

Новий легенево-феморальний індекс в пренатальній діагностиці гіпоплазії легенів у плода

І.Ю. Гордієнко, Г.О. Гребінченко, О.К. Слепов, В.Л. Весельський, О.М. Тарапурова, О.В. Нідельчук, А.О. Носко

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології НАМН України», м. Київ

У статті представлено новий легенево-феморальний індекс, розроблений для поліпшення пренатальної діагностики гіпоплазії легенів у плода при скринінговому ультразвуковому дослідженні. Описано методику обчислення індексу, наведено нормативні показники 5-го, 50-го і 95-го процентилей для різних термінів вагітності, обґрунтовано значення порогових показників.

Ключові слова: гіпоплазія легенів, ультразвукове дослідження, легені плода.

Гіпоплазія легенів – тяжка патологія, що критично впливає на життєздатність плода. Найбільш поширеними причинами легеневої гіпоплазії є вроджена діафрагмальна кіста, об'ємні утворення легенів та грудної клітки, гідроторакс, гіпоплазія грудної клітки при скелетних дисплазіях, виражене маловоддя та інші [4–6].

Існує певна кількість досліджень щодо оцінювання розмірів легенів плода за допомогою ультразвукового сканування – визначення лінійних розмірів легенів, площі легенів в різних площинах, об'єму легенів за допомогою розрахунків та тривимірного ультразвукового сканування [1, 3, 11, 13, 14].

Для визначення відповідності розмірів легенів плода терміну вагітності, ступеня гіпоплазії, а також перинатального прогнозу використовують певні співвідношення – індекси.

Легенево-краніальний індекс [lung area to head circumference ratio, (LHR)] є відношенням площі легені, контрлатерально до дефекту діафрагми на рівні чотирикамерного зрізу серця, до окружності голівки плода [12]. Цей індекс залежить від терміну вагітності, він збільшується експоненційно зі збільшенням терміну – від 1,6 в 16 тиж до 4,2 в 32 тиж [10]. Критичними щодо прогнозу для плода автори вважали показник легенево-краніального індексу менше 1,0, прогностична цінність цього індексу є найбільш точною в термінах 24–28 тиж вагітності, в інші терміни прогнозування життєздатності плода розрахунком цього індексу вважається нецільовим.

На сучасному етапі існують три методики визначення площі легені на рівні чотирикамерного зрізу серця для розрахунку легенево-краніального індексу: множення передньозаднього та перпендикулярного розмірів легені, множення максимального передньозаднього розміру легені та максимального перпендикулярного до нього розміру, площа отримана шляхом обведення її контуру безперервною лінією (manual tracing) [9]. Для кожного з цих методів розроблені власні нормограми.

Для оцінювання, що не залежить від терміну вагітності, було введено співвідношення індексу, розрахованого в певному випадку, до нормативного показника

відповідного терміну – observed to expected LHR (O/E LHR) [10].

На базі обчислення цього індексу у плодів із уродженою діафрагмальною кістою було розроблено класифікацію ступенів гіпоплазії [7]:

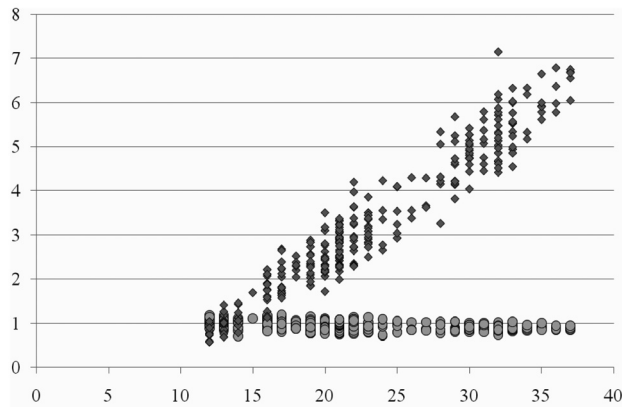
- O/E LHR <15% – крайній ступінь гіпоплазії легенів, 100% летальність;
- O/E LHR від 15% до 25% – тяжка легенева гіпоплазія, летальність від 70% до 85% (залежно від наявності/відсутності гернітації печінки в грудну клітку);
- O/E LHR від 26% до 45% – помірна легенева гіпоплазія, летальність від 40% до 70%;
- O/E LHR більше 46% – легка гіпоплазія, сприятливий прогноз, низька летальність (близько 11%).

Ще одним індексом, незалежним від терміну вагітності, є легенево-торакальний [lung-to-thorax transverse area ratio, (L/T R)], який є відношенням площі обох легенів (розрахованої обведенням їх контурів) до площі грудної клітки [8]. Критичною гіпоплазією легенів вважають випадки, коли показник легенево-торакального індексу дорівнює або менше 0,08.

У «Науковому центрі акушерства, гінекології та перинатології РАМН» було розроблено «Спосіб ультразвукової діагностики порушень розвитку легких плода». Авторі проводили вимірювання довжини легенів в парасагітальній площині, передньозадній розмір і ширину легенів у поперечному до хребта зрізі на рівні 1–3 мм вище купола діафрагми, визначали за власною формулою об'єм правої та лівої легенів та відношення об'єму правої легені до об'єму лівої легені. При значенні відношення менше 1,2 діагностують гіпоплазію правої легені та/або гіперплазію лівої легені. При значенні відношення більше 1,8 діагностують гіперплазію правої легені та/або гіпоплазію лівої легені. При цьому автори виявили значне підвищення точності діагностики вродженої патології плода, що дає можливість своєчасної терапії та корекції зазначених порушень [3].

Усі зазначені способи пов'язані з великою кількістю додаткових вимірювань та розрахунків. Легенево-краніальний індекс зростає з терміном вагітності і може використовуватись лише у вигляді таблиць, що робить обмеженим його використання при скринінговому ультразвуковому обстеженні плода. Відношення площі легенів до площі грудної клітки плода не змінюється при гіпоплазії легенів на тлі гіпоплазії грудної клітки плода, отже його чутливість є низькою в подібних випадках, він також не дозволяє оцінити ступінь гіпоплазії кожної легені окремо. Відношення об'ємів легенів може не змінитись при гіпоплазії обох легенів.

Незважаючи на численні дослідження, на сучасному етапі не існує єдиної думки щодо ступеня надійності зазна-



Мал. 1. Показники легенево-феморального та легенево-краніального індексів правої легені в різні терміни вагітності

чених індексів для оцінювання прогнозу життєздатності, подальші дослідження та розроблення нових діагностичних критеріїв гіпоплазії легенів є дуже актуальними.

Мета дослідження: розробити новий індекс для поліпшення діагностики гіпоплазії легенів у плода при скринінговому ультразвуковому дослідженні.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Ультразвукове дослідження проводили за допомогою діагностичного сканера ACCUVIX V20EX-EXP.

Вимірювання легенів було проведено у 300 плодів в терміни від 12 до 37 тиж вагітності за умови нормального розвитку, відповідності розмірів гестаційному терміну та нормальному перебігу вагітності.

Вимірювання проводили під час поперекового сканування грудної клітки на рівні клапанів серця (чотирикамерний зріз серця): вимірювали максимальні передньозадні розміри правої та лівої легенів, максимальні поперечні розміри обох легенів, площа обох легенів за методикою обведення їх контурів безперервною лінією (manual tracing).

Усі розміри легенів, грудної клітки та основні біометричні параметри плодів були внесені до бази даних Excel та розподілені за гестаційним віком з інтервалом 1 тиж.

Ураховуючи дані про меншу варіабельність розмірів стегнової кістки плода порівняно з розміром окружності голівки, було проведено обчислення співвідношення всіх розмірів легенів до довжини стегна, вимірюваного за стандартною методикою.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати обчислень свідчать, що відношення максимального передньозаднього розміру легенів на рівні чотирикамерного зрізу серця до довжини стегна практично не відрізнялось в різні терміни вагітності. Для порівняння було проведено обчислення легенево-краніального індексу у відповідні терміни вагітності, яке показало прогресивне його зростання, що відповідає даним літератури [10].

Показники легенево-краніального індексу та нового легенево-феморального індексу, що були обчислені для правої легені, представлено на мал. 1.

Розрахунки показників 5-го, 50-го та 95-го перцентилів легенево-феморального індексу, обчисленого для правої та лівої легенів з 12-го по 37-й тиждень вагітності, наведені в таблиці.

Ураховуючи простоту обчислення, мінімальний обсяг додаткових вимірювань та незначне коливання показника



Мал. 2. Вимірювання максимального передньозаднього розміру правої та лівої легенів на рівні чотирикамерного зрізу серця

в різних термінах гестації, відношення максимального передньозаднього розміру легенів до довжини стегна (легенево-феморальний індекс) можна вважати доцільним для визначення відповідності розмірів легенів гестаційному віку.

Протокол розрахунку нового легенево-феморального індексу:

Вимірювання проводять при поперековому скануванні грудної клітки на рівні клапанів серця (чотирикамерний зріз серця):

- а) вимірюють максимальні передньозадні розміри правої та лівої легені (мал. 2), одиниці виміру – мм;
- б) вимірюють довжину стегна за стандартною методикою, одиниці виміру – мм;
- в) визначають відношення передньозаднього розміру до довжини стегна окремо для правої та лівої легенів;
- г) отримані показники порівнюють з пороговими.

При скринінговому обстеженні рекомендується використовувати в якості порогового показника мінімальні значення 5-го перцентиля, що складає для правої легені 0,77, для лівої легені – 0,61. Якщо обчислений легенево-феморальний індекс є меншим за пороговий показник, встановлюють попередній діагноз гіпоплазії легенів у плода, пацієнтку направляють на наступний рівень обстеження.

На розроблену методику отримано патент на корисну модель «Спосіб визначення відповідності розмірів легенів плода терміну вагітності» [2].

ВИСНОВКИ

1. У відділенні медицини плода ДУ «ІПАГ НАМН України» було розроблено новий легенево-феморальний індекс, який є незалежним від гестаційного терміну, відрізняється мінімальною кількістю додаткових вимірювань та простотою обчислення, і тому може бути використаний для оцінювання відповідності розміру легенів плода терміну вагітності і ранньої діагностики гіпоплазії легенів.

2. Розроблено протокол обчислення та використання легенево-феморального індексу, розраховано порогові показники, що складають для правої легені 0,77, для лівої легені – 0,61.

Показники легенево-феморального індексу правої та лівої легенів в різні терміни вагітності

Гестаційний термін, тиж	Легенево-феморальний індекс правої легені			Легенево-феморальний індекс лівої легені		
	процентилі:			процентилі:		
	5-й	50-й	95-й	5-й	50-й	95-й
12	0,92	1,09	1,17	0,86	1,0	1,1
13	0,86	1,01	1,15	0,81	1,03	1,22
14	0,78	1,01	1,1	0,67	0,93	1,07
15	0,79	1,04	1,1	0,71	0,94	1,08
16	0,85	1,02	1,14	0,75	0,84	0,92
17	0,84	0,96	1,16	0,74	0,84	0,99
18	0,87	0,96	1,05	0,77	0,83	0,87
19	0,77	0,87	1,09	0,71	0,76	0,89
20	0,77	0,85	1,07	0,62	0,79	0,86
21	0,77	0,96	1,07	0,63	0,8	0,88
22	0,78	0,95	1,01	0,72	0,82	0,87
23	0,8	0,92	1,04	0,67	0,74	0,88
24	0,77	0,92	1,03	0,68	0,71	0,85
25	0,79	0,87	1,03	0,67	0,75	0,81
26	0,84	0,89	0,99	0,72	0,75	0,8
27	0,83	0,89	1,01	0,69	0,73	0,81
28	0,78	0,97	1,02	0,67	0,75	0,81
29	0,81	0,88	1,03	0,66	0,73	0,83
30	0,82	0,91	0,98	0,62	0,73	0,85
31	0,81	0,89	0,99	0,61	0,73	0,81
32	0,78	0,91	0,98	0,63	0,73	0,82
33	0,83	0,87	1,02	0,65	0,73	0,79
34	0,83	0,89	0,94	0,71	0,74	0,79
35	0,85	0,89	0,97	0,67	0,71	0,75
36	0,84	0,88	0,93	0,69	0,73	0,75
37	0,84	0,89	0,94	0,67	0,72	0,8

Новый легочно-феморальный индекс в пренатальной диагностике гипоплазии легких у плода
И.Ю. Гордиенко, А.А. Гребиниченко, А.К. Слепов, В.Л. Весельский, Е.Н. Тарапурова, О.В. Нидельчук, А.А. Носко

New lung-to-femur index in prenatal diagnosis of fetal lung hypoplasia
I.Yu. Gordienko, G.O. Grebinichenko, O. K. Slepov, V.L. Veselskiy, O.M. Tarapurova, O.V. Nidelchuk, A.O. Nosko

В статье представлен новый легочно-феморальный индекс, разработанный для улучшения пренатальной диагностики гипоплазии легких у плода при скрининговом ультразвуковом исследовании. Описана методика вычисления индекса, приведены нормативные показатели 5-го, 50-го и 95-го перцентилей для различных сроков беременности, обосновано значение пороговых показателей.

The article presents a new lung-to-femur index, designed to improve prenatal diagnosis of fetal lung hypoplasia during screening ultrasound examination. The method of index calculating is described, the indices of its 5th, 50th, and 95th percentiles at different terms of pregnancy are given, threshold values are grounded.

Ключевые слова: гипоплазия легких, ультразвуковое исследование, легкие плода.

Key words: pulmonary hypoplasia, ultrasound examination, fetal lung.

Сведения об авторах

Гордиенко Ирина Юрьевна – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8; тел.: (044) 483-92-39. E-mail: gordienko-iy@rambler.ru, VMP_@i.ua

Слепов Алексей Константинович – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

Гребиниченко Анна Александровна – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

Весельский Виктор Леонидович – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

Тарапунова Елена Николаевна – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

Нидельчук Оксана Васильевна – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

Носко Алла Александровна – ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», 04050, г. Киев, ул. Платона Майбороды, 8

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордієнко І.Ю. Комплексна ультразвукова біометрія легенів плода / І.Ю. Гордієнко, Г.О. Гребінченко, О.М. Тарапунова та співавт. // Здоровье женщины. – 2013. – № 6. – С. 139–143.
2. Гордієнко І.Ю. Спосіб визначення відповідності розмірів легенів плода терміну вагітності / І.Ю. Гордієнко, О.К. Слепов, О.М. Тарапунова, та співавт. // Патент на корисну модель № 81184. – Бюл. № 12 від 25.06.2013.
3. Кохно Н.И. Способ ультразвуковой диагностики нарушений развития легких плода / Н.И. Кохно, А.М. Стыгар // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2006. – № 5. – С. 31–39.
4. Слепов О.К. Причины природной смертности новорожденных с природно-диафрагмальной грыжей // О.К. Слепов, О.П. Пономаренко, В.П. Сорока та співавт. // Перинатология и педиатрия. – 2011. – № 3. – С. 25–27.
5. Тарапунова О.М. Пренатальна діагностика та ведення вагітності за наявності вроджених аномалій легенів та середостіння у плода / О.М. Тарапунова, І.Ю. Гордієнко, А.В. Величко та співавт. // Здоровье женщины. – 2010. – № 5. – С. 130–134.
6. Diagnostic imaging of fetal anomalies / Edited by Nyberg D.A., McGahan J.P., Pretorius D.H., Pilu G.: Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2003. – 1102 p.
7. Done E. Prenatal diagnosis, prediction of outcome and in utero therapy of isolated congenital diaphragmatic hernia / E. Done, E.L. Gucciardo, T. Van Mieghem et al. // Prenat. Diagn. – 2008. – V. 28. – P. 581–591.
8. Hasegawa T. Use of lung-thorax transverse area ratio in the antenatal evaluation of lung hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia / T. Hasegawa, S. Kamata, K. Imura et al. // J. Clin. Ultrasound. – 1990. – V. 18. – P. 705–709.
9. Jani J. Assessment of lung area in fetuses with congenital diaphragmatic hernia / J. Jani, C.F. Peralta, A. Benachi, J. et al. // Ultrasound. Obstet. Gynecol. – 2007. – V. 30. – P. 72–76.
10. Jani J. Observed to expected lung area to head circumference ratio in the prediction of survival in fetuses with isolated diaphragmatic hernia / J. Jani, K.H. Nicolaidis, R.L. Keller et al. // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2007. – V. 30. – P. 67–71.
11. Merz E. Prenatal sonographic chest and lung measurements for predicting severe pulmonary hypoplasia / E. Merz, D. Miric-Tesanic, F. Bahlmann et al. // Prenat. Diagn. – 1999. – V. 19 (7). – P. 614–619.
12. Metkus A.P. Sonographic predictors of survival in fetal diaphragmatic hernia / A.P. Metkus, R.A. Filly, M.D. Stringer et al. // J. Pediatr. Surg. – 1996. – V. 31. – P. 148–151.
13. Peralta C.F.A. Assessment of lung area in normal fetuses at 12–32 weeks / C.F.A. Peralta, P. Cavoretto, B. Csapo et al. // Ultrasound. Obstet. Gynecol. – 2005. – V. 26. – P. 718–724.
14. Peralta C.F.A. Lung and heart volumes by three-dimensional ultrasound in normal fetuses at 12–32 weeks' gestation / C.F.A. Peralta, P. Cavoretto, B. Csapo et al. // Ultrasound. Obstet. Gynecol. – 2006. – V. 27. – P. 128–133.

Статья поступила в редакцию 16.09.2013