

І.О. Вороньжев

Харківська медична академія  
післядипломної освіти

## Визначення за рентгенологічними даними тяжкості інтерстиціальної емфіземи легень у новонароджених з ураженнями ЦНС при штучній вентиляції легень

X-ray findings in determining interstitial  
pulmonary emphysema severity in neonates  
with CNS impairments at artificial ventilation

**Цель работы:** Объективизация степени тяжести интерстициальной эмфиземы легких у новорожденных с поражением ЦНС при использовании искусственной вентиляции легких по данным рентгенологического метода исследования.

**Материалы и методы:** Изучены рентгенограммы органов грудной клетки 58 детей (29 мальчиков и 29 девочек) с признаками интерстициальной эмфиземы, лечившихся с диагнозом гипоксическо-ишемическое поражение ЦНС, синдром дыхательных расстройств, дыхательная недостаточность. Всем больным применялась искусственная вентиляция легких. Для верификации диагноза всем пациентам проводилось УЗИ головного мозга и сердца, рентгенография черепа и шейного отдела позвоночника, а также полное клинико-лабораторное исследование. У 13,8 % детей проводилась МРТ головного и спинного мозга.

**Результаты:** Проведенным исследованием установлено наличие 1-й (легкой) степени тяжести интерстициальной эмфиземы у 48,3 % исследованных, проявляющейся на рентгенограммах ОГК увеличением вертикального размера легочного поля до 6–6,5 см, размещением правого купола диафрагмы на уровне 6–7 ребра, без смещения тени средостения; 2-я (средняя) степень тяжести интерстициальной эмфиземы диагностирована у 36,2 % новорожденных, на рентгенограммах ОГК отмечалось увеличение вертикального размера легочного поля до 6,5–7 см, смещение правого купола диафрагмы до 7–8 ребра и средостения (коэффициент  $K \leq 50$  %). Наименее часто (15,5 %) встречалась 3-я (тяжелая) степень интерстициальной эмфиземы, с увеличением вертикального размера легочного поля до 7 см и более, расположение правого купола диафрагмы на уровне 8-го ребра и ниже, выраженное смещение тени средостения ( $K \geq 51$  %). У 6,9 % больных интерстициальная эмфизема осложнилась развитием пневмоторакса, преимущественно тотального, справа.

**Выводы:** Рентгенологический метод исследования является ведущим в диагностике интерстициальной эмфиземы у новорожденных с гипоксическо-ишемическим и травматическим поражением ЦНС при использовании ИВЛ. Предложенный метод изучения степени тяжести интерстициальной эмфиземы у новорожденных является объективным и информативным, не требует дополнительной лучевой нагрузки на организм детей. С помощью данной методики можно контролировать эффективность проводимого лечения и прогнозировать развитие осложнений.

**Ключевые слова:** интерстициальная эмфизема, ИВЛ, новорожденные, рентгенография органов грудной клетки.

**Objective:** To make more objective determining the degree of interstitial pulmonary emphysema severity in neonates with CNS impairments at artificial ventilation using x-ray findings.

**Material and Methods:** Chest x-ray films of 58 children (29 boys and 29 girls) with the signs of interstitial emphysema treated for hypoxic-ischemic impairment of the CNS, syndrome of respiratory disorders and respiratory insufficiency were studied. All patients were performed artificial ventilation of the lungs. To verify the diagnosis all patients were performed ultrasonography of the brain and heart, x-ray study of the skull and cervical spine as well as complete clinical laboratory investigation. 13.8% of the patients were performed brain and spine MRI.

**Results:** The study allowed to establish light degree (1) interstitial emphysema in 48.3% of the patients, which manifested on the chest x-ray films by enlargement of the vertical size of the lung field up to 6–6.5 cm, location of the right diaphragm cupola at the level of the 6–7<sup>th</sup> ribs without displacement of the mediastinum shadow. Medium degree (2) interstitial emphysema diagnosed in 36.2% of the neonates manifested on the chest x-ray films by enlargement of the vertical lung size up to 6.5–7 cm, displacement of the right diaphragm cupola to the 7–8<sup>th</sup> rib and mediastinum displacement ( $K$  coefficient  $\leq 50$  %). Severe degree (3) interstitial emphysema was less frequent (15.5%); this was characterized by enlargement of the vertical size of the lung field up to 7 cm and more, location of the right diaphragm cupola at the level of the 8<sup>th</sup> rib and lower, marked displacement of the mediastinum shadow ( $K \geq 51$  %). In 6.9% of the patients, interstitial emphysema was complicated by pneumothorax, mainly right total one.

**Conclusion:** X-ray is a leading method for diagnosis of interstitial emphysema in neonates with hypoxic-ischemic and traumatic lesions of the CNS at artificial ventilation application. The suggested method of determining the degree of interstitial emphysema severity in neonates is an objective and informative, does not require additional radiation load on the organism of the child. This technique can aid in controlling the efficacy of the administered treatment and prognosis of complication development.

**Key words:** interstitial emphysema, artificial ventilation of the lungs, neonates, chest x-ray.

Відомо, що гіпоксично-ішемічні та травматичні ураження центральної нервової системи (ЦНС) призводять до розвитку дихальної

недостатності, при наростанні якої використовують штучну вентиляцію легень (ШВЛ). Одним із ускладнень останньої і є синдром

вільного витоку повітря у грудну клітку, зокрема інтерстиціальна емфізема легень, особливо у дітей з масою тіла менше 1500 г, частота якої сягає 20–30 % [1–3]. Більшість авторів вважають, що процес частіше односторонній, як правило (до 70 %), справа [4–7]. Визначається цей патологічний стан лікарями-рентгенологами вельми суб'єктивно: зазвичай тільки за змінами легеневого рисунка та положенням купола діафрагми [8, 9].

Відомо, що розвиток інтерстиціальної емфіземи призводить до здуття легень, низького розміщення куполів діафрагми, збільшення вертикальних розмірів легеневого поля та зміщення тіні середостіння. На жаль, у доступній літературі відсутні об'єктивні критерії оцінки тяжкості інтерстиціальної емфіземи легень у новонароджених при використанні ШВЛ.

Метою даної роботи була об'єктивізація ступеня тяжкості інтерстиціальної емфіземи легень за даними рентгенологічного методу дослідження у новонароджених з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС при використанні ШВЛ.

## Методика дослідження

Ми відібрали й проаналізували дані рентгенограм органів грудної клітки 60 новонароджених з підозрою на пневмонію (контрольна група) та 58 дітей (29 хлоп. і 29 дів.), що перебували на лікуванні в міському клінічному пологовому будинку з неонатологічним стаціонаром Харкова та в інших лікувально-профілактичних закладах з діагнозом гіпоксично-ішемічне ураження ЦНС. Синдром дихальних розладів. Дихальна недостатність. Всі хворі перебували на ШВЛ. Рентгенологічне дослідження органів грудної клітки проводили з метою контролю стану легень у дітей у зв'язку з використанням ШВЛ. У всіх хворих даної групи на рентгенограмах органів грудної клітки (ОГК) мали місце ознаки інтерстиціальної емфіземи.

Для верифікації діагнозу всім пацієнтам з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС виконували УЗД головного мозку та серця, рентгенографію черепа й шийного відділу хребта і повне клініко-лабораторне дослідження. У 13,8 % немовлят проводили МРТ головного та спинного мозку. У 5,2 % померлих діагноз підтверджений патоморфологічно.

Поставлену мету реалізували в розробці способу діагностики ступеня тяжкості інтерстиціальної емфіземи у новонароджених при використанні штучної вентиляції легень, який здійснюють, проводячи рентгенологічне дослідження органів грудної клітки. Запропоновані методики об'єктивізації отриманих за рентгенограмами ОГК даних захищено патентом (Патент UA 11380 U 7 A61B6/00 від 15.12.2005, бюл. № 12 — 6 с.). Згідно з винаходом, визначають положення правого купола діафрагми, величину вертикального розміру легеневого поля і коефіцієнта зміщення середостіння К. Положення лівого купола діафрагми є дуже варіабельним, бо під ним

розміщується газовий міхур шлунка, розмір якого впливає на положення купола; а також на куполі розташоване серце, і тому він не може бути критерієм для об'єктивної оцінки.

Суть винаходу пояснює рис. 1, де зображений купол діафрагми й наведена методика визначення вертикального розміру легеневого поля та його зміни при розвитку інтерстиціальної емфіземи. Проведене вивчення величини вертикального розміру легеневого поля у 60 новонароджених (контрольна група) показало, що його величина при помірному вдиху складає 5,5–6 см. У новонароджених з інтерстиціальною емфіземою величина вертикального розміру легеневого поля збільшується, складаючи максимум 7 см. У зв'язку з цим було запропоновано розподілити тяжкість інтерстиціальної емфіземи з урахуванням клінічних проявів положення правого купола діафрагми та величини вертикального розміру легеневого поля на 3 ступеня:

при розміщенні купола діафрагми на рівні 6–7-го ребра і величині вертикального розміру легеневого поля 6–6,5 см діагностують легкий ступінь її тяжкості;

при розміщенні на рівні 7–8 ребер і величині вертикального розміру легеневого поля 6,5–7 см — середній ступінь;

при розміщенні купола діафрагми на рівні або нижче 8 ребра і величині вертикального розміру легеневого поля 7 см і більше — тяжкий ступінь інтерстиціальної емфіземи.

Характерною особливістю у новонароджених з інтерстиціальною емфіземою при використанні ШВЛ є зміщення середостіння у здоровий бік. Встановлена залежність між ступенем тяжкості інтерстиціальної емфіземи і величиною зміщення середостіння. На рис. 2 зображена схема визначення коефіцієнта зміщення середостіння у здоровий бік залежно від тяжкості процесу.

При визначенні ступеня тяжкості емфіземи за зміщенням середостіння встановлено: для легкого ступеня тяжкості цієї недуги нехарактерне зміщення середостіння; середньому ступеню властиве зміщення середостіння в межах його зовнішньої половини (ЕФ), тобто до 50 % ширини; для важкого ступеня — в межах внутрішньої половини середостіння (ФК), тобто більше 51 % ширини.

## Результати та їх обговорення

Вивчення положення правого купола діафрагми, величини вертикального розміру легеневого поля і коефіцієнта зміщення середостіння дозволило вірогідно оцінити ступінь тяжкості інтерстиціальної емфіземи легень у новонароджених з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС при використанні ШВЛ.

Проведений аналіз дозволив діагностувати 1-й ступінь (легкий) інтерстиціальної емфіземи легень у 48,3 % досліджених. На рентгенограмах ОГК правий купол діафрагми був на рівні 6–7 ребер, величина вертикального розміру легеневого поля становила 6–6,5 см без істотного зміщення тіні середостіння. Осередкових і інфільтративних тіней не виявлено, легеневиї рисунок був підсилений, збагачений переважно в медіальних відділах справа (39,7 %)

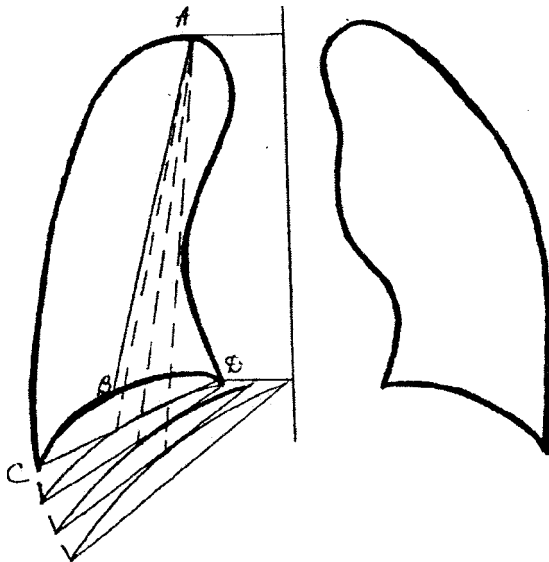


Рис. 1. Схема визначення вертикального розміру легеневого поля: АВ — лінія, що з'єднує найбільш високі точки верхньої та нижньої меж легеневого поля; CD — що з'єднує обидві крайові точки правого купола діафрагми

Fig. 1. Scheme of determining the vertical size of the lung filled: АВ — the line joining the highest points of the upper and lower borders of the lung filled; CD — the line joining the both marginal points of the right diaphragm cupola

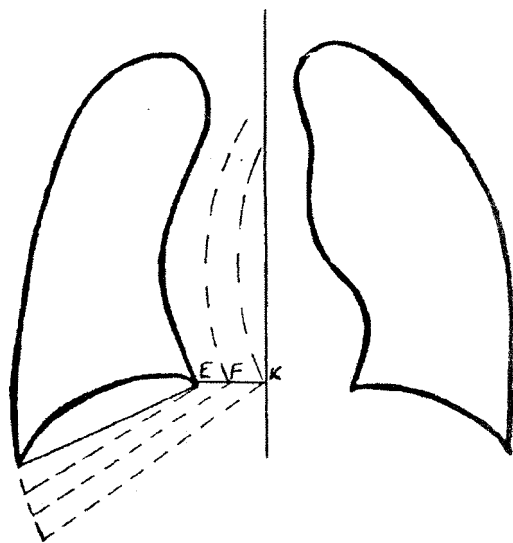


Рис. 2. Схема визначення коефіцієнта зміщення середостіння. Межі: EF — зовнішньої половини середостіння; FK — його внутрішньої половини

Fig. 2. Scheme of determining mediastinum displacement coefficient. EF — the border of the external portion of the mediastinum, FK — the border of its internal portion

і у 8,6 % дітей — з обох боків. Синуси вільні.

У 36,2 % новонароджених діагностовано 2-й ступінь інтерстиціальної емфіземи (середньої тяжкості) (рис. 3). Клінічні прояви у пацієнтів цієї групи були виражені більше. На рентгенограмах ОГК правий купол діафрагми був зміщений більше — до рівня 7–8 ребер, а

вертикальний розмір легеневого поля — до 6,5–7 см і зміщене середостіння (коефіцієнт  $K \leq 50\%$ ). Осередкові та інфільтративні тіні відсутні, легеневий рисунок посилений, збагачений за дрібносітковим типом у 31% випадків на всьому протязі правої легені і у 5,2% пацієнтів — з обох боків. Синуси вільні.

Найменш часто (15,5%) зустрічався 3-й ступінь інтерстиціальної емфіземи легень (тяжкий) (рис. 4). Клініка характеризувалася приєднанням нових ознак дихальної недостатності. У даної групи хворих відзначали розташування правого купола діафрагми на рівні

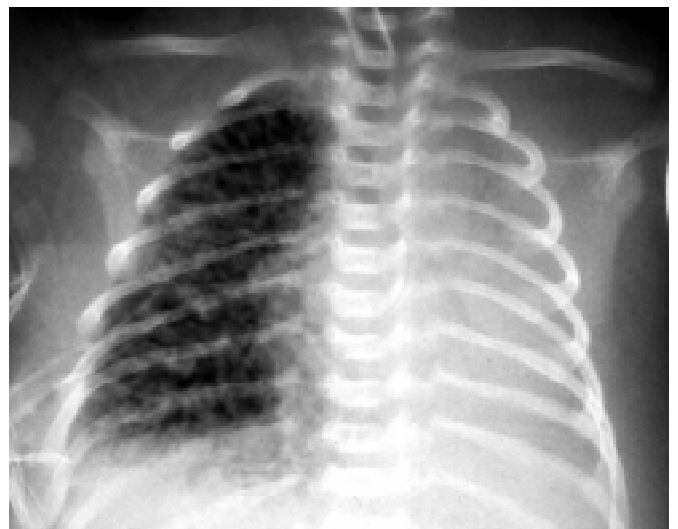


Рис. 3. Хворий Л., 3 доби. Рентгенологічні ознаки середнього ступеня тяжкості інтерстиціальної емфіземи легень

Fig. 3. Patient L., aged 3 weeks. X-ray signs of medium degree interstitial pulmonary emphysema

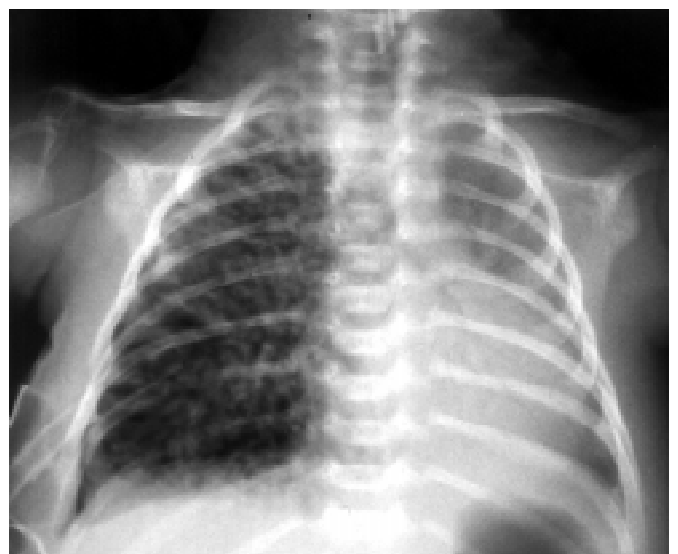


Рис. 4. Хворий Л., 6 діб. Рентгенологічні ознаки важкого ступеня інтерстиціальної емфіземи легень при використанні ШВЛ

Fig. 4. Patient L., aged 6 weeks. X-ray signs of severe degree interstitial pulmonary emphysema at artificial ventilation

8-го ребра або нижче, збільшення величини вертикального розміру легеневого поля до 7 см і більше, виражене зміщення середостіння (коєфіцієнт  $K \leq 51\%$ ). Осередкові та інфільтративні тіні не визначались, легеневий рисунок був посиленій, збагачений за грубосітковим типом на всьому протязі справа (13,8 %) та з обох боків (1,7 %).

Проведений аналіз рентгенограм ОГК з інтерстиціальною емфіземою дозволив констатувати, що остання розвивається на фоні виражених змін легеневого рисунка у новонароджених з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС при використанні ШВЛ.

При клініко-рентгенологічному дослідженні в динаміці у хворих даної групи розвинулася типова клінічна та рентгенологічна картина набряку легень (67,2 %), пневмонії (20,7 %), а також синдром гіалінових мембран (12,1 %).

У 6,9 % хворих інтерстиціальна емфізема ускладнилася розвитком пневмотораксу, переважно тотального з локалізацією праворуч.

Рентгенологічну картину інтерстиціальної емфіземи у новонароджених при використанні ШВЛ необхідно диференціювати з іншими інтерстиціальними ураженнями легень, зокрема з бронхолегеневою дисплазією (БЛД) та синдромом Вільсона—Микіті. В диференціальній діагностиці має значення анамнез захворювання (терміни проведення ШВЛ, для БЛД — понад 150 годин), терміни гестації та доношеність новонароджених (недоношеність більш характерна для синдрому Вільсона—Микіті), а також рентгенологічні ознаки (зміщення правого купола діафрагми, тіні середостіння у здоровий бік, та збільшення величини вертикального розміру легеневого поля при інтерстиціальній емфіземі).

## ВИСНОВКИ

Рентгенологічний метод дослідження є провідним у діагностиці інтерстиціальної емфіземи у новонароджених з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС при використанні ШВЛ. Запропонований метод визначення ступеня тяжкості інтерстиціальної емфіземи у новонароджених об'єктивний та інформативний, не потребує додаткового про-

меневого навантаження на організм дітей. За допомогою цієї методики можна контролювати ефективність проведеного лікування та прогнозувати розвиток ускладнень.

## Література

1. Шабалов Н.П. Неонатология: Рук-во в 2 т. — М.: Медпресс-информ, 2004. — Т.1. — С. 424–428.
2. Ю. Виктор Х. Респираторные расстройства у новорожденных / Пер. с англ. — М.: Медицина, 1989. — 176 с.
3. Дементьева Г.М. // Пульмонолог. — 2002. — № 1. — С. 6–12.
4. Суліма О.Г. // Перинатол. та педіатр. — 2003. — № 3. — С. 3–5.
5. Рюмина И.И., Кешишян Е.С. // Рос. вестн. перинатол. и педиатр. — 1997. — № 3. — С. 20–24.
6. Романенко В.А., Романенко К.В. // Пульмонолог. — 2002. — № 1. — С. 13–15.
7. Goldsmith J.P., Karotkin E.H. // Assist. Ventilation of the Neonate. — 1988. — № 4. — P. 476.
8. Спужак М.І., Крамний І.О., Вороньжєв І.О., Шаповалова В.В. // УРЖ. — 2004. — Т. XII, вип. 3. — С. 239–242.
9. Вороньжєв И.А., Шаповалова В.В., Лобода И.С. // Укр. пульмонолог. журн. — 2003. — № 2. — С. 137.

Надходження до редакції 01.03.2006.

Прийнято 10.04.2006.

Адреса для листування:  
Вороньжєв Ігор Олександрович,  
ХМАПО, вул. Корчагінців, 58, Харків, 61176, Україна