

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

М.І. Спужак,  
І.О. Крамний,  
І.О. Вороньжев,  
В.В. Шаповалова

Харківська медична академія  
післядипломної освіти,  
Харківський міський  
перинатальний центр

# Особенности рентгенологической картины синдрома витоку вільного повітря в грудній клітці в дітей раннього віку при використанні штучної вентиляції легень

X-ray picture of syndrome of free air escape  
in the chest in children of early age when artificial  
ventilation is applied

**Цель работы:** Изучить особенности рентгенологической картины синдрома утечки свободного воздуха в грудной клетке у детей раннего возраста при использовании искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

**Материалы и методы:** Изучены рентгенограммы органов грудной клетки 73 детей до 1 года (45 мальчиков и 28 девочек), лечившихся с диагнозом: синдром дыхательных расстройств, тяжелое течение. Асфиксия тяжелой степени. Проводилась ИВЛ от 1 суток до 3 недель. Для оценки эффективности проводимой терапии большинству пациентов выполняли контрольное рентгенологическое исследование органов грудной клетки. С целью уточнения диагноза всем детям выполнялось УЗИ головного мозга и сердца, а также полное клинико-лабораторное исследование. У 19,2 % умерших больных диагноз подтвержден патоморфологически.

**Результаты:** Установлено, что наличие свободного воздуха в грудной клетке у данной группы детей встречалось в 26 % случаев. Одним из частых проявлений данного синдрома являлась интерстициальная эмфизема легких, диагностированная у 21,9 % исследованных. Рентгенологически данное осложнение проявлялось расширением межреберных промежутков, горизонтальным расположением ребер, повышенной пневматизацией легочной ткани, усилением и обогащением легочного рисунка, его деформацией по сеччатому типу, преимущественно в медиальных и нижних отделах. Чаще (13,7 %) процесс был односторонним, как правило, справа, реже (8,2 %) — двусторонним. У 6,8 % детей развилась бронхолегочная дисплазия, проявляющаяся на рентгенограммах усилением и деформацией легочного рисунка, как за счет сосудистых нарушений, так и за счет периваскулярного пневмофиброза на фоне понижения прозрачности легочной ткани и нечеткости контуров средостения. Пневмоторакс обнаружен у 12,3 % больных (правого (8,2 %) и левого (4,1 %) легкого), чаще тотальный, проявляющийся наличием свободного воздуха в плевральной полости и спадением легкого на 1/3 объема и более. В 2,7 % случаев определялись рентгенологические признаки пневмомедиастинума, характеризующиеся наличием полоски воздуха под медиастинальной плеврой и визуализацией тени вилочковой железы в виде «паруса». Пневмоперикард диагностирован у 1 умершего больного (1,3 %), проявлялся симптомом «ореола» и перикардальной линии.

**Выводы:** Рентгенологический метод исследования является одним из основных в постановке диагноза синдрома утечки свободного воздуха в грудной клетке у детей раннего возраста при использовании ИВЛ, позволяет установить характер патологического процесса, степень его распространения, а также динамику и эффективность проводимого лечения. Наиболее частыми проявлениями данного синдрома являются интерстициальная эмфизема, пневмоторакс и пневмомедиастинум.

**Ключевые слова:** синдром утечки свободного воздуха в грудной клетке, ИВЛ, дети раннего возраста, рентгенография органов грудной клетки.

**Objective:** To study characteristics of x-ray picture of syndrome of free air escape in the chest in early-age children when artificial ventilation (AV) is applied.

**Material and Methods:** X-ray pictures of the chest of 73 children under the age of 1 year (45 boys and 28 girls) treated for severe respiratory distress syndrome were studied. AV was done for 1 day — 3 weeks. To evaluate the efficacy of the therapy the majority of the patients were done chest x-ray. To specify the diagnosis all the patients were done ultrasound study of the brain and heart as well as complete laboratory examination. In 19.2 % of the dead children the diagnosis was verified pathomorphologically.

**Results:** It was established that the presence of free air in the chest occurred in 26 % of cases in this group. One of the frequent manifestations of this syndrome was interstitial lung emphysema (21.9 % of cases). This complication manifested by widening of intercostal spaces, horizontal ribs, increased pneumatization of the lung tissue, increased and rich lung picture, its network deformity, mainly in medial and lower portions. In 13.7 % of cases the process was unilateral, as a rule, on the right, in 8.2 % it was bilateral. In 6.8 % of cases bronchopulmonary dysplasia developed, which was suggested by increase and deformity of the lung picture due to vascular disturbances, perivascular pneumofibrosis against a background of reduced transparency of the lung tissue and indistinct outlines of the mediastinum. Pneumothorax was present in 12.3 % of patients (right lung 8.2 %, left lung 4.1 %), more frequently total, which manifested by free air in the pleural cavity and collapse by 1/3 of its volume and more. In 2.7 % of cases the signs of pneumomediastinum were present. They were characterized by presence of an air band under the mediastinal pleura and a sail-like appearance of the thymus. Pneumopericardium was diagnosed in 1 dead patient (1.3 %), it manifested by oreola sign and a pericardial line.

**Conclusion:** X-ray study is one of the main methods of diagnosis of syndrome of free air escape in the chest in early-age children when AV is used. It allows to determine the character of the process, its degree as well as dynamics and the efficacy of the treatment. The most frequent manifestations of this syndrome are interstitial emphysema, pneumothorax, pneumomediastinum.

**Key words:** syndrome of free air escape in the chest, AV, early-age children, chest x-ray.

В наш час досягнуто істотних успіхів у лікуванні захворювань легень у новонароджених дітей. Значно знизилася летальність при синдромі дихальних розладів (СДР) у недоношених дітей, синдромі меконіальної аспірації й іншій патології легень у неонатальному періоді. Це багато в чому пов'язане із застосуванням у неонатологічній практиці штучної вентиляції легень (ШВЛ) поряд з іншими сучасними методами лікування [1–3].

Однак у даний час змінилася клінічна картина багатьох захворювань легень у немовлят, немає тієї стадійності клінічних ознак, яку описували раніше, що значною мірою обумовлено широким впровадженням у комплексне лікування ШВЛ, збільшенням тривалості життя дітей. Через це зросла частота ускладнень у легенях, у тому числі запальних. Легеневі ускладнення при використанні ШВЛ, і особливо синдром витoku вільного повітря (СВВП), трапляються часто, у 20–30 % дітей раннього віку, за даними різних авторів [4–7].

У зв'язку з недостатньою вивченістю, труднощами при встановленні діагнозу рентгенодіагностика даного синдрому є однією з актуальних проблем сучасної неонатології і рентгенології, що диктує необхідність її подальшої розробки [8, 9]. Метою роботи було вивчення особливостей рентгенологічної картини СВВП у грудній клітці в дітей раннього віку при використанні ШВЛ.

## Методика дослідження

Нами вивчені дані рентгенограм органів грудної клітки (ОГК) 73 дітей до 1 року (45 хлоп. і 28 дів.), що перебували на лікуванні в міському перинатальному центрі м. Харкова з діагнозом: синдром дихальних розладів, тяжкий перебіг. Асфіксія важкого ступеня.

Проводили ШВЛ протягом від 1 доби до 3 тижнів. Для оцінки ефективності проведеної терапії більшості пацієнтів виконували також контрольне рентгенологічне дослідження ОГК. При проведенні однієї процедури променевого навантаження складало 0,004 мЗв.

Для верифікації діагнозу здійснювали УЗД головного мозку і серця та повне клініко-лабораторне дослідження. У 19,2 % померлих хворих діагноз підтверджений патоморфологічно.

## Результати та їх обговорення

Проведеними дослідженнями в 26 % випадків встановлено наявність вільного повітря в грудній клітці дітей даної групи, обумовлену

інтерстиційною емфіземою, бронхолегеневою дисплазією, пневмотораксом, пневмомедіастинумом і пневмоперикардом.

Одним з поширених проявів даного синдрому була інтерстиційна емфізема легень, діагностована в 21,9 % досліджених. Рентгенологічно дане ускладнення проявлялося розширенням міжреберних проміжків, горизонтальним розташуванням ребер, збільшенням базального діаметра грудної клітки, підвищеною пневматизацією легеневої тканини, посиленням, збагаченням легеневого рисунка, його деформацією за сітчастим типом за рахунок окремих ділянок підвищеної прозорості, переважно в медіальних і нижніх відділах. З'являється груба сітчастість, радіарність, яка начебто відходить від воріт легень. Частіше (13,7 %) процес був одностороннім, як правило, праворуч, рідше (8,2 %) — двостороннім. У більшості дітей з інтерстиційною емфіземою легень на нашому матеріалі вона спонтанно регресувала через 5–7 днів, хоча, за даними деяких авторів [10], інтерстиційна емфізема майже у половині випадків ускладнюється пневмотораксом.

При двосторонньому процесі в дітей, що вижили, нерідко розвивалася бронхолегенева дисплазія (6,8 %). На рентгенограмах ОГК через кілька днів після початку ШВЛ визначали посилення і деформацію легеневого рисунка за рахунок судинних порушень, до кінця 3–4-го тижнів рисунок змінювався внаслідок периваскулярного пневмофіброзу, легенева тканина ставала менш прозорою, контури середостіння — нечіткими. На фоні описаних змін відзначалася наче «дірчастість», округлої чи овальної форми дрібні ділянки просвітлення, що створювало картину «стільника» через здуття легеневої тканини переважно в нижньолатеральних відділах. Поява описаних змін прогностично несприятлива і в більшості випадків призводить до летального результату (рис.1).

Пневмоторакс виявлено в 12,3 % хворих (правої (8,2 %) і лівої (4,1%) легень), за поширеністю частіше тотальний, що рентгенологічно проявлявся наявністю вільного повітря в плевральній порожнині і спадінням легень на 1/3 і більше об'єму. У половини дітей з цієї групи розвивався напружений пневмоторакс,

з формуванням медіастинальних гриж (рис. 2). Труднощі в діагностиці пневмотораксу виникають, коли до грудної порожнини потрапляє невелика кількість повітря. У таких випадках необхідне проведення рентгенограми «м'якими» променями, у низці випадків — виконання бічної рентгенограми, на якій невелика смужка просвітлення може розташовуватися за грудниною. Особливої уваги потребує ділянка вилочкової залози. В надто складних випадках показане виконання латерограми на здоровому боці.

У 2,7 % випадків на рентгенограмах ОГК визначалися ознаки пневмомедіастинуму, часто клінічно безсимптомного, що випадково виявлявся на рентгенограмах ОГК. Якщо пневмомедіастинум з великою кількістю повітря, то це призводить до тахікардії і приглушеності серцевих тонів.

Рентгенологічно дане ускладнення характеризується наявністю смужки повітря під медіастинальною плеврою і візуалізацією тіні вилочкової залози у вигляді «вітрила». Це пояснюється скупченням повітря під частками вилочкової залози, їх підняттям і появою характерної тіні з гострими нижніми краями. Така локалізація характерна для невеликої кількості повітря (рис. 3).

Пневмоперикард, як одне з найтяжчих ускладнень при використанні ШВЛ, діагностовано в 1 померлого хворого. На рентгенограмі ОГК визначався симптом «ореолу» і перикардіальної лінії, що створювало картину серця, яке «висить у повітрі» (рис. 4). У таких випадках треба виключити й інші невідкладні стани.

Системна газова емболія, як і пневмоперикард, звичайно поєднується з іншими більш поширеними формами СВВП: пневмомедіастинумом, пневмотораксом, інтерстиційною емфіземою легень [11]. На рентгенограмах ОГК при цьому виявляється повітря в камерах серця, нижній порожнистій вені, підключичних і пахових судинах, яремних венах тощо.

Пневмоперитонеум як ускладнення ШВЛ (а не перфорації!) може погіршувати стан хворого через підвищення тиску в черевній порожнині і колабування нижніх країв легень. Показано контрастне дослідження травної системи.

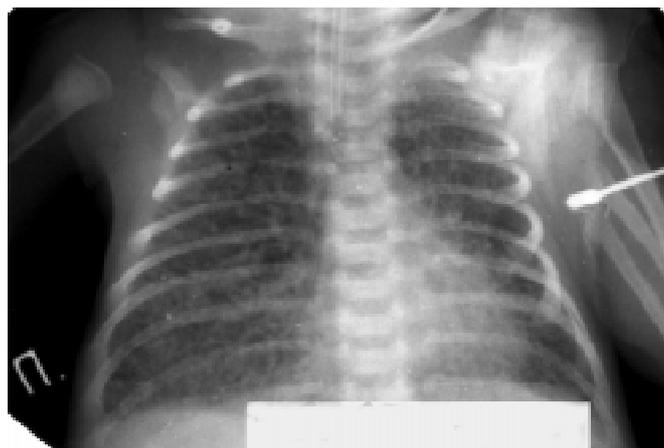


Рис. 1. Хворий Н., 1 міс. Рентгенологічні ознаки бронхолегеневої дисплазії

Fig. 1. Patient N., 1 month. X-ray signs of bronchopulmonary dysplasia

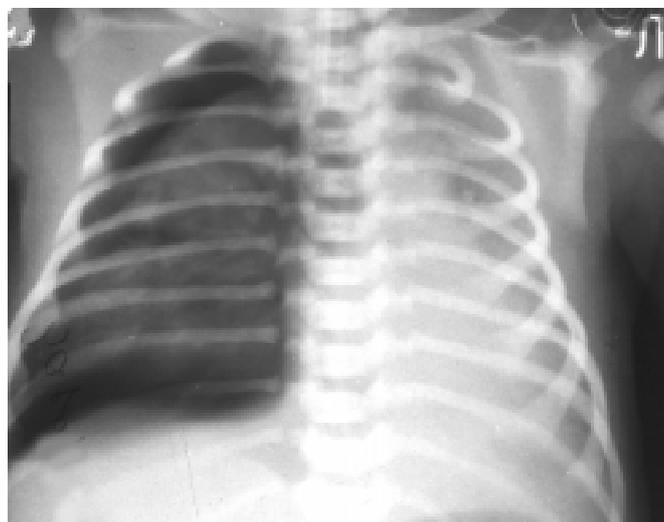


Рис. 2. Хворий З., 18 днів. Правосторонній пневмоторакс

Fig. 2. Patient Z., 18 days. Right pneumothorax

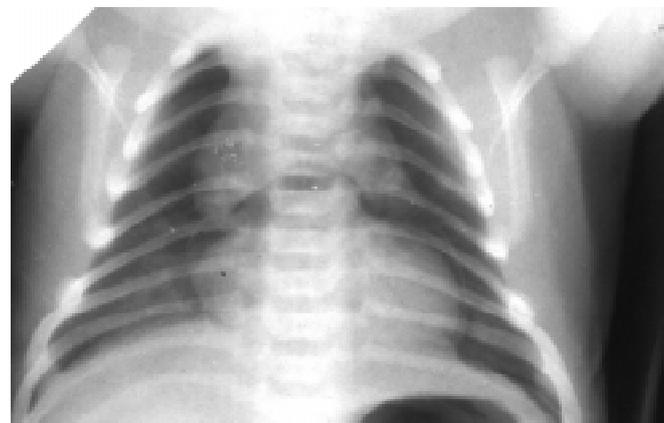


Рис. 3. Хворий А., 23 доби. На рентгенограмі ОГК ознаки пневмомедіастинуму. Наявність повітря під частками вилочкової залози

Fig. 3. Patient A., 23 days. Chest x-ray demonstrates the signs of pneumomediastinum. There is air under the lobes of the thymus

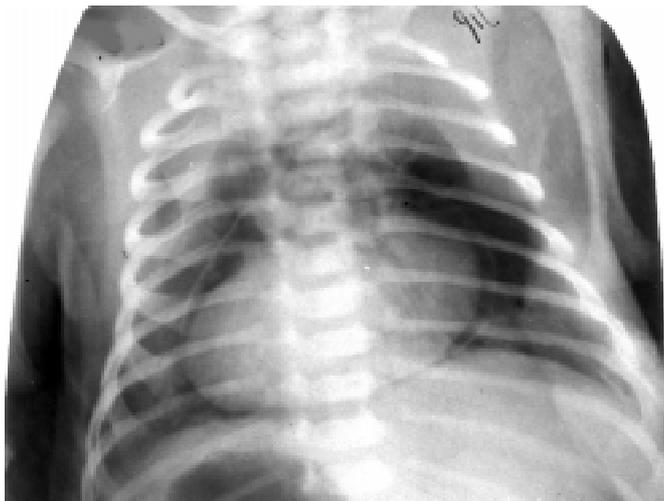


Рис. 4. Хворий Т., 13 дб. Рентгенологічна картина пневмоперикарду

Fig. 4. Patient T., 13 days. X-ray signs of pneumopericardium

У грудній клітці СВВП завжди призводить до різного ступеня вираженості змін серцево-судинної системи. Так, при деяких формах даного синдрому в результаті гіпоксії та гіпоксемії підвищується тиск у системі малого кола — розвивається центральна артеріальна гіпертензія, що виявляється на рентгенограмах ОГК збільшенням правих відділів серця, посиленням і збагаченням легеневого рисунка, розширенням низхідної гілки правої легеневої артерії (індекс Schwedel > 5–6 мм).

При УЗД серця в більшості дітей виявлялося зниження скоротливої функції міокарда обох шлуночків, збільшення розмірів правого шлуночка й у 34,2 % досліджених ознаки легеневої гіпертензії.

## ВИСНОВКИ

1. Рентгенологічний метод дослідження є одним з основних у постановці діагнозу СВВП у грудній клітці в дітей раннього віку при використанні ШВЛ. Він дозволяє встановити характер та ступінь поширеності патологічного процесу, а також динаміку й ефективність проведеного лікування.

2. Рентгенологічна картина СВВП у грудній клітці в дітей раннього віку дуже різноманітна, залежить від патоморфозу розвиненого ускладнення, ступеня тяжкості основного захворювання і тривалості застосування ШВЛ.

3. Найпоширенішими проявами даного синдрому в дітей раннього віку є інтерстиційна емфізема, пневмоторакс і пневмомедіастинум.

## Література

1. Шабалов Н.П. Неонатология: Рук-во. — СПб: Спец. лит-ра, 1997. — Т. 1. — С. 424–428.
2. Дементьева Г.М. // Пульмонолог. — 2002. — № 1. — С. 6–12.
3. Суліма О.Г. // Перинатол. та педіатр. — 2003. — № 3. — С. 3–5.
4. Рюмина И.И., Кешишян Е.С. // Рос. вестн. перинатол. и педиатр. — 1997. — № 3. — С. 20–24.
5. Дементьева Г.М., Кузьмина Т.Б., Балева Л.С. и др. // Там же. — 1997. — № 1. — С. 21–24.
6. Романенко В.А., Романенко К.В. // Пульмонолог. — 2002. — № 1. — С. 13–15.
7. Goldsmith J.P., Karotkin E.H. Assisted Ventilation of the Neonate. — 1988. — P. 476.
8. Вороньжев И.А., Шаповалова В.В., Лобода И.С. // Укр. пульмонолог. журн. — 2003. — № 2. — С. 137.
9. Вороньжев І.О., Крамний І.О., Шаповалова В.В. Рентгенодіагностика синдрому витoku вільного повітря в грудній клітці у дітей раннього віку при використанні штучної вентиляції легень // Зб. наук. робіт АРУ. — К., 2003. — С. 151.
10. Ю Виктор Х. Респираторные расстройства у новорожденных / Пер. с англ. — М.: Медицина, 1989. — 176 с.
11. Байдин П.С. // Вестн. рентгенол. и радиол. — 2001. — № 2. — С. 41–43.

Надходження до редакції 14.04.2004.

Прийнято 01.06.2004.

Адреса для листування:  
Спузяк Михайло Іванович,  
ХМАПО, вул. Корчагінців, 58, Харків, 61176, Україна