттєве комплексне ураження легень, наслідком чого є їх гіпоплазія, та легенева гіпертензія, що є основними причинами захворюваності й смертності при ВДК [10, 12]. Існують дані про первинне ураження закладки легень, також у динаміці вагітності порушується формування легень, обумовлене компресією органами черевної порожнини та зрушеннями органами межкистіння [12]. Запропоновано гіпотезу «подвійного удару» (dual-hit hypothesis) для пояснення механізмів внутрішньоутробного ураження легень при ВДК [9].

Врождена діафрагмальна кила є вадою, що потребує хірургічної корекції після народження. Однак ця патологія має широкий спектр анатомічних і клінічних варіантів, і не у всіх випадках, через тяжкий стан новонароджених, можна провести оперативне лікування [4]. Постнатальні наслідки варіюють від повного одужання після оперативного лікування до тяжкої інвалідності й смерті [2, 4, 5]. За відсутності супутньої патології постнатальні та післяопераційні наслідки визначаються сту-

пенем гіпоплазії легень і наявністю легеневої гіпертензії [2, 5].

Наразі пренатальна оцінка ступеня тяжкості патологічного процесу при ізольованій ВДК проводиться переважно шляхом визначення ступеня гіпоплазії легень плода при ультразвуковому дослідженні (УЗД) і магнітно-резонансній томографії (МРТ). Вимірюють розміри легень (лінійні розміри, площа, об'єм), обчислюють певні співвідношення (індекси) для оцінки відповідності розмірів легень терміну вагітності, визначення ступеня гіпоплазії та прогнозування постнатальних наслідків [16].

До найбільш широковживаних індексів при двовимірному УЗД належать легенево-краніальний (lung-to-head ratio — LHR) [14] і легенево-торакальний (lung-thorax transverse area ratio — L/T R) [7]. LHR є відношенням розрахованої площі легень до окружності голівки, він збільшується з терміном вагітності, тому використовується у вигляді відношення показника, визначеного в конкретному випадку, до нормативного у відповідному терміні вагітності (observed to expected LHR, O/E LHR) [8]. L/T R є відношенням площі легень до площі ГК плода і не залежить від терміну вагітності. Індекс передбачає вимірювання обох легень, проте в переважній більшості випадків інсультальна легеня на рівні 4-камерного зрізу серця не візуалізується [7].

У відділенні медицини плода ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України» розробили та використовують для оцінки прогнозу легенево-феморальний індекс [1], а також відношення площі легені до очікуваної в даному терміні [3], які вирізняються мінімальною кількістю додаткових вимірювань і розрахунків.

Герніація печінки в ГК є окремим важливим фактором несприятливого прогнозу, оскільки доведено значне зростання летальності в подібних випадках [15]. Цей маркер використовують у вигляді бінарної характеристики — «liver-up» («печінка вверху») або «liver-down» («печінка внизу») [11]. Останнім часом з'явилися методи кількісної оцінки ступеня герніації печінки в ГК на МРТ. Це обчислення відношення об'єму гернійованої частки печінки відносно об'єму ГК плода — MRI-LiTR (liver/thoracic volume ratio) [6], та визначення відношення об'єму гернійованої частки печінки до загального об'єму печінки — %LN (the ratio of herniated liver volume to total fetal liver volume) [13]. Однак МРТ є дороговартісною високотехнологічною діагностичною методикою, при цьому не враховує повною мірою стан легень плода.

Для оцінки ступеня герніації печінки на УЗД запропоновано індекс, який передбачає обчислення відношення площі печінки до площі ГК плода (ultrasonographic liver-to-thoracic area ratio — US-LiTR) при скануванні в поперечній площині на рівні 4-камерного зрізу серця [19]. Однак він також не здатний повною мірою визначити ступінь тяжкості

патологічного процесу, оскільки потребує додаткової оцінки стану легень.

Мета дослідження — розробити спосіб оцінки ступеня герніації печінки в ГК у плодів із ВДК при двовимірному УЗД; визначити порогові показники та запропонувати робочу клінічну класифікацію ступенів герніації печінки.

Матеріали та методи дослідження

У відділенні медицини плода ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України» проаналізовано дані 200 плодів, як пацієнтів, із ВДК, обстежених у 2007–2018 рр. Під час обстеження використано методики пренатального сканування, які розроблялися з 1984 р, їх ефективність підтверджена патентами на винахід. УЗД проведено на УЗ-сканерах HDI 4000, ACCUVIX V20EX-EXP, ACCUVIX V10LV-EX. Під час УЗД діагностовано і детально описано супутню патологію, визначено бік дефекту діафрагми та обсяг органів черевної порожнини в ГК, з акцентом на наявність/відсутність герніації печінки в ГК. Проведено біометрію плода, виміряно площу легень і гернійованої частки печінки в стандартному поперечному зрізі ГК плода на рівні клапанів серця (4-камерний зріз серця) за допомогою функції обведення їх контурів безперервною лінією (manual tracing).

Проаналізовано відношення біометричних показників у групах плодів з ізольованою ВДК, залежно від клінічних постнатальних наслідків, із використанням критерію Стьюдента для середніх показників, відмінності вважалися статистично достовірними при $p < 0,05$. ROC-аналіз використано для отримання оптимальних порогових значень, 4-польні таблиці — для розрахунку операційних характеристик діагностичного тесту. Статистичну обробку даних проведено за допомогою комп'ютерної програми MS Excel 2010.

Дослідження виконано згідно з принципами Гельсінської Декларації. Матеріали дослідження розглядалися комісією з питань етики при ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О.М. Лук'янової НАМН України» на етапі планування НДР.

Результати дослідження та їх обговорення

Серед обстежених пацієнтів ізольована ВДК відмічалася в 146 випадках, з них у 88,3%



Рис. Вимірювання площі печінки (а) і контрлатеральної легені (б) за допомогою функції мануального обведення контурів (trace) при ультразвуковому скануванні грудної клітки плода з вродженою діафрагмальною кілою у поперечній площині на рівні 4-камерного зрізу серця. Іпсилатеральна легеня в даному зрізі не візуалізується. Термін вагітності — 23–24 тиж. ПЛІ — 2,23. Новонароджений не оперований, помер

(n=129) — лівобічна, у 10,3% (n=15) — правобічна, у 1,4% (n=2) — двобічна кила.

Герніяція печінки в ГК визначалася у 91 плода: у 74 (57,3%) із 129 плодів з ізольованою лівобічною килою, у 15 (100,0%) плодів із правобічною, а також в обох (100,0%) випадках двобічної кили. Оскільки при двобічних ВДК жодна з легень не візуалізувалася на рівні 4-камерного зрізу серця, ці випадки виключалися з аналізу.

Враховуючи дані зв'язку між ступенем гіпоплазії легень і герніяцією печінки в грудну клітку з погіршенням постнатальних наслідків у пацієнтів із ВДК, проведено пошук можливостей одночасної оцінки цих двох прогностично важливих параметрів — зокрема, можливості оцінити розміри гернійованої частки печінки відносно розмірів легень. Математичне поєднання відношення площі частки печінки до площі ГК плода (US-LiTR) [19], та легенево-торакального індексу (L/T R) [7] зрештою дало індекс відношення площі печінки до площі легень — печінково-легеневий індекс (ПЛІ).

Методологія визначення ПЛІ. При УЗ-скануванні ГК плода з ВДК у поперечній площині отримують стандартний зріз на рівні клапанів серця (4-камерний зріз серця). Вимірюють площу печінки за допомогою функції мануального обведення її контурів (manual tracing), одиниці виміру — мм² (рис. а). Потім за допомогою функції мануального обведення контурів (trace) вимірюють площу обох легень або лише контрлатеральної легені, якщо іпсилатеральна легеня не візуалізується в даному зрізі, одиниці виміру — мм² (рис. б). ПЛІ є відношенням показника площі печінки до показника площі легень.

Проаналізовано показники ПЛІ у 28 випадках ізольованої ВДК, при яких вагітність закін-

чилися пологами, з відомими клінічними наслідками в новонароджених: 26 випадків лівобічної ВДК і 2 — правобічної. Серед новонароджених 35,7% (n=10) були прооперовані та вижили, 64,3% (n=18) померли. Серед новонароджених, які не вижили, 66,7% (n=12) не були прооперовані, решта 33,3% (n=6) померли після операції. Для порівняння: смертність новонароджених з ізольованою ВДК у метааналізі 2010 р. [15] становила 54,5%, за відсутності герніяції печінки — 25,5%; практично всі первинні дослідження, проаналізовані в цьому метааналізі, проводилися в клініках високорозвинених країн (США, Бельгія, Німеччина, Іспанія, Франція, Велика Британія, Японія).

У 96,4% випадків іпсилатеральна легеня на рівні 4-камерного зрізу серця не візуалізувалася, і розрахунок індексу проводився до площі лише контрлатеральної легені. Для порівняння розраховувалися найбільш поширені терміннезалежні легеневі прогностичні індекси: легенево-феморальний, відсоток наявної площі легені від очікуваної в зазначеному терміні, О/Е LHR та L/T R. Результати обчислення ПЛІ і прогностичних легневих індексів залежно від клінічних наслідків для новонароджених наведено в таблиці.

Аналіз даних показав наявність статистично високодостовірних відмінностей показників ПЛІ, а також всіх легневих індексів — легенево-феморального, відсотка наявної площі легені від очікуваної, О/Е LHR та L/T R у групах із позитивними і негативними клінічними наслідками.

Оптимальний пороговий показник для прогнозування неонатальної смертності (точка відліку, *cut-off value*), отриманий за допомогою ROC-аналізу, в нашій популяції становив 1,2.

Таблиця

Характеристика пацієнток та прогностичні індекси відповідно до клінічних наслідків у новонароджених

Ознака	Клінічна група		p
	новонароджені вижили (n=10)	новонароджені померли (n=18)	
Вік вагітних, роки (M±σ)	21,7±4,9	26,5±4,5	0,0144*
Термін пренатального обстеження, тижні (M±σ)	33,3±5,4	32,0±6,8	0,6081
Бік дефекту (абс., %)			
— лівобічна кила	9 (90,0 %)	17 (94,4 %)	0,6711
— правобічна кила	1 (10,0 %)	1 (5,6 %)	0,6711
ПЛІ (M±σ)	0,797±0,325	2,153±0,931	0,0002*
Легенево-феморальний індекс (M±σ)	0,511±0,055	0,388±0,098	0,0012*
Відношення показника площі до нормативного, % (M±σ)	46,6±10,2	29,7±12,3	0,0012*
О/Е LHR, % (M±σ)	51,2±16,2	31,23±13,58	0,0018*
L/T R (M±σ)	0,11±0,04	0,063±0,026	0,0008*

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні операційні характеристики діагностичного тесту при цьому пороговому значенні:

- чутливість — 94,4%;
- специфічність — 90,0%;
- прогностична значущість позитивного результату — 94,4%;
- прогностична значущість негативного результату — 90,0%;
- точність — 92,9%.

Для клінічного використання ПЛІ запропоновано таку робочу класифікацію ступенів герніації печінки в грудну клітку при ВДК у плода відповідно до клінічних наслідків для новонароджених:

а) ПЛІ <1,0 — герніація печінки легкого ступеня, при якій очікується висока вірогідність виживання новонародженого; у дослідженій групі виявлено в 7 (25,0%) із 28 випадків, вижило 100% дітей;

б) ПЛІ 1–1,5 — герніація печінки середнього ступеня; у дослідженій групі визначено в 6 випадках (21,4%), смертність — 50%;

в) ПЛІ >1,5 — герніація тяжкого ступеня, при якій очікується висока летальність; у дослідженій групі визначено в 15 (53,6%) випадках, смертність — 100%.

На розроблену методику отримано рішення про видачу патенту на винахід «Спосіб визначення ступеня герніації печінки в грудну клітку

у плодів з вродженою діафрагмальною килою», заявка а201807161 від 26.06.2018.

Висновки

Герніація печінки в грудну клітку у плодів із ВДК визначалася в 57,3% випадків при лівобічній, у 100,0% — при правобічній і двобічній килах. Смертність за такого клінічного варіанту ВДК була дуже високою і в групі з ізольованими ВДК дорівнювала 64,3%. Проте розмір частки печінки, яка знаходиться в ГК, суттєво впливає на прогноз. Запропонований ПЛІ є новим методом кількісної оцінки ступеня герніації печінки в грудну клітку у плодів із ВДК при двовимірному УЗД. Його можна використовувати в комплексі з іншими прогностичними маркерами для уточнення пренатального діагнозу, визначення ступеня тяжкості патологічного процесу при ВДК і предикції постнатальних наслідків, що дасть змогу обрати коректну тактику ведення вагітності і пологів, а також спланувати надання спеціалізованої допомоги новонародженому. Подальші дослідження необхідні для валідації ПЛІ, калібрування порогових показників для різних термінів вагітності і різних клінічних умов, а також для розробки прогностичних моделей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. Hordiienko Iu, Hrebiniuchenko HO, Slepov OK, Veselskiy VL, Tarapurova OM, Nidelchuk OV, Nosko AO. (2013). Novyi lehenovo-femoralnyi indeks v prenatalni diagnostytsi hipoplazii leheniv u ploda. Zdorove zhenshchiny. 9: 143–146 [Гордієнко ІЮ, Гребініченко ГО, Слепов ОК, Весельський ВЛ, Тарапурова ОМ, Нідельчук ОВ, Носко АО. (2013). Новий легенево-феморальний індекс в пренатальній діагностиці гіпоплазії легень у плода. Здоров'я жінчини. 9: 143–146].
2. Hordiienko Iu, Hrebiniuchenko HO, Tarapurova OM, Velychko AV. (2018). Varianty prenatalnoi ultrazvukovoi kartyny pry vrodzhenii diafrahmalnii kyli u ploda. Luchevaya diagnostika, luchevaya terapiya. 4: 12–21 [Гордієнко ІЮ, Гребініченко ГО, Тарапурова ОМ, Величко АВ. (2018). Варіанти пренатальної ультразвукової картини при вродженій діафрагмальній килі у плода. Лучевая диагностика, лучевая терапия. 4: 12–21].
3. Grebinichenko GO, Gordienko Yu, Tarapurova OM, Slepov OK, Veselskiy VL, Nidelchuk OV, Nosko AO, Velychko AV. (2014). An assessment of the degree of fetal lung hypoplasia with two dimensional ultrasound. Perinatologiya i pediatriya. 3 (59): 21–25 [Гребініченко ГО, Гордієнко ІЮ, Тарапурова ОМ, Слепов ОК, Весельський ВЛ, Нідельчук ОВ, Носко АО, Величко АВ. (2014). Визначення ступеня гіпоплазії легень у плода при двовимірному ультразвуковому дослідженні. Перинатологія і педіатрія. 3 (59): 21–25]. doi 10.15574/PP.2014.59.21
4. Slepov OK, Ponomarenko OP, Soroka VP, Slepova LF, Khrystenko VV, Hordiienko Iu, Tarapurova OM, Lutsenko SV, Dzhamb OP, Zhuravel AO. (2011). Prychyny pryrodnoi smertnosti novonarodzhenykh z pryrodzhenoiu diafrahmalnoiu hryzheiu. Perinatologiya i pediatriya. 3: 25–27 [Слепов ОК, Пономаренко ОП, Сорока ВП, Слепова ЛФ, Христенко ВВ, Гордієнко ІЮ, Тарапурова ОМ, Луценко СВ, Джам ОП, Журавель АО. (2011). Причини природної смертності новонароджених з вродженою діафрагмальною грижею. Перинатологія і педіатрія. 3: 25–27].
5. Ackerman KG, Vargas SO, Wilson JA, Jennings RW, Kozakewich HP, Pober BR. (2012). Congenital diaphragmatic defects: proposal for a new classification based on observations in 234 patients. Pediatr Dev Pathol. 15 (4): 265–274.
6. Cannie M, Jani J, Chaffiotte C, Vaast P, Deruelle P, Houfflin-Debarge V, Dymarkowski S, Deprest J. (2008). Quantification of intrathoracic liver herniation by magnetic resonance imaging and prediction of postnatal survival in fetuses with congenital diaphragmatic hernia. Ultrasound Obstet Gynecol. 32 (5): 627–632.
7. Hasegawa T, Kamata S, Imura K, Ishikawa S, Okuyama H, Okada A, Chiba Y. (1990). Use of lung-thorax transverse area ratio in the antenatal evaluation of lung hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia. J Clin Ultrasound. 18: 705–709.
8. Jani JI, Nicolaides KH, Keller RL, Benachi A, Peralta CF, Favre R, Moreno O, Tibboel D, Lipitz S, Eggink A, Vaast P, Allegaert K, Harrison M, Deprest J; Antenatal-CDH-Registry Group. (2007). Observed to expected lung area to head circumference ratio in the prediction of survival in fetuses with isolated diaphragmatic hernia. Ultrasound Obstet Gynecol. 30 (1): 67–71.
9. Keijzer R, Liu J, Deimling J, Tibboel D, Post M. (2000). Dual-hit hypothesis explains pulmonary hypoplasia in the nitrofen model

- of congenital diaphragmatic hernia. *Am J Pathol.* 156: 1299–1306.
10. Kitagawa M, Hislop A, Boyden EA, Reid L. (1971). Lung hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia. A quantitative study of airway, artery, and alveolar development. *Br J Surg.* 58 (5): 342–346.
 11. Kitano Y, Nakagawa S, Kuroda T, Honna T, Itoh Y, Nakamura T, Morikawa N, Shimizu N, Kashima K, Hayashi S, Sago H. (2005). Liver position in fetal congenital diaphragmatic hernia retains a prognostic value in the era of lung-protective strategy. *J Pediatr Surg.* 40 (12): 1827–1832.
 12. Laudy JA, Wladimiroff JW. (2000). The fetal lung. 2: Pulmonary hypoplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 16 (5): 482–494.
 13. Lazar DA, Ruano R, Cass DL, Moise KJ Jr, Johnson A, Lee TC, Cassady CI, Olutoye OO. (2012). Defining «liver-up»: does the volume of liver herniation predict outcome for fetuses with isolated left-sided congenital diaphragmatic hernia? *J Pediatr Surg.* 47 (6): 1058–1062.
 14. Metkus AP, Filly RA, Stringer MD, Harrison MR, Adzick NS. (1996). Sonographic predictors of survival in fetal diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg.* 31 (1): 148–151.
 15. Mullassery D, Ba'ath ME, Jesudason EC, Losty PD. (2010). Value of liver herniation in prediction of outcome in fetal congenital diaphragmatic hernia: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 35(5): 609–614.
 16. Ruano R, Takashi E, Da Silva VV, Campos JADB, Tannuri U, Zugaib M. (2012). Prediction and probability of neonatal outcome in isolated congenital diaphragmatic hernia using multiple ultrasound parameters. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 39: 42–49.
 17. Sabharwal AJ, Davis CF, Howatson AG. (2000). Post-mortem findings in fetal and neonatal congenital diaphragmatic hernia. *Eur J Pediatr Surg.* 10 (2): 96–99.
 18. Shanmugam HBL. (2017). Epidemiology and Prognosis of Congenital Diaphragmatic Hernia: A Population-Based Cohort Study in Utah. *Birth Defects Res.* 1. 109 (18): 1451–1459.
 19. Werneck Britto IS, Olutoye OO, Cass DL, Zamora IJ, Lee TC, Cassady CI, Mehollin-Ray A, Welty S, Fernandes C, Belfort MA, Lee W, Ruano R. (2015). Quantification of liver herniation in fetuses with isolated congenital diaphragmatic hernia using two-dimensional ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 46: 150–154.

Відомості про авторів:

Гребініченко Ганна Олександрівна — к. мед. н., ст. дослідник, ст. н. с. відділення медицини плода ДУ «ІПАГ імені акад. О. М. Лук'янової НАМН України».

Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8, тел. (044) 483-92-39. <https://orcid.org/0000-0003-4391-6724>

Гордієнко Ірина Юрівна — д. мед. н., проф., зав. відділенням медицини плода ДУ «ІПАГ імені акад. О. М. Лук'янової НАМН України».

Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8. <https://orcid.org/0000-0001-7594-4880>

Тарапунова Олена Миколаївна — к. мед. н., пров. н. с. відділення медицини плода ДУ «ІПАГ імені акад. О. М. Лук'янової НАМН України».

Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8. <https://orcid.org/0000-0003-3249-5872>

Слепов Олексій Костянтинович — д. мед. н., проф., зав. відділенням хірургічної корекції природжених вад розвитку у дітей ДУ «ІПАГ імені акад. О. М. Лук'янової НАМН України».

Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 8. <http://orcid.org/0000-0002-6976-1209>

Стаття надійшла до редакції 04.08.2019 р.; прийнята до друку 30.11.2019 р.

ДО УВАГИ АВТОРІВ!

Open Researcher and Contributor ID (ORCID) — міжнародний ідентифікатор науковця

Створення єдиного реєстру науковців та дослідників на міжнародному рівні є найбільш прогресивною та своєчасною ініціативою світового наукового товариства. Ця ініціатива була реалізована через створення в 2012 році проекту Open Researcher and Contributor ID (ORCID). ORCID — це реєстр унікальних ідентифікаторів вчених та дослідників, авторів наукових праць та наукових організацій, який забезпечує ефективний зв'язок між науковцями та результатами їх дослідницької діяльності, вирішуючи при цьому проблему отримання повної і достовірної інформації про особу вченого в науковій комунікації.

Для того щоб зареєструватися в ORCID через посилання <https://orcid.org/> необхідно зайти у розділ «For researchers» і там натиснути на посилання «Register for an ORCID iD».

В реєстраційній формі послідовно заповнюються обов'язкові поля: «First name», «Last name», «E-mail», «Re-enter E-mail», «Password» (Пароль), «Confirm password»

В перше поле вводиться ім'я, яке надане при народженні, по-батькові не вводиться. Персональна електронна адреса вводиться двічі для підтвердження. Вона буде використовуватися як Login або ім'я користувача. Якщо раніше вже була використана електронна адреса, яка пропонується для реєстрації, з'явиться попередження червоного кольору. **Неможливе створення нового профілю з тією ж самою електронною адресою.** Пароль повинен мати не менше 8 знаків, при цьому містити як цифри, так і літери або символи. Пароль, який визначається словами «Good» або «Strong» приймається системою.

Нижче визначається «Default privacy for new works», тобто налаштування конфіденційності або доступності до персональних даних, серед яких «Public», «Limited», «Private».

Далі визначається частота повідомлень, які надсилає ORCID на персональну електронну адресу, а саме, новини або події, які можуть представляти інтерес, зміни в обліковому записі, тощо: «Daily summery», «Weekly summery», «Quarterly summery», «Never». Необхідно поставити позначку в полі «I'm not a robot» (Я не робот).

Останньою дією процесу реєстрації є узгодження з політикою конфіденційності та умовами користування. Для реєстрації необхідно прийняти умови використання, натиснувши на позначку «I consent to the privacy policy and conditions of use, including public access and use of all my data that are marked Public».

Заповнивши поля реєстраційної форми, необхідно натиснути кнопку «Register», після цього відкривається сторінка профілю учасника в ORCID з особистим ідентифікатором ORCID ID. Номер ORCID ідентифікатора знаходиться в лівій панелі під ім'ям учасника ORCID.

Структура ідентифікатора ORCID являє собою номер з 16 цифр. Ідентифікатор ORCID — це URL, тому запис виглядає як <http://orcid.org/xxxx-xxxx-xxxxxxxx>.

Наприклад: <http://orcid.org/0000-0001-7855-1679>.

Інформацію про ідентифікатор ORCID необхідно додавати при подачі публікацій, документів на гранти і в інших науково-дослідницьких процесах, вносити його в різні пошукові системи, наукометричні бази даних та соціальні мережі.

Подальша робота в ORCID полягає в заповненні персонального профілю згідно із інформацією, яку необхідно надавати.