

Особенности ультразвуковой диагностики респираторного дистресс-синдрома у недоношенных новорожденных

А.П. Сорочан, А.Н. Закревский,
И.А. Вороньжев,
В.В. Шаповалова, А.А. Закревская

Харьковская медицинская академия
последипломного образования

Введение

Респираторная патология у новорожденных занимает ведущее место в формировании заболеваемости и смертности как в неонатальном периоде, так и в раннем детском возрасте [3,4]. Наиболее частыми причинами заболеваемости недоношенных детей является респираторный дистресс-синдром (РДС), который развивается у 20-40 % новорожденных, а у детей с гестационным возрастом менее 28 недель в 80 % [1, 2]. Значение этой проблемы обусловлено высокой заболеваемостью, инвалидностью и смертностью детей [1-4, 8]. Возможность визуализации органов, динамического мониторинга с использованием неионизирующих технологий, мобильность и портативность ультразвуковых сканеров, наряду с внедрением новейших тех-

нологий, является бесспорным преимуществом сонографии особенно в неонатологической практике [7, 9-12]. Исследования зарубежных авторов свидетельствуют о том, что УЗИ органов грудной клетки (ОГК) может дополнить, а иногда и заменить обзорную рентгенографию [6, 7, 9-12].

По данным литературы определены ведущие паттерны изменений легких у новорожденных на основании анализа конкретных клинических ситуаций. [10-12]. Нормальное изображение является относительно неизменным на протяжении всех возрастов и характеризуется подвижностью плевральной линии, наличием А-линий и единичными В-линиями (феномен хвост кометы), которые характеризуют переход жидкость-воздух (рис. 1). Количество В-линий в легких новорожденных больше, чем у взрос-

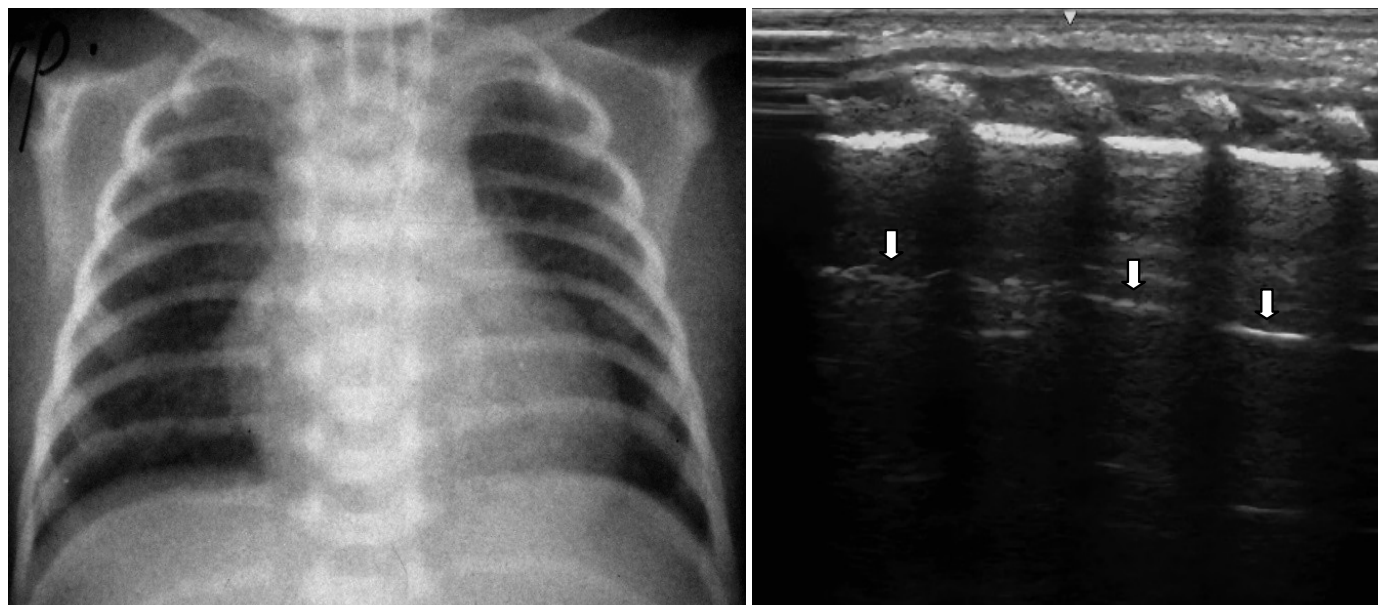


Рис. 1. Ребенок К. (срок гестации 31 нед). На рентгенограмме определяется умеренное обогащение легочного рисунка. При УЗ обследовании определяется нормальная картина в виде наличия А-линий (указаны стрелками).

лых [6, 7, 9]. Однородные «белые» (гиперэхогенные) легкие с деформацией линии плевры являются точным диагностическим критерием респираторного дистресс-синдрома. Паттерн двусторонних сливающихся В-линий в нижних отделах легкого («белого легкого») и нормальным изображением легкого в верхних отделах обладает высокой чувствительностью и специфичностью при преходящем тахипноэ новорожденных [10-12].

Пневмония в раннем неонатальном периоде также может быть точно диагностирована при помощи ультразвука [7, 9]. Однако недостаточно разработаны алгоритмы ультразвукового мониторинга РДС у недоношенных новорожденных, в то время как частый рентгенологический контроль невозможен из-за высокой лучевой нагрузки [5, 9].

Цель – определить эффективность диагностики поражений легких у недоношенных новорожденных путем выявления ультразвуковых паттернов, характерных для различных степеней РДС.

Материал и методы исследования

Были обследованы 36 недоношенных новорожденных (22 мальчика, 14 девочек), родившихся в сроке гестации 25-34 нед., которые находились в стационаре Харьковского городского перинатального центра с диагнозом РДС различной степени тяжести в соответствии с результатами рентгенологического обследования. Контрольную группу составили 14 недоношенных новорожденных в сроке гестации до 32 нед. с респираторными нарушениями легкой степени центрального генеза. Исследование выполнялось в соответствии с правилами и принципами биоэтики.

Дети обследовались в течение первых суток после рождения и в дальнейшем наблюдались в динамике [5]. Рентгенография ОГК проводилась в отделении реанимации и интенсивной терапии по клиническим показаниям передвижным рентгеновским аппаратом Polymobil-10 фирмы Siemens. Доза облучения 0,002 мЗВ. Всем пациентам УЗ обследование легких проводили в те же сутки, что и рентгенологическое исследование, одним врачом ультразвуковой диагностики со стажем работы более 15 лет у постели больного с использо-

ванием ультразвукового аппарата Logiq e, GE Medical Systems, линейным датчиком с частотой 5-12 МГц.

Обследование начиналось с левой половины грудной клетки, затем исследовалась правая половина. Датчик устанавливался строго перпендикулярно реберным промежуткам. В положении ребенка на спине по передней стенке грудной клетки проводилось сканирование в поперечном направлении от 2-го по 5-е межреберье, а затем в продольном направлении по парастернальной, среднеключичной, передней и средней подмышечным линиям. В положении ребенка на боку сканирование проводилось в поперечном направлении ниже угла лопатки и в продольном направлении по паравертебральной, лопаточной и задней подмышечной линиям [6, 7, 10]. Гель для обследования и датчик в обязательном порядке подогревались до температуры тела, во избежание переохлаждения ребенка. Статистическая обработка проводилась при помощи пакета прикладных программ Microsoft Excel и Statistica 7.0.

Результаты и их обсуждение

В соответствие с рентгенологическими данными РДС 1 ст. диагностирован у 6 (17±6 %) пациентов, РДС 2 ст. у 14 (39±8 %), РДС 3 ст. у 11 (31±8 %) и РДС 4 ст. диагностирован у 5 (14±6 %) недоношенных новорожденных (рис. 2).

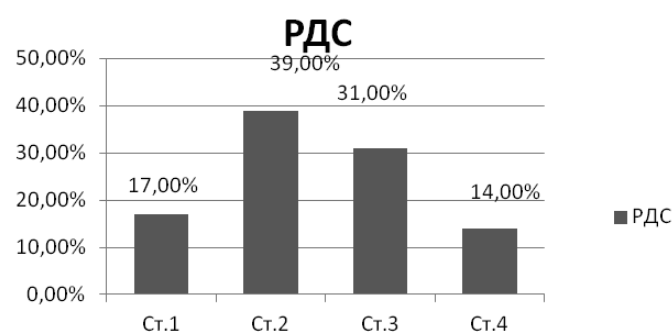


Рис. 2. Распределение недоношенных новорожденных с РДС в зависимости от степени тяжести в соответствии с рентгенологическими данными.

При проведении сонографии легких новорожденных нам удалось выделить несколько ультразвуковых паттернов: 1. А-линии – представляют собой горизонтальные линии, артефакты реверберации отражающегося ультра-

Таблица 1.

Частота В-линий в сочетании с зонами консолидации на уровне обследования, как признака РДС.

Количество линий	Основная группа (n=36)		Контрольная группа (n=14)	
	n	%	n	%
0-1 В-линия	6	17±6%	3	8±5%
1-2 В-линии	12	33±8%	2	6±4%
2-3 В-линии	13	36±8%	0	0
3-4 В-линии с участками консолидации	5	14±6%	0	0

звука от плевры при нормальном заполнении легочной ткани воздухом; 2. В-линии – вертикальные линейные артефакты «хвост кометы», не более 2 в межреберном промежутке, при сочетании со скольжением легкого могут встречаться в нормальном легком (особенно новорожденного ребенка). Множественные В-линии являются признаком интерстициального синдрома; 3. «Белое легкое» – представляет собой появление однородного сигнала от легочной ткани по ходу ультразвуковой волны, вызванную гомогенизацией легочной ткани в результате инфильтративных изменений. Фактически представляет собой большое количество В-линий между которыми нормальная легочная ткань не визуализируется; 4. Консолидация легочной ткани – возникает в случае

заполнения альвеол легких патологическими элементами, такими как жидкость, клеточные фрагменты, фиброзная ткань или другой субстрат; 5. Свободная жидкость в плевральной полости – представляет собой анэхогенный участок отграничивающийся куполом диафрагмы и плеврой.

Обязательно оценивался характер движения плевральной линии в акте дыхания.

У новорожденных с РДС среди ультразвуковых паттернов достоверно чаще ($p < 0,01$) встречались В-линии и зоны консолидации. Частота встречаемости В-линий в сочетании с зонами консолидации представлена в табл. 1.

В акте дыхания количество В-линий в межреберных промежутках изменялось в пределах 1 линии.

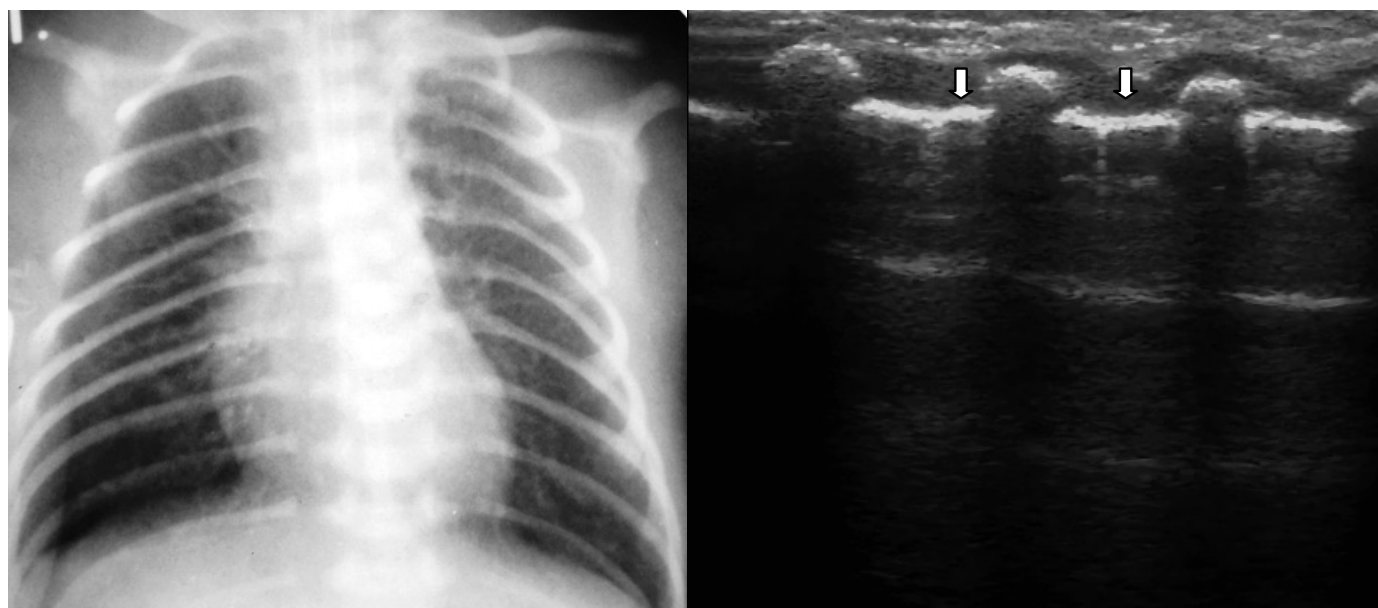


Рис. 3. Ребенок С. с РДС I ст. (срок гестации 33 нед.). На рентгенограмме визуализируется деформация легочного рисунка по ретикулярно-гранулярному типу. При УЗ обследовании определяются единичные В-линии (белые стрелки).

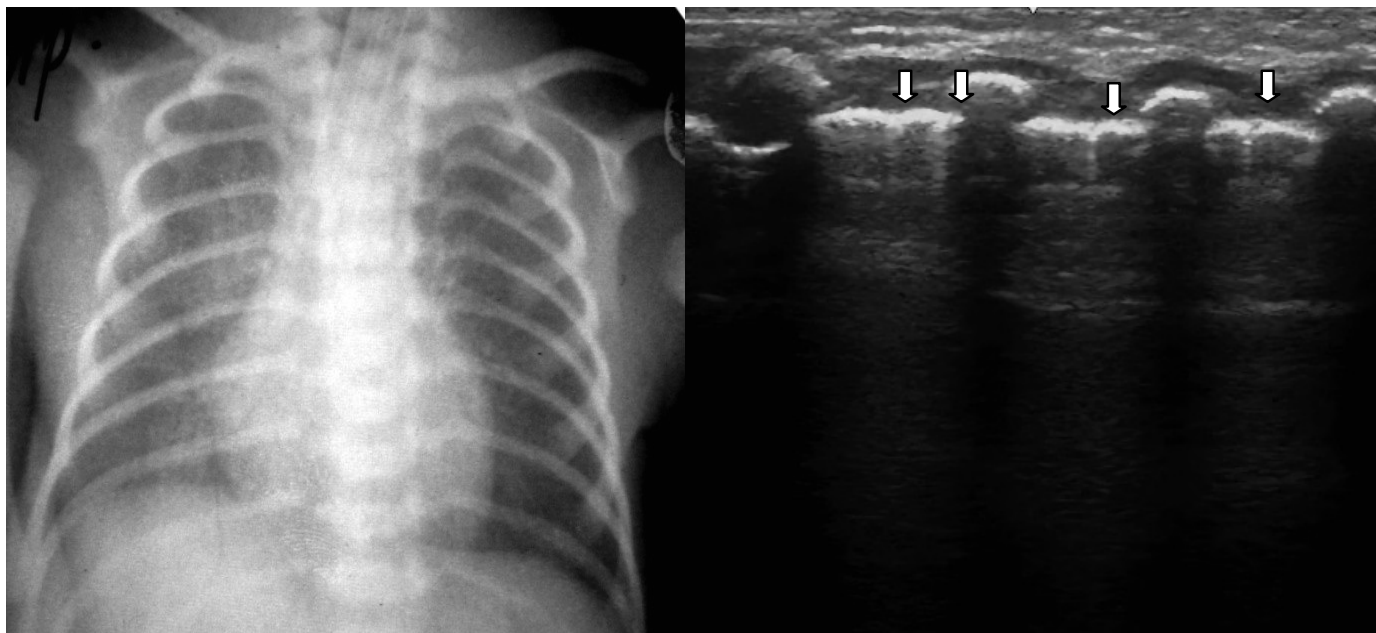


Рис. 4. Ребенок М. с РДС II ст. (срок гестации 34 нед.). Рентгенологически размытый легочный рисунок с наличием единичных мелких очаговых теней. При УЗ обследовании 1-2 В-линии на исследуемом участке.

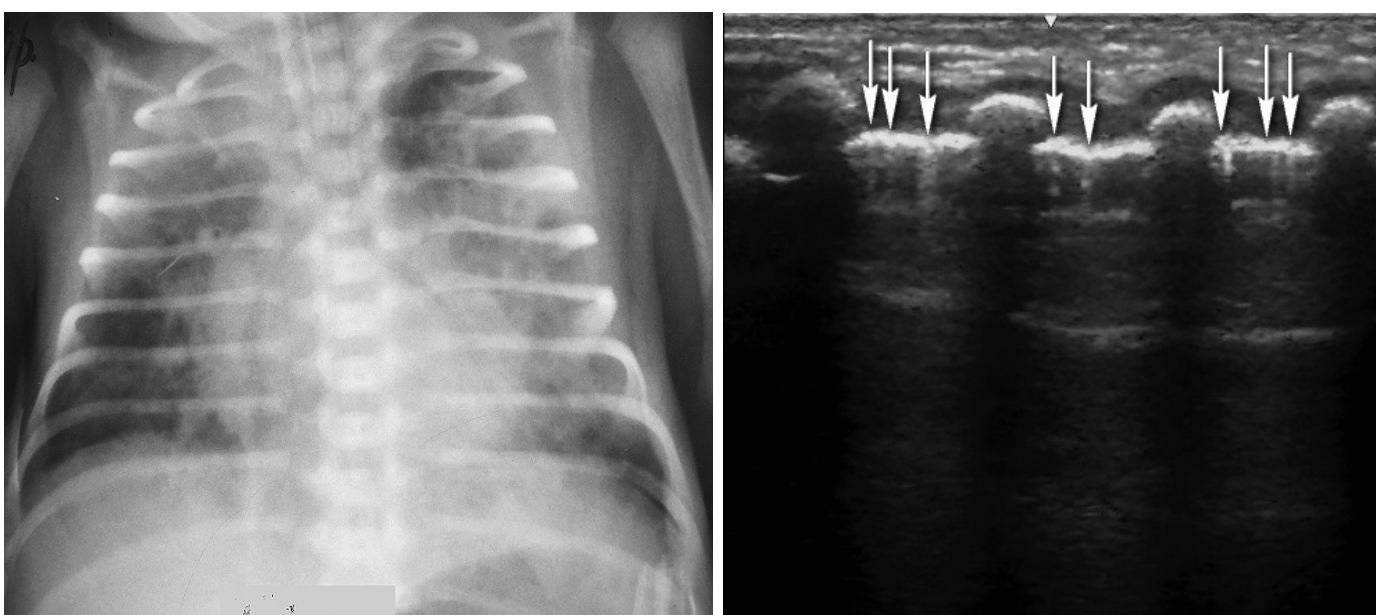


Рис. 5. Ребенок К. с РДС III ст. (срок гестации 29 нед.). Рентгенологически определяется негетогенное снижение прозрачности легочных полей, с наличием «воздушной бронхограммы». УЗИ – наличие 3-х В-линий в одном межреберье.

Сопоставление данных рентгенологических и ультразвуковых исследований приведены на рис. 2-6.

Сравнительная характеристика распределения недоношенных по степени тяжести РДС синдрома по результатам УЗИ легких и конвенциональной рентгенографии ОГК представлено в табл. 2.

При анализе результатов выявлены сильные корреляционные связи между данными УЗИ легких и конвенциональной рентгенографии ОГК.

Следует отметить, что у 4 новорожденных (из 31 ± 13 %) с III степенью и 2 новорожденных (40 ± 24 %) с IV степенью РДС впоследствии на 3-5 сутки рентгенологически диагностирована пневмония. Характерными ультра-

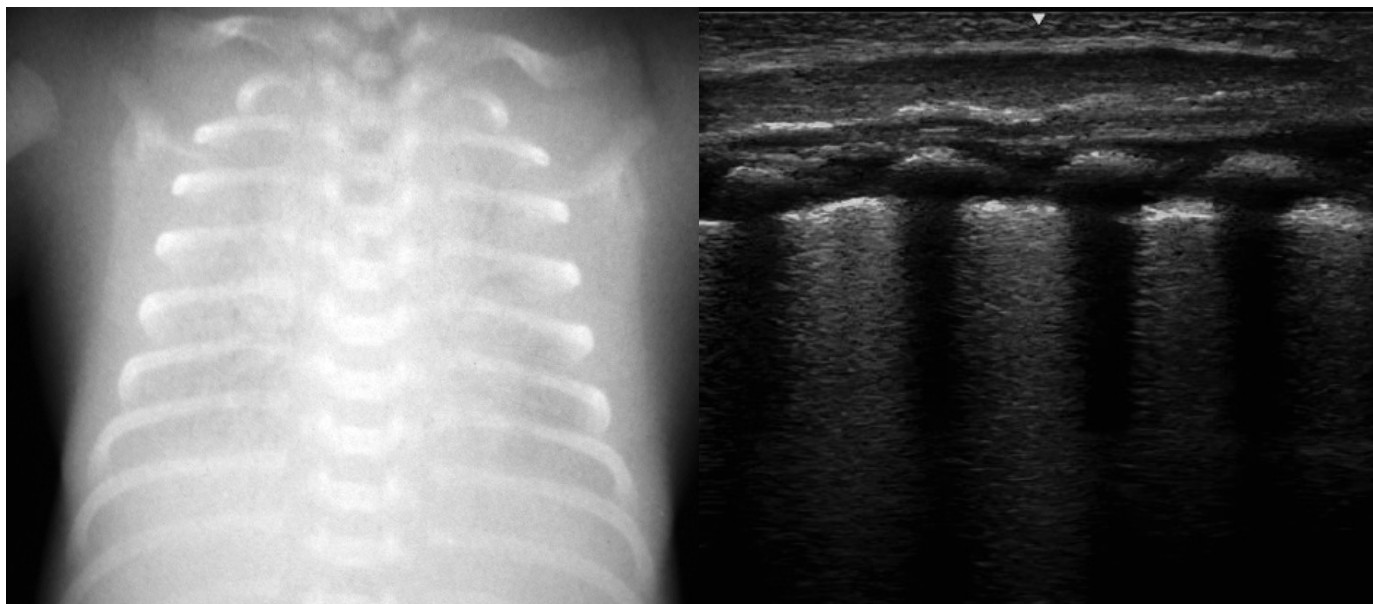


Рис. 6. Ребенок М. с РДС IV ст. (срок гестации 26 нед.). Рентгенологически – «белая грудная клетка», УЗИ – практически полное отсутствие пневматизации легкого.

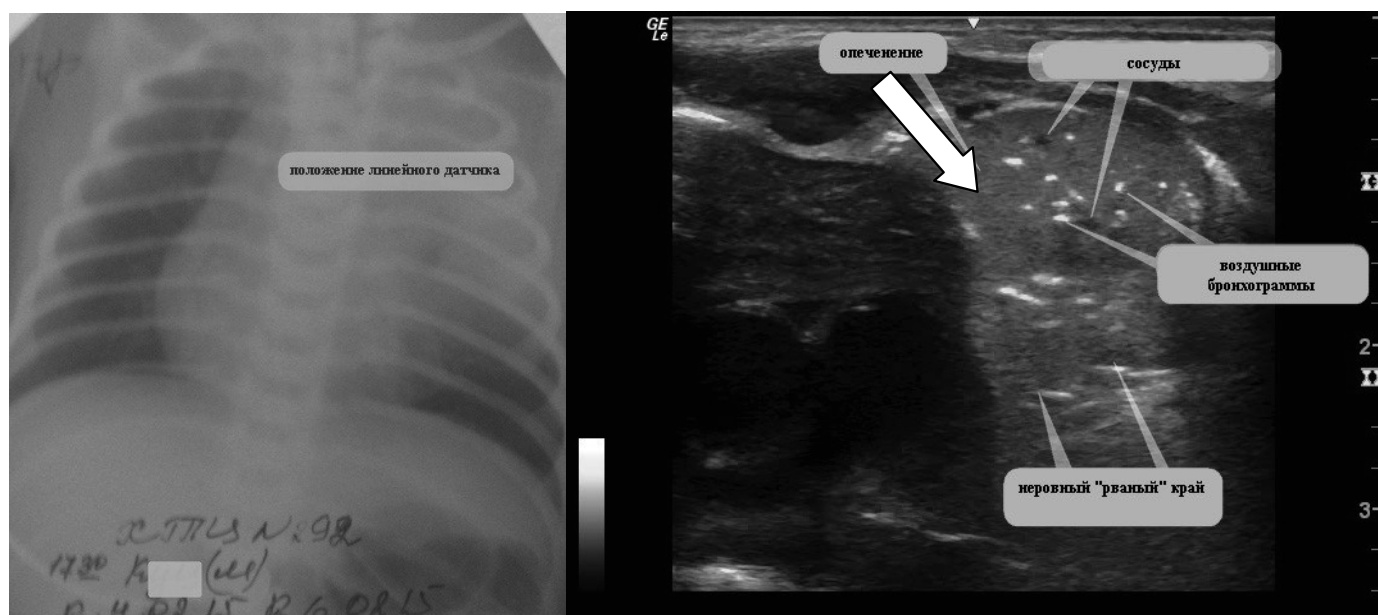


Рис. 7. Ребенок К. (2-е сутки жизни). На рентгенограмме определяется гомогенное затемнение верхней доли левого легкого. При ультразвуковом исследовании (положение датчика указано на рентгенограмме) визуализируется консолидация (опеченение) легочной ткани в верхней доле левого легкого с неровным «рваным» краем (стрелка), на фоне которой определяют воздушные бронхограммы и сосуды.

звуковыми признаками развития пневмонии были нарастания зон консолидации легкого. Сопоставление рентгенологических и ультразвуковых данных при пневмонии представлены на рис. 5.

При ультразвуковом исследовании легких у новорожденных с РДС основным паттерном были В-линии, при тяжелых степенях перехо-

дящие в «белое легкое», а также наличие зон консолидации в легком.

Высокая степень корреляционной взаимосвязи полученных нами результатов рентгенологических и ультразвуковых исследований легких позволяет рекомендовать УЗИ легких новорожденных в качестве метода визуального мониторинга состояния легких у недоно-

Таблица 2.

Степени тяжести по данным УЗИ легких и конвенционной рентгенографии ОГК.

Степень	УЗИ		Рентгенография		Коэффициент корреляции (k)
	n	%	n	%	
I	6	17±6%	6	17±6%	0,924
II	12	33±8%	14	39±8%	0,612
III	13	36±8%	11	31±8%	0,634
IV	5	14±6%	5	14±6%	0,950

шенных новорожденных с РДС. При повышении степени тяжести по данным УЗИ следует провести рентгенографию ОГК, при снижении следует ориентироваться на клинические проявления респираторной недостаточности.

Выводы

Комплексное применение таких методов визуализации, как УЗИ легких и рентгенография ОГК, существенно повышает качество диагностики и мониторинга поражений легких у недоношенных новорожденных с РДС при значительном снижении лучевой нагрузки на пациента.

Ультразвуковое исследование не может заменить рентгенографию ОГК для оценки целостной картины состояния легких, но может дополнять его и проводиться для мониторинга уже установленной патологии легких по рентгенологическим данным (таких как РДС, пневмония), для снижения лучевой нагрузки.

По данным УЗИ легких у новорожденных с РДС выделены четыре степени тяжести, также как и по данным рентгенографии.

Литература

1. Клименко Т. М. Прогнозування розвитку постгіпоксичної кардіоміопатії у недоношених новонароджених із респіраторним дистресс-синдромом за умов мікроелементозу / Т. М. Клименко, І. В. Тарасова, В. В. Маркевич // Український морфологічний альманах. – 2012. – Т. 10, № 4. – С. 51-52.
2. Клименко Т. М. К вопросу ведения недоношенных новорожденных с респираторным дистресс синдромом / Т. М. Клименко, Е. А. Сердцева, О. Ю. Яценюк [и др.] // Современная педиатрия. – 2013. – №2. – С. 46-48.
3. Лук'янова І. С. Респіраторні порушення в новонароджених: особливості

ультрасонографічної картини та стану гемодинаміки / І. С. Лук'янова, Г. Ф. Медведко, Б. А. Тарасюк [та ін.] // Перинатология и педиатрия. – 2014. – № 4. – С. 49-54.

4. Неонатологія. Навчальний посібник / за ред. Знаменської Т. К. – К.: «Софія», 2012. – 877 с.

5. Неонатологія: національний підручник: у 2 т. / за ред. Є. Є. Шунько. – Київ, 2014. – Т.1. – 960 с.

6. Сорочан О. П. Променеві та морфоклінічні аспекти діагностики пневмоній та їх ускладнень у новонароджених з малою масою тіла (огляд літератури) / О. П. Сорочан, І. О. Вороньжев, І. О. Крамний // Перинатология и педиатрия. – 2015. – №2. – С. 56-61.

7. Basile. Lung ultrasound: a useful tool in diagnosis and management of bronchiolitis BMC / Basile [et al.] // Pediatrics. – 2015; doi: 10.1186/s12887-015-0380-1

8. Cattarossi L. Lung ultrasound: its role in neonatology and pediatrics / L. Cattarossi // Early Hum Dev. – 2013. – Vol. 89, Suppl 1. – P. 17-9.

9. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants – 2010 update / D. G.Sweet, V. Carnielli, G. Greisen [et al.] // Neonatology. – 2010. – Vol. 97. – P. 402-417.

10. Mong A. Ultrasound of the pediatric chest / A. Mong, M. Epelman, K. Darge // Pediatr. Radiol. – 2012. – Vol. 42, No. 11. – P. 1287-1297.

11. Raimondi F. International Perspectives: Point-of-care chest ultrasound in the Neonatal Intensive Care Unit / F. Raimondi, L. Cattarossi, R. Copetti // Neoreviews. – 2014. – Vol. 15, No. 1. – P. e2-e6; doi: 10.1542/neo.15-1-e2.

12. Raimondi F. Can neonatal lung ultrasound monitor fluid clearance and predict the need of respiratory support / F. Raimondi, F. Migliaro, A. Sodano [et al.] // Crit. Care. – 2012. – Vol. 16, No. 6. – P. 220.

13. Raimondi F. Use of Neonatal Chest Ultrasound to Predict Noninvasive Ventilation Failure support / F. Raimondi, F. Migliaro, A. Sodano [et al.] // Pediatrics. – 2014. – Vol. 134, No. 4; doi: 10.1542/peds.2013-3924.

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

*А.П. Сорочан, А.Н. Закревский,
И.А. Вороньжев, В.В. Шаповалова,
А.А. Закревская*

Введение. Респираторная патология у недоношенных новорожденных занимает ведущее место в формировании заболеваемости и смертности в неонатальном периоде.

Цель – повысить качество диагностики и мониторинга поражений легких у недоношенных новорожденных путем выявления ультразвуковых паттернов, характерных для различных степеней респираторного дистресс-синдрома (РДС).

Материал и методы. Нами были обследованы 36 недоношенных новорожденных, которые находились в стационаре с диагнозом РДС различной степени тяжести.

Выводы. Комплексное применение УЗИ легких и рентгенография ОГК существенно повышает качество диагностики и мониторинга поражений легких у недоношенных новорожденных с РДС при значительном снижении лучевой нагрузки на пациента.

Ключевые слова: респираторный дистресс-синдром, недоношенные новорожденные, УЗИ легких, рентгенография ОГК.

ОСОБЛИВОСТІ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ РЕСПІРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМУ У НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ

*О.П. Сорочан, А.М. Закревський,
І.О. Вороньжев, В.В. Шаповалова,
А.А. Закревська*

Вступ. Респіраторна патологія у недоношених новонароджених займає провідне місце у формуванні захворюваності та смертності в неонатальному періоді.

Мета – підвищити якість діагностики та моніторингу уражень легень у недоношених новонароджених шляхом виявлення ультразвукових паттернів, характерних для різних ступенів респіраторного дистрес-синдрому (РДС).

Матеріал та методи. Нами були обстежені 36 недоношених новонароджених, які перебували в стаціонарі з діагнозом РДС різного ступеня тяжкості.

Висновки. Комплексне застосування УЗД легень і рентгенографія ОГК істотно підвищує якість діагностики і моніторингу уражень легень у недоношених новонароджених з РДС при значному зниженні променевого навантаження на пацієнта.

Ключові слова: респіраторний дистрес-синдром, недоношені новонароджені, УЗД легень, рентгенографія ОГК.

ULTRASOUND FEATURES OF RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME IN PRETERM INFANTS

A.P. Sorochan, A.N. Zakrevsky, I.A. Voronzhev, V.V. Shapovalova, A.A. Zakrevskaya

Introduction. Respiratory pathology in newborns is main cause of morbidity and mortality in the neonatal period.

Purpose – to improve the quality of diagnosis and monitoring of lung disease in preterm infants by detecting the ultrasonic patterns of respiratory distress syndrome (RDS) varying degrees of severity.

Material and methods. 36 preterm infants, which were in the hospital with diagnosis of RDS with different severity degree, were investigated.

Conclusion. Complex use of ultrasound and chest X-ray significantly improves the quality of diagnosis and monitoring of lung disease in preterm infants with RDS while reducing radiation exposure to the patient.

Keywords: respiratory distress syndrome, preterm infants, lung ultrasound, chest X-ray.