



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي

دور التصوير بالأشعة فوق الصوتية في تقييم ومراقبة ذات الرئة عند الاطفال

Role of Ultrasound in the Assessment and Monitoring of Pneumonia in Children

رسالة مقدمة لنيل درجة الدراسات العليا في اختصاص التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي

إعداد

الطبيبة كريمة عباس خليل

إشراف

المدرسة الدكتورة غروب الخير

القسم المعني

قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي

برئاسة الأستاذ الدكتور ماهر سيفو

2023

قرار لجنة الحكم

شكر وتقدير

لأبد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة من وقفة نعود بها إلى أعوام قضيناها مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير؛ باذلين بذلك جهوداً كبيرةً في بناء جيل الغد، وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة، الذين مهدوا لنا طريق العلم، جميع أساتذتنا الأفاضل وأخص بالتقدير والشكر الأستاذة الدكتورة غروب الخير لتفضلها بالإشراف على هذا البحث.

الإهداء

إلى من أحرقا أيامهما سنيماً من التعب والكد، سأظل ممتنة ومدينة لكما ولكل قطرة عرقٍ سقطت منكما حتى آخر يومٍ في حياتي؛ فلولاكما لم أكن لأصير ما أنا عليه اليوم، فهذا نجاحكما أولاً ونجاحي ثانياً.

والديّ.

إلى النجوم التي أنارت لي دربي والأأيادي البيضاء التي لطالما دفعتني إلى الأمام.

أخوتي وأخواتي.

إلى زميلة الاختصاص التي كانت أنيسة أوقات العمل وشريكة الساعات الجميلة.

د. لمى حلاني.

إلى زميل العلم والمثابرة والتعب؛ إلى السند، وشريك الروح ودرب الحياة.

د. محمد الصالح.

وختاماً، إلى ذاتي القوية وعنادي الجبار.. اللذان تحدياً مشقة الطريق أمام كل العوائق والمعارك التي خضتها لإثبات الذات؛ بعد كل خذلان، وفي أصعب اللحظات. أيا نفسي التي لم تعرف الاستسلام، لكِ مني كل الحب والتقدير.

د. كوردستان خليل.

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

أ. أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق، وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتني بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها، نصاً أو مضموناً، خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع الكترونية أو غيرها).

ب. أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة مقتبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أخرى أو معهد تعليمي داخل أو خارج الجمهورية العربية السورية.

الاسم والتوقيع

كرديه خليل

شهادة المشرف:

نشهد أن العمل الموصوف في هذه الرسالة، نتيجة عمل قام به المرشح

تحت إشراف أ. د. غروب الخير - جامعة دمشق كلية الطب البشري قسم الطب المخبري.

الفهرس

19..... الملخص

21..... الجزء التمهيدي (الإطار العام)

1. المقدمة 21

2. مشكلة البحث 21

3. تساؤلات البحث 22

4. فرضيات البحث 22

5. الهدف من البحث 22

6. أهمية البحث 22

7. مبررات البحث 23

8. حدود البحث 23

9. خلاصة الدراسات المرجعية 23

26..... الفصل الأول: إنتانات الجهاز التنفسي عند الأطفال

1.1 مقدمة: 26

1.2 أهم العوامل الممرضة المسببة لإنتانات الطرق التنفسية السفلية عند الأطفال 27

27..... أولاً: الفيروسات:

35..... ثانياً: الجراثيم:

41..... الفصل الثاني: الأشكال السريرية والمظاهر الشعاعية للإنتانات التنفسية السفلية عند الأطفال

2.1 التهاب القصبات الحاد (Acute Brochitis) (28-30) 41

2.1.1 العوامل الممرضة 41

2.1.2 التظاهرات السريرية 41

2.1.3 الاختبارات التشخيصية 42

2.1.4 كشف العوامل الممرضة 42

2.1.5 المعالجة العرضية 43

2.2 التهاب القصيبات (Bronchiolitis) (7, 13, 31-33) 43

2.2.1 العوامل الممرضة 43

2.2.2 الوبائيات 43

2.2.3 عوامل الخطورة 43

2.2.4 التظاهرات السريرية 44

2.2.5 الفحص السريري 45

2.2.6 تقدير شدة المرض 45

2.2.7 التقييم الإضافي 46

2.2.8 التشخيص السريري: 46

2.2.9 المعالجة 46

2.2.10 السير السريري 46

2.3 ذات الرئة (Pneumonia) (19, 34) 47

2.3.1 الانتشار الفصلي 47

47	2.3.2 عوامل الخطورة.....
47	2.3.3 نماذج ذات الرئة.....
48	2.3.4 الموجودات السريرية.....
48	2.3.5 العوامل المرضية.....
49	2.3.6 التظاهرات السريرية.....
50	2.3.7 الفحص السريري.....
51	2.3.8 التقييم الشعاعي.....
56	الفصل الثالث: فحص الرئة بالأمواف فوق الصوتية عند مرضى ذات الرئة المكتسبة في المجتمع.....
56	3.1 تقنية إجراء الدراسة الصدوية للرئة
	3.2 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الطرق الأخرى في تشخيص ومتابعة ذات الرئة المكتسبة في المجتمع CAP
	عند البالغين 57
57	3.2.1 الدراسة الشكلية الصدوية Sonomorphology.....
59	3.2.2 التشخيص التفريقي.....
60	3.2.3 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الأشعة السينية، والتصوير الطبقي المحوري CT والإصغاء.....
	3.3 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الطرق الأخرى في تشخيص ومتابعة ذات الرئة المكتسبة بالمجتمع عند
	الأطفال 60
61	3.3.1 الدراسة الشكلية الصدوية Sonomorphology.....
64	3.3.2 التشخيص التفريقي.....

3.3.3 الدراسة الصدى للرئة مقارنة مع الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب 65

67 الفصل الرابع: منهج البحث

4.1 السؤال البحثي 67

4.2 الفرضية البحثية 67

4.3 تصميم البحث 67

4.4 منهجية البحث 68

المواد والطرائق: 68

- مكان الدراسة: 68

68 مستشفى الأطفال الجامعي، كلية الطب البشري، جامعة دمشق.

- مدة الدراسة: 68

4.5 معايير القبول 68

4.6 معايير الاستبعاد 69

4.7 المنهجية المتبعة (خطة البحث): 69

4.8 الأجهزة المستعملة في البحث: 70

4.9 أخلاقيات البحث 70

4.10 جمع البيانات وتحليلها: 71

73 الفصل الخامس: نتائج البحث والدراسة الإحصائية

5.1 توصيف متغيرات وعناصر الدراسة 73

5.2 توصيف العمر والجنس لدى مرضى الدراسة 73

5.2.1 العمر 73

5.2.2 الجنس 75

5.3 دراسة نتائج التصوير الشعاعي البسيط الأولي للصدر 76

5.3.1 نسبة الإيجابية التشخيصية للصور الشعاعية البسيطة 76

5.3.2 موقع الآفة الرئوية 76

5.3.3 القياس البدني للآفة الرئوية 76

5.3.4 العلامات الشعاعية على الصورة البسيطة 77

5.4 دراسة نتائج التصوير الصدوي البدني للرئة 78

5.4.1 نسبة الإيجابية التشخيصية التصوير الصدوي 78

5.4.2 موقع الآفة الرئوية 78

5.4.3 القياس البدني للآفة الرئوية 79

5.4.4 العلامات الصدوية لذات الرئة 80

5.5 توزع عينة الدراسة حسب نتيجة التصوير بالأمواف فوق الصوتية اعتماداً على التصوير الشعاعي البسيط

(الجدول 5-2) 81

5.6 دراسة القدرة التشخيصية للأمواف فوق الصوت بالنسبة إلى التصوير الشعاعي البسيط 82

5.7 نتائج متابعة الآفات بعد أسبوع 83

5.7.1 المتابعة الشعاعية على الصورة البسيطة 83

84	5.7.2 المتابعة الشعاعية بالتصوير الصدوي.....
85	الفصل السادس: مناقشة النتائج.....
87	الفصل السابع: المقارنة مع الدراسات العالمية.....
90	الفصل الثامن: الخلاصة والمحددات والتوصيات.....
	8.1 الخلاصة 90
	8.2 المحددات 90
	8.3 التوصيات 90
91	المراجع.....
99	الملحق رقم (1): الموافقة المستنيرة.....
100	الملحق رقم (2): الاستمارة التي استخدمت في البحث.....
101	Abstract.....

قائمة الأشكال والرسوم التوضيحية

- الشكل 1_1: تشريح الجهاز التنفسي العلوي والسفلي
صفحة 22
- الشكل 1_2: تكثف في الفص الرئوي المتوسط الأيمن في ذات رئة فصية بصورة أمامية خلفية
صفحة 54
- الشكل 2_2: صور شعاعية للصدر
صفحة 55
- الشكل 2_3: ذات رئة فصية مدورة في الفص المتوسط الأيسر بصورة شعاعية أمامية خلفية (يسار) وجانبية (يمين)
صفحة 56
- الشكل 3_1: امرأة تبلغ من العمر 28 عاماً، ولديها علامات سريرية لذات الرئة.
صفحة 59
- الشكل 3_2: فحص صدري بمقطع عرضي لطفل يبلغ من العمر 9 سنوات، مصاب بذات رئة فصية مشتبه بها، يظهر التصوير الصدوي وجود التكثف مع دليل على تخطيط القصبات الهوائية الهوائي
صفحة 63
- الشكل 3_3: ذات رئة فصية عند طفل يبلغ من العمر 11 عاماً. يظهر تخطيط القصبات الهوائية الهوائي في المنطقة المصابة على صورة بنى متفرعة
صفحة 64
- الشكل 3_4: يظهر تخطيط القصبات الهوائية السائل، ويلاحظ بشكل متكرر في ذات الرئة التالية للانسداد، كبنى أنبوبية عديمة الصدى، مع جدران مفرطة الصدى، دون أي إشارة دوبلر ملونة
صفحة 64
- الشكل 3_5: ذات رئة فصية عند طفل يبلغ من العمر 10 سنوات، أدخل إلى قسم الطوارئ بسبب الحمى والسعال. يكشف التصوير الصدوي عن تخطيط القصبات الهوائية بالهواء والسوائل داخل المنطقة المصابة
صفحة 65
- الشكل 3_6: طفل يبلغ من العمر 7 سنوات يعاني من شكل مختلط من ذات الرئة، مع استمرار الحمى، وقيم عالية من البروتين التفاعلي C. يظهر الإيكو دبيلة جنبية مع تنظيم قرص العسل من الفيبرين داخل الانصباب
صفحة 65

القسم العملي

- الشكل 5_1: مخطط المنسج التكراري لتوزيع العمر لدى مرضى الدراسة
صفحة 75
- الشكل 5_2: مخطط الأعمدة البسيط لتوزيع العمر وفق الفئات لدى مرضى الدراسة
صفحة 75
- الشكل 5_3: مخطط الأعمدة البسيط لتوزيع المرضى حسب الجنس
صفحة 76

- الشكل 4_5: مخطط الفطيرة لتوزيع المرضى حسب موقع الآفات الرئوية على الصورة البسيطة للمصدر
صفحة 77
- الشكل 5_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية على الصورة البسيطة
صفحة 78
للمصدر
- الشكل 6-5: مخطط الأعمدة البسيط للعلامات الشعاعية لذات الرئة على الصورة البسيطة
صفحة 79
- الشكل 7_5: مخطط الفطيرة لتوزيع المرضى حسب موقع الآفات الرئوية على الصورة بالموجات فوق
صفحة 80
الصوتية
- الشكل 8_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بالموجات فوق الصوتية
صفحة 81
- الشكل 9-5: مخطط الأعمدة البسيط للعلامات الصدى لذات الرئة بصورة الأمواج فوق الصوتية
صفحة 82
- الشكل 10_5: مخطط ROC لطريقة التصوير بالأشعة فوق الصوت بالنسبة إلى التصوير الشعاعي البسيط
صفحة 83
في كشف ذات الرئة
- الشكل 11_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بعد أسبوع على الصورة
صفحة 84
البسيطة للمصدر
- الشكل 12_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بعد أسبوع بالتصوير
صفحة 85
الصدوي

قائمة الجداول

الجدول 1-3: معايير التصوير الصدوي في تشخيص ذات الرئة المكتسبة في المجتمع	صفحة 59
الجدول 1_5: الصفات الديموغرافية لمرضى الدراسة	صفحة 76
الجدول 2_5: توزيع عينة الدراسة حسب نتيجة التصوير بالأمواج الصوتية اعتماداً على التصوير الشعاعي البسيط	صفحة 82
الجدول 3_5: نتائج اختبار ROC للموجات فوق الصوتية للرئة	صفحة 83
جدول المقارنة مع الدراسات العالمية	صفحة 88

قائمة الاختصارات

PPV	Positive predictive value	القيمة التنبؤية الإيجابية
NPV	Negative predictive value	القيمة التنبؤية السلبية
AUC	Area under the curve	المنطقة تحت المنحنى
ROC	Receiver operating characteristic curve	منحنى تشغيل المستقبل
	pneumonia	ذات الرئة
CR	Chest radiography	التصوير الشعاعي البسيط للصدر
LUS	Lung ultrasound	الموجات فوق الصوتية للرئة
CT	Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب

الملخص

الخلفية: في الفترة بين 2022/1/1 و 2023/1/1: تصوير الصدر بالأمواف فوق الصوتية هو استقصاء تصويري يُجَنَّب الأطفال التعرض للأشعة المؤتنة، وتكنيك آمن وسهل، وذو قيمة تنبؤية عالية لنفي الإصابة بذات الرئة عند الأطفال، مما يمكن من جعله محل التصوير بالأشعة السينية لنفي وجود تكتلات ضمن الرئة عند الأطفال، وسيقلل التعرض للأشعة المؤتنة في هذه الفئة العمرية.

الهدف: تقييم دور الأمواف فوق الصوتية للصدر LUS في الكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال المشخصين بالإصابة بذات الرئة، بالمقارنة مع المعيار الذهبي لتشخيص ذات الرئة: صورة الصدر البسيطة CR. **المرضى والطرائق:** شملت هذه الدراسة 150 طفل قاموا بمراجعة مستشفى الأطفال وشُخِّصوا بالإصابة بذات رئة، خلال الفترة بين 2022/1/1 و 2023/1/1، حيث أُجري لهم صورة بسيطة للرئتين إما بالوضعية الأمامية الخلفية، أو بالوضعية الخلفية الأمامية (حسب عمر الطفل وحالته وإمكانيات التصوير)، ومن ثم خضعوا لتصوير الرئتين بالأمواف فوق الصوتية. قيمت الصور مع التعمية عن نتائج الصورة البسيطة عند إجراء التقييم الصدوي. أُجري تصوير صدوي وشعاعي آخر للمتابعة بعد أسبوع، وقيم بنفس الطريقة.

النتائج: بدراسة نتيجة التصوير الصدوي للصدر، وجدنا أن نسبة العلامات الصدوية الإيجابية 85.4%، مع توضع المظاهر الصدوية في الاقسام الأمامية للرئة بصورة أشيع، يليها الأقسام الوحشية والخلفية بتوزع متماثل، ومع كون وجود بؤر ناقصة الصدى ذات حدود غير متجانسة، يليها خطوط B متداخلة/ متعددة هي المظاهر الصدوية الأشيع، وبجسم آفة بدئي 13.31 سم وسطياً، يتراجع بعد أسبوع بصورة مهمة إحصائياً إلى 7.67 سم ($p < 0.001$). كشف التصوير الصدوي 124/118 حالة إيجابية على الصورة البسيطة، علاوة على ذلك، 16 آفة كشف عنها بوساطة الأمواف فوق الصوتية لم يكشفها التصوير الشعاعي، كما رصد التصوير الصدوي 7 تكتلات ≥ 1 سم بالتصوير البدئي، و3 تكتلات بعد أسبوع، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط.

حسب نتائج اختبار ROC، كانت الحساسية عالية، والنوعية جيدة، (حساسية 95.16%، ونوعية 78.46%)، كذلك الدقة التشخيصية عالية 85.33%، فيما يخص القيمة التنبؤية الإيجابية، فقد كانت عالية (88.06%)، وبالمقابل، حصلنا على قيمة تنبؤية سلبية مقبولة (62.50%)، ومساحة المنطقة تحت المنحنى $AUC = 0.70$ ، وباختبار معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والصدوي، كانت قيمته 0.9؛ مما يشير لوجود توافقٍ عالٍ جداً وذو أهمية إحصائية ($p < 0.001$).

الاستنتاجات: الموجات فوق الصوتية للصدر تقنية سريعة، وغير مؤذية، وفاعلة في كشف ذات الرئة عند الأطفال، إذ يتمتع بحساسية ودقة عاليتين، ونوعية جيدة، مع قيمته تنبؤية إيجابية عالية، وسلبية مقبولة، فهو يفيد في تحري وجود ذات الرئة عند الطفل، ولكن سلبية نتائجه لا تنفي هذا التشخيص

الكلمات المفتاحية: الأطفال، ذات الرئة، الأشعة البسيطة، X-ray، الأمواف فوق الصوتية، Ultrasound.

متن البحث

الجزء التمهيدي (الإطار العام)

1. المقدمة

تعتبر ذات الرئة سبباً رئيسياً لمرض الأطفال عالمياً، والسبب الأشيع لوفايات الأطفال الإنتانية في العالم، حيث تعد سبباً لـ 14% من وفيات الأطفال، ذوي الأعمار الأقل من 5 سنوات، وسبباً لـ 22% من وفيات الأطفال، في الفئة العمرية من عمر سنة وحتى عمر 5 سنوات (1).

إما أن تكون ذات الرئة فيروسية، وعندها تُعالج الأعراض، أو جرثومية، وبحاجة للمعالجة بالصادات الحيوية، وفي الأحوال النموذجية، عادةً ما تسبب ذات الرئة الجرثومية تكثفاً رئوياً على صورة الصدر الشعاعية البسيطة، التي تعتبر إجراءً روتينياً لاستبعاد ذات الرئة الجرثومية، ولمنع تعرض الأطفال لإشعاع مؤين غير ضروري، يجب الفحص والتشخيص بتقنيات تصوير بديلة غير مؤينة. تعد الأمواف فوق الصوتية أكثر توافراً في غرف الطوارئ، ويوصى باستخدامها بديلاً للأشعة المؤينة (2).

في التكثف الرئوي، يحدث استبدال لهواء الأسناخ الطبيعي بمواد أعلى كثافةً من الهواء (سائل، قيح، مفرزات)، وعلى الصور الشعاعية للصدر تظهر مناطق متكتفة، كثافتها موازية لكثافة السوائل، وتحتوي ضمنها علامة الارتسام القسبي بالهواء. عند التصوير بالأمواف فوق الصوتية، تظهر مناطق التكثف التي تكون على اتصال مع سطح الجنب، والتي تبدو على شكل مناطق ناقصة الصدى، غير واضحة الحدود، مع مظهر ارتسام قسبي بالهواء، وتظهر توعيتها في التصوير بالأمواف فوق الصوتية بتقنية دوبلر (3).

2. مشكلة البحث

إيجاد بديل لتعرض الأطفال للأشعة السينية المؤينة غير الضرورية لتقييم إصابتهم بذات الرئة ومراقبتها، وذلك من خلال استخدام التصوير بالأمواف فوق الصوتية بدلاً من استخدام الأشعة السينية المؤينة.

3. تساؤلات البحث

ما هو دور الأمواف فوق الصوتية في الكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال عند الشك بالإصابة بذات الرئة، بالمقارنة مع المعيار الذهبي: صورة الصدر البسيطة.

4. فرضيات البحث

عادةً ما تسبب ذات الرئة الجرثومية تكتفاً رئوياً على صورة الصدر الشعاعية البسيطة، التي تعتبر إجراءً روتينياً لاستبعاد ذات الرئة الجرثومية (1) .

تشير بعض الدراسات إلى أن حساسية، ونوعية التصوير بالأمواف فوق الصوتية، في الكشف عن ذات رئة تصل إلى ما يفوق 90%.

5. الهدف من البحث

تقييم دور الأمواف فوق الصوتية في الكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال عند الشك بالإصابة بذات الرئة، بالمقارنة مع المعيار الذهبي: صورة الصدر البسيطة.

6. أهمية البحث

تجنب الأطفال التعرض للأشعة المؤينة الناتجة عن تعرضهم لصور الصدر البسيطة، وذلك من خلال استبدالها بالتصوير بالأمواف فوق الصوتية للكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال عند الشك بالإصابة بذات الرئة.

7. مبررات البحث

استخدام إجراء استقصائي أكثر أماناً في تحري الإصابة بذات الرئة عند الأطفال، وذلك من خلال تجنب الأطفال التعرض للأشعة المؤينة الناتجة عن تعرضهم لصور الصدر البسيطة، عبر استبدالها بالتصوير بالأمواف فوق الصوتية للكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال عند الشك بالإصابة بذات الرئة.

8. حدود البحث

أُجري هذا البحث على 150 من المرضى (أعمارهم دون 13 سنة) المراجعين لمستشفى الأطفال الجامعي بدمشق وشُخِّصوا كمصابين بذات رئة، حيث أُجري لهم صورة بسيطة للرئتين، إما بالوضعية الأمامية الخلفية، أو بالوضعية الخلفية الأمامية (حسب عمر الطفل وحالته وإمكانيات التصوير)، ومن ثم خضعوا لتصوير الرئتين بالأمواف فوق الصوتية، مع مراعاة عوامل الإدخال والاستبعاد، في الفترة بين 2022/1/1 و 2023/1/1.

9. خلاصة الدراسات المرجعية

أظهرت بعض الدراسات أن حساسية التصوير بالأمواف فوق الصوتية في الكشف عن ذات رئة تصل لـ 95,5-96,7%، ونوعيتها تصل لـ 87,3-95,3%، في حين دور الأمواف الصوتية في متابعة ذات الرئة ذو حساسية تصل لـ 100% ونوعية تصل لـ 94%(4) .

كما أظهرت دراسات أخرى أن دور التصوير بالأمواف فوق الصوتية في كشف عن ذات الرئة استقصاء ذو حساسية تصل لـ 96% ونوعية تصل لـ 93%(3).

10. منهج البحث وأدواته

تصميم الدراسة: دراسة حشدية تقدمية A cohort prospective study

زمان ومكان الدراسة: من بداية شهر كانون الأول عام 2021 حتى بداية شهر كانون الأول عام 2022، في

قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي، مستشفى الأطفال الجامعي بدمشق، الجمهورية العربية السورية.

11. تبويب البحث وهيكلته

يتكون البحث من مقدمة نظرية تتناول مراجعة شاملة للأدب الطبي، يليها تفصيل لخطة البحث ومنهجيته وطرق تحليله الإحصائي، ثم عرض للنتائج ومناقشتها ومقارنتها بنتائج الباحثين الآخرين، ثم ذكر لمحددات الدراسة وتوصياتها، فالمراجع، فالملاحقات التي تشمل نموذج الموافقة المستنيرة الذي قدم للمرضى، والاستمارة الخاصة بجمع بيانات المرضى، وأخيراً مستخلص البحث باللغة الإنكليزية.

12. قائمة بالمراجع والمصادر الأولية

1. Claes A, Clapuyt P, Menten R, Michoux N, Dumitriu D. Performance of chest ultrasound in pediatric pneumonia. *Eur J Radiol.* 2017;88:82-87. doi:10.1016/j.ejrad.2016.12.032
2. Orso D, Ban A, Guglielmo N. Lung ultrasound in diagnosing pneumonia in childhood: a systematic review and meta - analysis. *J Ultrasound.* 2018;(0123456789). doi:10.1007/s40477-018-0306-5
3. Wardlaw T, Salama P, Johansson EW, Mason E. Pneumonia: the leading killer of children. *Lancet.* 2006;368(9541):1048-1050. doi:10.1016/S0140-6736(06)69334-3
4. Pneumonia. Accessed November 19, 2021. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
5. Riccabona M. Ultrasound of the chest in children (mediastinum excluded). *Eur Radiol* 2007 182. 2007;18(2):390-399. doi:10.1007/S00330-007-0754-3
6. Mong A, Epelman M, Darge K. Ultrasound of the pediatric chest. *Pediatr Radiol* 2012 4211. 2012;42(11):1287-1297. doi:10.1007/S00247-012-2401-7

الباب الأول

أدبيات البحث

الفصل الأول: إنتانات الجهاز التنفسي عند الأطفال

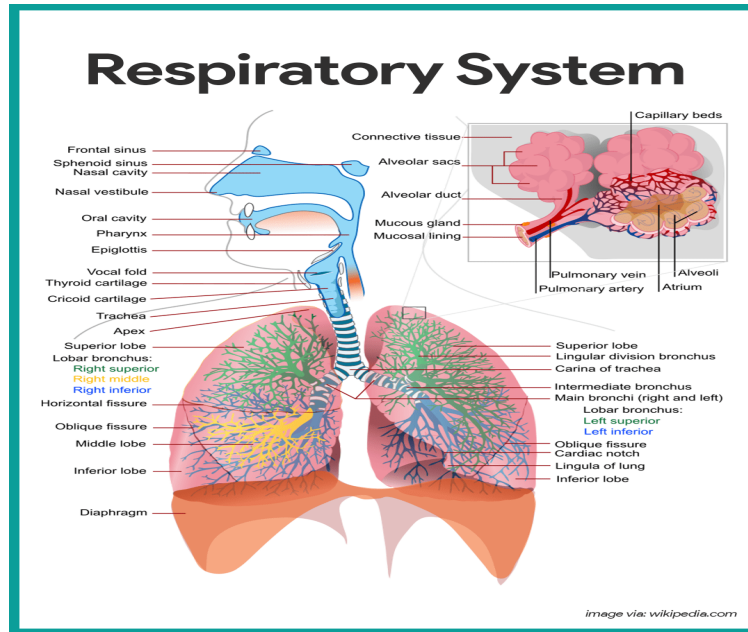
1.1 مقدمة:

تعريف الإنتانات التنفسية السفلية: ليس هناك تعريف واضح ومحدد، متفق عليه عالمياً، لإنتانات الطرق التنفسية السفلية، ولكنه، أساساً، كل التهاب يصيب الطرق التنفسية أو النسيج الرئوي، بسبب عدوى فيروسية أو جرثومية، وذلك في الطرق التنفسية الواقعة تحت مستوى الحنجرة.

تشريحياً: يقسم الجهاز التنفسي إلى قسمين: (2)

القسم العلوي: ويتألف من الأنف والبلعوم الأنفي وقسم من البلعوم الفموي والحنجرة التي تشكل الحد التشريحي الفاصل مع القسم السفلي.

القسم السفلي: ويتلو الحنجرة بدءاً من الرغامى والقصبات الرئيسية والقصبات الفرعية والقصبات الشعرية انتهاءً بالأسناخ والممتن الرئوي.



الشكل 1_1: تشريح الجهاز التنفسي العلوي والسفلي

واعتماداً على ذلك، تقسم إنتانات الطرق التنفسية السفلية إلى خمس كيانات سريرية مرضية، بحسب الموقع

التشريحي المصاب، وهي:

- التهاب الحنجرة أو الخانوق.
- التهاب الرغامى.
- التهاب القصبات.
- التهاب القصيبات الشعرية.
- ذات الرئة.

ويعد كل من التهاب الحنجرة والتهاب الرغامى كيانين مرضيين منفصلين.

1.2 أهم العوامل الممرضة المسببة لإنتانات الطرق التنفسية السفلية عند الأطفال

أولاً: الفيروسات:

الفيروس التنفسي المخلوي (Respiratory Syncytial Virus): (5, 6)

الفيروس التنفسي المخلوي هو فيروس RNA وحيد الطاق، وهو عضو من عائلة الفيروسات نظيرة المخاطية، يسبب مرضاً حاداً في الطرق التنفسية عند الأشخاص من كل الأعمار، ويصيب أغلبية الأطفال مخموجين بعمر السنتين، ويشكل RSV السبب الأشيع لإنتان الطرق التنفسية السفلية عند الأطفال الأقل من سنة واحدة من العمر، وينتشر على شكل فاشيات فصلية في أنحاء العالم، ففي نصف الكرة الشمالي، تحدث الإصابات عادة من شهر تشرين الثاني إلى شهر نيسان، وفي نصف الكرة الجنوبي، تحدث الإصابات في فصل الشتاء، من أيار إلى أيلول، والتماس المباشر هو الطريق الأشيع للانتقال، كذلك تسهم القطرات التنفسية الكبيرة بالانتقال، وتتراوح مدة الحضانة عادة بين 4-6 أيام، والمرضى الذين هم على خطورة عالية للإصابة بإنتان الطرق التنفسية السفلية:

- الرضع الأصغر من ستة أشهر بالأخص أولئك المولودون خلال النصف الأول من فصل الفيروس، وأولئك الذين احتاجوا إلى عناية طبية.
- الرضع والأطفال المصابون بأمراض رئوية مؤهبة، كعسرة تصنع الرئة والقصبات.
- الرضع المولودون بعمر حملي أقل من 25 أسبوع.
- الرضع المعرضون للتدخين السلبي.
- المرضى المثبطون مناعياً (العوز المناعي المشترك الشديد، الالبيضا، مرضى زرع النقي).
- المرضى بأي عمر المصابون بالربو.

- البالغون المصابون بأمراض قلبية ورئوية.

- سكان المرتفعات الأكثر 2500 م.

أما التظاهرات السريرية، فتتنوع حسب عمر المريض، وحالته الصحية، وفيما إذا كان الإنتان بدئياً أو ثانوياً، فالرضع والأطفال الصغار المصابون بإنتان أولي يتظاهرون عادة بإنتان تنفسي سفلي، على شكل التهاب قصيبات شعرية، أو ذات رئة، بينما يصاب عادة الأطفال الكبار والبالغون بإنتان بالطرق التنفسية العلوية، أو بالتهاب قصبات ورغامي، ولكن ممكن أن يطوروا مرضاً في الطرق التنفسية السفلية، بالأخص الكبار بالعمر، أو المثبطين مناعياً.

توقف التنفس: عند الرضع ممكن أن يسبب RSV توقف تنفس، بآلية غير معروفة، ويمكن أن ينتج ذلك عن تغير في حساسية المستقبلات الكيماوية للحنجرة، فيحرض ذلك توقف التنفس الانعكاسي.

المرض التنفسي: ممكن أن يسبب RSV مرضاً شديداً بالطرق التنفسية السفلية (التهاب قصيبات شعرية، تشنج قصبي، ذات رئة، قصور تنفسي حاد) عند الأطفال، ويحدث المرض التنفسي في الطرق التنفسية عادة بسبب الخمج البدئي، ويمكن أن يحدث في أكثر من 50% من الأخماج الثانوية، وحوالي 20% من الرضع يطورون ما يسمى الوزيز، المرافق للفيروس التنفسي المخولي، خلال السنة الأولى من حياتهم، ويوضع التشخيص سريرياً في الحالات الوبائية، والمظاهر السريرية التي تدعم التشخيص هي:

- العمر الأقل من 12 شهراً.

- سريرياً (مرض الطرق التنفسية السفلية بالأخص التهاب القصيبات الشعرية).

- وبائياً (فصل الشتاء مع معرفة الدورة الفصلية للفيروس).

ويتم التشخيص المخبري بتحليل المفرزات التنفسية، عند الأطفال الأصحاء سابقاً، حيث تقدم غسالة الأنف الحل الأمثل لذلك، وفي حال عدم القدرة على الحصول عليها، فإن مسحة البلعوم الأنفي أو مسحة البلعوم قد تكون كافية، وإن معيار التشخيص الأكيد هو عزل الفيروس من الخلايا، والتلوين بالتألق المناعي يثبت التشخيص، وإن الكشف السريع عن المستضد الذي يُجرى خلال 30 دقيقة متوفر حالياً، والحساسية والنوعية لأغلب هذه الاختبارات يتجاوز 90%، ويتوفر حالياً التشخيص المعتمد على تقنية تفاعل سلسلة البوليميراز وهو مفضل عند البالغين.

الفيروسات نظيرة الإنفلونزا (Parainfluenza Viruses): (7, 8)

الفيروسات نظيرة الإنفلونزا الإنسانية هي عوامل ممرضة مهمة عند الأطفال والبالغين، وهي فيروسات RNA مغلفة وحيدة الطاق، تنتمي إلى عائلة الفيروسات نظيرة المخاطية، وتعد عند الرضع والأطفال الصغار السبب الأكثر شيوعاً لإلتهابات الطرق التنفسية السفلية، بعد الفيروس التنفسي الخلوي، وفيروسات الميتا الرئوية، وتنتقل هذه الفيروسات بالتماس المباشر من شخص إلى آخر، ومن خلال التعرض للمفرزات التنفسية المخموجة، والقطرات التنفسية، وتتراوح مدة الحضانة من 2-6 أيام، وتعد أخماج الفيروسات نظيرة الإنفلونزا ذات انتشار عالمي طوال أيام السنة، مع سيطرة أنماط معينة خلال فصلي الربيع والخريف.

تسبب فيروسات نظيرة الأنفلونزا طيفاً واسعاً من أمراض الطرق التنفسية العلوية والسفلية، تتراوح من الزكام الشائع الخفيف، إلى ذات الرئة المهددة للحياة، كما تسبب جزءاً مهماً من الأخماج التنفسية عند المرضى الخارجيين، أكثر من المقبولين في المشفى، فعند الأطفال تكون أكثر من 50% من أخماج نظيرة الإنفلونزا علوية، و 15% من الأخماج تصيب الطرق التنفسية السفلية، وهناك ترابط قوي بين أخماج نظيرة الإنفلونزا عند الأطفال، وتناذرات سريرية نوعية، حيث أن هذه الفيروسات سبب رئيسي للكروب أو التهاب الحنجرة والرغامى عند الأطفال.

يبقى المعيار الذهبي للتشخيص هو زرع فيروسات نظيرة الإنفلونزا من البلعوم الأنفي (مسحة بلعوم أنفي، غسالة أو رشافة)، أو من الطرق التنفسية السفلية، ويمكن أيضاً إجراء الاختبارات المصلية، لكنها تحتاج إلى وقت، ويمكن أن تختلط بكشف أضداد مشابهة، والأكثر حداثة هو تفاعل سلسلة البوليميراز الذي يقدم كشفاً مباشراً لعدد الفيروسات التنفسية، مع حساسية تصل إلى 95%-100%، ونوعية ممتازة، ولا يوجد حالياً عوامل مضادة للفيروسات مثبتة الفعالية لأخماج نظيرة الإنفلونزا، التي تعد محددة لذاتها، في أغلب الحالات، ويمكن أن تستخدم الستيروئيدات السكرية، والأدريالين الإزداخي لمعالجة الكروب.

فيروسات الميتا الرئوية الإنسانية (Human Metapneumovirus): (7, 9, 10)

أظهرت التحريات في عام ٢٠٠١ وجود عامل جديد من عائلة الفيروسات نظيرة المخاطية، هو فيروس الميتا الرئوي، وكان الظهور الأول لهذا النمط مسبباً لأخماج عند الإنسان، واقتُرحت المعلومات أن هذا الفيروس مسؤول عن الخمج، على الأقل خلال الخمسين سنة الماضية في أنحاء العالم، وهو فيروس ٢ مغلف، ولم تؤكد

آلية الانتقال بالدراسات، ولكن من المرجح أنه يتم بالتماس المباشر مع المفزرات الملوثة، وما تشمله من قطرات وجزيئات كبيرة، واعتماداً على الدراسات من أنحاء العالم، فإن الفيروس يوجد في كل مكان، وقد ترافق مع الأخماج على مدى الخمسين سنة الماضية على الأقل ويمكن أن يسبب فيروس الميتا الرئوي الإنساني إنتاناً تنفسياً علوياً أو سفلياً، في المرضى من كل الأعمار، لكن المرض السريري غالباً ما يحدث عند الأطفال الصغار والبالغين الكبار، وللفيروس نمط فصلي في الانتشار، فذروة الحدوث الإنتانية في نصف الكرة الشمالي في نهاية الشتاء وبداية الربيع، أما في نصف الكرة الجنوبي ففي أواخر الربيع والصيف، وقد أظهرت الدراسات المصلية أن معظم الأطفال يصبحون مخموجين بعمر خمس سنوات، كما أظهرت وجود الفيروس في 12% من إنتانات الطرق التنفسية السفلية، و15% من إنتانات الطرق التنفسية العلوية، والعمر الوسطي لبدء الإصابة مشابه لما هو في الفيروس التنفسي المخوي (11 شهر).

أظهرت المسوح المصلية أن هذا الفيروس يترافق عادة مع أخماج خفيفة الشدة ومحددة لذاتها، عند الأطفال والبالغين، ولم تُحدد مدة الحضانة تحديداً أكيداً، ويعتقد أنها تمتد من 3-5 أيام في أغلب الحالات، وتتراوح المظاهر السريرية عند المرضى الذين يحتاجون إلى استشفاء بين التهاب قصيبات شعيرية أو تحريض للربو، إلى ذات رئة شديدة ومتلازمة العسرة التنفسية الحادة.

تشمل التظاهرات السريرية لأخماج فيروسات الميتا الرئوية عند الأطفال: السعال، السيلان أنفي، الترفع الحروري، الوزيز، أعراض الإنتان التنفسي العلوي وتتضمن التهاب البلعوم الأنفي والتهاب الحنجرة، والأشكال السريرية عند الأطفال المصابين هي: التهاب قصيبات شعيرية بنسبة 59%، كروب 18%، نوبة ربوية محرضة بنسبة 14%، وذات رئة 8%، والسبب الأشيع للاستشفاء عند الأطفال عادة هو التهاب القصيبات الشعيرية، وذات الرئة.

الفيروسات الغدية (Adenovirus): (6, 11-13)

الفيروس الغدي هو فيروس DNA ثنائي الطاق، والفيروسات الغدية عائلة مهمة من الفيروسات المسببة للمرض الحموي عند الأطفال الصغار، وتترافق عادة مع تناذرات خمج الطرق التنفسية العلوية، مثل التهاب البلعوم والزكام، ولكنها ممكن أيضاً أن تسبب ذات رئة، والأقل شيوعاً أن تسبب مرضاً هضمية، أو عينية، أو بولياً تناسلياً، أو عصبياً، وتنتشر الفيروسات الغدية في كل مكان، وتحدث الأخماج على مدار السنة، وتسبب حوالي 5%-10%

من الأمراض الحموية، عند الرضع والأطفال الصغار، ويكون لدى أغلب الأشخاص دليل مصلي على الإصابة بالفيروسات الغدية بعمر عشر سنوات، ويمكن أن يحدث الانتقال عن طريق القطرات التنفسية، والطريق الفموي البرازي، والتماس مع السطوح الملوثة، ويمكن للولدان أن يكتسبوا الخمج من التعرض للمفرزات المهبليّة المخموجة عند الولادة.

تتنوع التظاهرات السريرية للفيروسات الغدية حسب العمر، والحالة المناعية للثوي، وتعد الفيروسات الغدية الأكثر شيوعاً المعزولة عند الأطفال الصغار المحمومين المصابين بإنتان تنفسي، وتتراوح المدة الزمنية للمرض بين 5-7 أيام، كما يمكن أن تستمر الأعراض لأكثر من أسبوعين، كما يمكن أن يحدث إنتان جرثومي تال، ويكون الزكام والتهاب البلعوم هو المظهر الأكثر شيوعاً لإنتان الفيروسات الغدية، وعادة ما يترافق التهاب البلعوم مع التهاب ملتحمه، والتهاب حنجرة ورغامى، والتهاب قصبات، وذات رئة، ويعد الترفع الحروري إضافةً للأعراض الجهازية، كالتعب، والصداع، والألم المفصلي، والألم البطني شائعاً، وفي كثير من الحالات ممكن أن يحدث التهاب لوزات نتحي، مع اعتلال عقد لمفاوية رقيقة، يصعب تفريقه سريرياً عن إنتان البلعوم بالعقديات، أما المظاهر الأقل شيوعاً فتشمل التآذر الشبيه بالسعال الديكي، والتهاب القصبات، والزكام، بدون حرارة وطفح، وتعد الفيروسات الغدية مسؤولة عن حوالي 15% من ذوات الرئة عند الأطفال، وتكون ذات الرئة أكثر شدة عند الرضع، من الأطفال الكبار، وممكن أن تترافق مع إقياء وإسهال، ونقص في الشهية، وتظهر صورة الصدر الشعاعية في ذات الرئة بالفيروسات الغدية ارتشاحات ثنائية منتشرة، مشابهة لباقي ذوات الرئة الفيروسية.

أما التشخيص فيجب تأكيده إذا كان هناك جائحة، أو في حال الإصابة الشديدة، ويُعد الزرع الفيروسي الطريقة الأكثر نوعية وحساسية، لكشف أغلب الفيروسات الغدية، كما أنه يعطي الفرصة لتحديد النمط المصلي للفيروس، عدا النمطين المعويين 40 و41، أما كشف المستضد الفيروسي، فيعتمد على الكشف المباشر لمستضد الفيروسات الغدية في العينات السريرية، وذلك عن طريق المقايسة المناعية الأنزيمية (الإليزا)، أو التآلق المناعي، وعلى الرغم من سرعة هذا الاختبار إلا أنه غير نوعي بشكل كاف، وتكمن فائدته في كشف الأنماط المصلية الصعبة من الفيروس (40 و41) في عينات البراز، أما تفاعل سلسلة البوليميراز فهو اختبار عالي الحساسية والنوعية، وتمكن الاختبارات المصلية من تحديد وجود الخمج بتحليل المصل في الطور الحاد، وطور النقاهة لمعايرة

الأضداد النوعية للفيروسات الغدية، ومعظم أحماس الفيروسات الغدية محددة لذاتها، ومعالجتها داعم، ويحتفظ بالمعالجة المضادة للفيروسات للمرضى المشبطين مناعياً، والمرضى شديدي المرض، والأشيع استخداماً هو السيدوفوفير.

فيروسات الإنفلونزا (Influenza Viruses): (7, 14-16)

فيروسات الإنفلونزا هي فيروسات كبيرة تحتوي على RNA وحيد السلسلة، مع جينوم قطعي، مغلف بغلاف يحتوي على بروتينات شحمية سطحية، تحدد النمط المصلي للإنفلونزا، هي الهيالورونيداز والنورامينيداز، يتبارزان كشوكتين عبر الغلاف، ونقسم فيروسات الأنفلونزا إلى ثلاثة أنماط (أ، ب، ج)، حيث النمطان أ و ب هما عوامل الإنفلونزا الممرضة بشكل رئيسي، وسبب الجائحات، أما النمط (ج) فهو سبب الحالات الفردية لمرض الجهاز التنفسي العلوي بشكل رئيسي، وتساعد الطبيعة القطعية لفيروس إنفلونزا على إعادة التنسيق بين الفيروس الحيواني والبشري عندما يحدث إنتان مشترك، وهكذا فإن أي من الهيالورونيداز (15) والنورامينيداز (9) المتواجدة في المستودعات الحيوانية قد تدخل إلى البشر مسببة المرض.

تحدث الإنفلونزا على شكل فاشيات سنوية خاصة في فصل الشتاء في المناخات المعتدلة وتتنوع بامتدادها الجغرافي، ويعكس هذا النمط الوبائي الطبيعة المتغيرة للخصائص المستضدية لهذه الفيروسات ويعتمد انتشارها عادة على سهولة إصابة السكان الذين لم يتعرفوا على الفيروس سابقاً، ومن الشائع ظهور أعراض وعلامات إصابة الطرق التنفسية العلوية والسفلية عند المصابين.

تنتقل فيروسات الإنفلونزا بشكل أولي من شخص إلى آخر عن طريق المفرزات التنفسية من خلال العطاس والسعال والكلام واللمس، وتكون الفوعة الفيروسية على أشدها بعد 24-48 ساعة من المرض وبعدها تنخفض بسرعة، وتتراوح فترة الحضانة عادة من يوم إلى أربعة أيام.

عوامل الخطورة: المجموعات ذات الخطورة العالية للإصابة بالإنفلونزا الخطيرة واختلاطاتها:

- الأطفال الأصغر من سنتين.
- المصابون بالأمراض المزمنة التنفسية (كالربو) والقلبية (باستثناء ارتفاع التوتر الشرياني) والكلى، والكبدية، والدموية (كالمنجلي)، والعصبية، والعضلية العصبية، والاستقلابية (كالداء السكري).

- المثبطون مناعياً سواء دوائي أو المصابون بعوز المناعة المكتسب.
- الحوامل أو ما بعد الولادة، بالأخص أول أسبوعين.
- الأطفال الأصغر من 16 سنة، والمعالجون بالأسبيرين لفترة طويلة.
- شعوب أميركا وألاسكا.
- البدانة المرضية.
- ممرضات الرعاية الصحية المنزلية والرعاية المزمدة.

وتعتمد الأعراض السريرية لفيروس الإنفلونزا على عمر الطفل، وعلى وجود إصابة سابقة بفيروسات الإنفلونزا، وتتضمن المظاهر التقليدية السريرية لفيروس الإنفلونزا غير المختلط: البدء المفاجئ للترفع الحروري، والصداع، والألم العضلي، والتعب، وتترافق هذه الأعراض مع أعراض إصابة الطرق التنفسية (مثل السعال، والتهاب البلعوم، والتهاب الأنف)، ومن الممكن أن لا تتواجد أي من المظاهر الاعتيادية للإصابة بالإنفلونزا عند الأطفال المصابين، مما يجعل التشخيص السريري صعباً، وعادة ما يعانون من حرارة عالية، واختلاج حروري، وأعراض هضمية، أكثر من غيرهم، كالغثيان والإقياء وضعف الشهية، وقد نجد بالفحص عسرة تنفسية، واحتقان ملتحمة، وسيلاناً أنفياً، ووذمة، واعتلال عقد لمفاوية، وتكون العلامات البلعومية الفموية غير شائعة، وإن وجدت، فهي على شكل احتقان خفيف إلى متوسط، حتى في حال الشكاية من ألم بلعومي، ويتحسن المرضى المصابون بالإنفلونزا غير المختلطة تدريجياً، خلال 2-5 أيام، ويمكن أن يستمر المرض أكثر من أسبوع، بالأخص عند الأطفال الصغار، وإن استمر وجود السعال لفترة أطول أمر شائع، كما أن استمرار الضعف والتعب يشير إلى وجود ما يسمى "الوهن ما بعد الإنفلونزا"، الذي قد يستمر عدة أسابيع عند الأطفال الأكبر، أما الاختلاطات الأشيع عند الأطفال المصابين بالإنفلونزا فتشمل إنتان الطرق التنفسية السفلية، والتي يصعب تمييزها عن تلك الناتجة عن الفيروس التنفسي المخولي، وفيروس نظير الإنفلونزا، وكما في هذه الفيروسات فإن الإنفلونزا يمكن أن تسبب ذات رئة خلالية، والتهاب حنجرة وورغامي، والتهاب قصبات، وعادة التهاب قصيبات شعيرية، بالإضافة الى ذات الرئة، والتي هي الاختلاط الرئيسي للإنفلونزا، بالأخص في المجموعات عالية الخطورة، أما عند الأطفال الأصحاء، فإن ذات الرئة أكثر ما تحدث عند الأطفال الأصغر من سنتين، وهي عادة سليمة وقصيرة المدة، ويتنوع الشكل الشعاعي

لها، فقد تظهر الإصابة على شكل ارتشاحات خلالية أو سنجية، أو كليهما، ويتطلب التشخيص المخبري للإنفلونزا عند الأطفال عزل الفيروس، أو الكشف عن البروتينات الفيروسية، أو الرنا الفيروسي، في مفرزات الطرق التنفسية، ويجب أن يتم عندما يكون لذلك تأثير على قرار تطبيق المعالجة، أو وقاية المماسين، والسيطرة على الخمج، وإن أخذ القرار بإجراء التحاليل يجب أن يأخذ بعين الاعتبار فترة بدء الأعراض، حيث يجب أن تؤخذ العينات للاختبار خلال ٧٢ ساعة من بدء الأعراض، والنتائج السلبية لا تستبعد الإنفلونزا، ويجب أن يتم البدء بالمعالجة عندما تستطع، باكراً ما أمكن من طور المرض، وذلك خلال ٤٨ ساعة من بدء الأعراض، وتستطع المعالجة المضادة للفيروسات حسب المركز الأمريكي للأمراض لكل من :

- الأطفال المقبولين في المستشفى الذين لديهم إصابة مثبتة أو مشتبهة.
- الأطفال المصابون بمرض شبيه بالإنفلونزا، وعلى خطورة للإصابة بالاختلاطات، أو المرض الشديد.

وقد استطع استخدام مثبطات النورامينيداز لمعالجة الإنفلونزا الفيروسية لعام ٢٠١٢-٢٠١١، ويعتمد خيار الدواء على عمر المريض.

فيروسات الكورونا (Coronaviruses): (17)

هي عوامل ممرضة إنسانية وحيوانية مهمة، وحتى الإحصائيات السابقة لجائحة covid-19 تؤكد أنها تسبب أكثر من ثلث إنتانات الطرق التنفسية العلوية المكتسبة في المجتمع عند البالغين، وتلعب دوراً في الأخماج التنفسية الشديدة، عند كل من الأطفال والبالغين، وهي فيروسات RNA مغلفة متوسطة الحجم، وموجودة في كل مكان أجريت فيه الدراسات، ففي المناخات المعتدلة، تحدث الإنتانات التنفسية بالكورونا في فصل الشتاء، ويمكن أن تحدث الإنتانات في أي وقت من السنة، وتنتشر فيروسات الكورونا التنفسية بشكل مشابه للفيروسات الأنفية، بالتماس المباشر للمفرزات المخموجة، أو القطرات التنفسية الكبيرة، كما يُعتقد أن هذه الفيروسات مسبب هام لالتهاب الأذن الوسطى، وترتبط أخماج فيروسات الكورونا أيضاً مع أمراض تنفسية شديدة، حيث ترتبط أيضاً مع الهجمات الربوية الحادة، عند كل من الأطفال والبالغين، وقبل جائحة كورونا كانت توجد بنسب مختلفة (2%-8%) من ذوات الرئة المكتسبة في المجتمع عند الولدان، والرضع، والأطفال الصغار المقبولين في المستشفى، كما أصبحت

سبباً أكثر شيوعاً لإنتان الطرق التنفسية السفلية في المرضى خارج المشفى، كما أن فيروسات الكورونا تملك إمراضية ترتبط بالإسهال، على الأقل عند الرضع والأطفال، ونحتاج لدراسات أخرى لإثبات إمراضيتها المعوية.

تشمل التقنيات السريعة التي يمكن أن تستخدم لكشف الفيروسات من عينات البلعوم الأنفي تفاعل سلسلة البوليميراز، والمقاييس المناعية، لكشف المستضدات.

ثانياً: الجراثيم:

المكورات العقدية الرئوية (*Streptococcus Pneumoniae*): (18, 19)

الرئويات سبب شائع للإنتانات الجرثومية الغازية عند الأطفال، وسبب هام لذات الرئة المكتسبة في المجتمع، ويبدو أن الأطفال -بالأخص الذين يحتاجون إلى الرعاية، وكذلك المعالجين بالصادات- هم حملة مهمين للذاري المقاومة، وتكتسب الرئويات بالرداذ أو التنفس، وتزرع في البلعوم الأنفي، ويحدث المرض عادة بعد فترة حضانة بين 1-3 أيام.

تزداد نسبة حدوث المرض بشكل واضح مع وجود إنتان فيروسي مرافق، ويعتقد أن هذا الترافق مرتبط بزيادة التعبير عن مستقبلات الرئويات المرتبطة بالخلايا البشرية التنفسية المفعلة بالفيروس، وتنتقل الرئويات من شخص إلى آخر عن طريق القطرات التنفسية، أما فترة السراية فغير معروفة، ولكن يعتقد أنها أقل من 24 ساعة بعد بدء المعالجة بالصادات.

إن ذات الرئة بالمكورات الرئوية هي المثال الكلاسيكي لذات الرئة الفصية، وتكون التظاهرات السريرية الأشيع هي الترفع الحاروري، والسعال غير المنتج، وتسرع التنفس، ونقص الأصوات التنفسية، فوق منطقة الإصابة، والموجودات الإصغائية من خراخر فرقية، وتنفس أنبوبي تتوضع أكثر ما يكون فوق القطعة، أو المنطقة المصابة، ويمكن أن تختفي هذه الموجودات على طول التكثف، وتعود للظهور في طور الشفاء.

أما شعاعياً، فمن الممكن أن تسبب الرئويات ذات رئة فصية، أو ذات قصبات ورئة، والرئويات هي العامل الجرثومي الأكثر شيوعاً كمسبب لذات الرئة مدورة الشكل، وهذا الشكل ليس خاصاً بالرئويات فقط، وتكون ذات الرئة عند الأطفال غير مختلطة عادة، والشفاء الكامل، مع سلامة الوظيفة الرئوية هو القاعدة، وتحدث الاختلاطات عند حوالي 40%-50% من الأطفال، المقبولين في المستشفى بذات رئة بالرئويات، وتتضمن: انصباب الجنب،

والخراجات الرئوية، وذات الرئة المتخثرة، بالإضافة إلى الانخماص، والكيسات الرئوية، والريح الصدرية، كذلك تترافق ذات الرئة بالرئويات مع المتلازمة اليوريميائية الانحلالية اللانمذجية .

إن القصة السريرية، والموجودات الفيزيائية، ووجود ارتشاح على صورة الصدر، يضع عادة تشخيص ذات الرئة، إضافة لذلك، فإن التكثف الفصي يقترح الرئويات، ولا يستطيع الطبيب الشعاعي تمييز ذات الرئة الجرثومية من الفيروسية اعتماداً على المظهر الشعاعي للإصابة، ويعد زرع الدم أو سائل الجنب الطريقة الأهم، لتحديد العامل الممرض في ذات الرئة، كما أن كشف المستضد بتراص اللاتكس لعدد سكريد الرئويات في سائل الجنب قد يقدم التشخيص، خاصة عند الأطفال المصابين بانصباب أو تقيح الجنب، وتم علاجهم بالصادات قبل أخذ عينة من سائل الجنب، وقد طور تفاعل سلسلة البوليميراز لكشف الرئويات، في البول والقشع والدم، لكن إجراؤه بشكل روتيني غير مطلوب.

أما المعالجة، فإن معظم المرضى المصابين بذات رئة مكتسبة في المجتمع يعالجون تجريبياً، وتعطى المعالجة التجريبية التي تشمل المكورات الرئوية للأطفال، الذين تتطلب حالتهم القبول في المستشفى، لعلاج ذات الرئة المكتسبة بالمجتمع، والأطفال الذين لديهم موجودات سريرية، تتماشى مع ذات رئة جرثومية، وشعاعية مثل تكثف فصي، أو ذات رئة على الصورة الشعاعية، ومخبرية، مثل فرط كريات الدم البيضاء، وارتفاع البروتين الارتكاسي C، أو وجود الاختلاطات، وتكون معالجة الأطفال غير المريضين بشدة بالصادات الفموية، وممكن أن يستفيد بعض المرضى من إعطاء معالجة خلالية في البداية، والأطفال الذين لديهم مظهر سمي، أو لديهم دليل على وجود اختلاطات، كنتقيح الجنب، فيحتاجون إلى معالجة وريدية.

العنقوديات المذهبة (Staphylococcus Aureus): (20, 21)

تتصدر قائمة الأسباب الأكثر شيوعاً لخمج الجلد المقيح والدمامل والتهاب العظم والنقي والتهاب المفصل الإنتاني وخمج الجرح والخراجات وذات الرئة والتهاب الشغاف والتهاب التامور والتهاب السحايا والمريض الذي يتوسطه الذيفان؛ بما في ذلك الإنسمام الغذائي ومتلازمة الجلد السمطي ومتلازمة الصدمة السمية بالعنقوديات،

وتمتلك الكثير من ذراري العنقوديات الذهبية عوامل تدميرها من دفاعات الثدي، حيث تنتج محفظة رخوة القوام من عديد السكريد بإمكانها عرقلة عملية الطهارة والبلعمة الخلوية، فضلاً عن إنتاجها للعامل المحدث للتلازم، ويؤدي تأثر الكوغولاز مع مولد الليفين إلى تجلط البلازما وهذا الأمر كفيل بتحديد الخمج موضعياً، ويحدث انتشار العنقودية الذهبية عموماً بالتماس المباشر أو بانتشار ذريرات كبيرة الحجم على مسافة ستة أقدام أو أقل، ومن الشائع حدوث الخمج الذاتي، وترتبط الأعراض والعلامات بموقع الخمج، وتتجم الحالات المرضية على اختلاف درجات شدتها نتيجة حدوث تقيح موضعي وانتشار جهازى مع حدوث خمج انتقالي أو تأثيرات جهازية لإنتاج الليفان.

أخماج السبيل التنفسي بالعنقوديات المذهبة: تعتبر أخماج السبيل التنفسي العلوي بالعنقودية المذهبة حالات نادرة عند النظر إلى تواتر استعمارها لتلك الناحية، وقد تكون ذات الرئة العائدة للعنقوديات الذهبية بدئية دموية المنشأ أو ثانوية إثر الإصابة بجمخ فيروسي كالإنفلونزا، وقد تكون ذات الرئة الدموية المنشأ ناتجة عن صمة إنتانية أو التهاب شغاف الجانب الأيمن من القلب أو وجود أجهزة ضمن الأوعية، ويتجلى الشكل الأكثر شيوعاً بالحمى المرتفعة الدرجة والألم البطني وتسرع التنفس والزلة التنفسية وذات القصبات والرئة الموضوعة أو المنتشرة أو الإصابة الفصية، وتحدث المكورات العنقودية ذات رئة نخرية والديبلية (تجمع قيحي رئوي) والقيلات الرئوية واسترواح الصدر القيحي وكثير ما تتطور النواشير القصبية الجانبية. وقد تتجلى ذات الرئة بالعنقوديات بمرض خلالي منتشر تميزه الزلة الشديدة وتسرع التنفس والزرقة، ويعتمد تشخيص الخمج بالعنقوديات على عزل الكائنات الحية من الآفات الجلدية أو من أجواف الخراجات أو من الدم أو من المواقع الأخرى للخمج، وعزلها من الأنف أو الجلد لا يعني توجيه إصبع الاتهام لها كعامل سببي نظراً لاستعمارها هذه المناطق بصورة طبيعية، ويمكن لهذه المتعضيات أن تنمو في الحال في الأوساط السائلة والصلبة، وبعد عزلها يتم التعرف عليها استناداً إلى تلوين غرام وارتكاسية الكوغولاز وعامل التلازم، ويجب تحديد طراز تحسسها للصادات في الحالات الخطيرة .

أخيراً يمكن لذات الرئة بالعنقوديات أن تكون قاتلة بأي عمر، ولكن المرجح لها أكثر أن تترافق بمرضاة ووفيات أعلى عند الرضع صغار السن وعند المرضى الذين تأخرت معالجتهم.

المفطورات الرئوية (Mycoplasma Pneumoniae): (22-24)

المفطورات الرئوية هي واحدة من ثلاثة أنماط من المفطورات المسببة للحمى عند الإنسان، والمفطورات موجودة في كل مكان وهي البكتيريا الأصغر التي يمكن أن تعيش لوحدها في الطبيعة، وإن العديد من الصفات الإمبراضية للمفطورات الرئوية يعتقد أنها ناتجة عن الاستجابة المناعية أكثر من كونها ناتجة مباشرة عن الجرثوم، والآليات المتوسطة بالمناعة تدعم أن الرضع نادراً ما يطورون ذات رئة على الرغم من دلائل الحمى، وتنتقل المفطورات الرئوية من شخص إلى آخر عن طريق القطرات التنفسية المخموجة خلال التماس القريب وتمتد فترة الحضانة بعد التعرض حوالي ثلاثة أسابيع، وأكثر ما تحدث الإنتانات خلال الخريف والشتاء ولكن ممكن أن تحدث بأي وقت من السنة.

وبينما تتناقص ذوات الرئة المسببة بالعوامل الممرضة الأخرى عند الأطفال الأكبر من خمس سنوات إلا أن المفطورات الرئوية تزداد خلال عمر المدرسة ومن هنا تأتي أهميتها، وإن الكثير من أخماج المفطورات الرئوية لا عرضية وتختلف الأعراض والعلامات حسب مرحلة المرض حيث يبدأ المرض بشكل تدريجي على شكل صداع وتعب وحرارة منخفضة الدرجة، العرواءات شائعة ولكن الاختلاج نادر، وتتجاوز شكاوى المريض الموجودات السريرية التي تكون محدودة، ويمكن أن تقسم الأعراض والعلامات التي تسببها المفطورات الرئوية إلى أعراض رئوية وخارج رئوية ولا يوجد عرض من هذه الأعراض نوعي للمفطورات الرئوية.

المرض التنفسي: العديد من المرضى المصابين بجمخ المفطورات الرئوية في الطرق التنفسية لديهم مرض في الطرق التنفسية بدون ذات رئة أكثر من كونهم مصابين بذات رئة، ويتراوح السعال الذي تسببه المفطورات من سعال غير منتج إلى سعال منتج ويمكن أن يحدث الوباء والعسرة التنفسية على الرغم من أن العسرة التنفسية غير شائعة، وتتضمن الأعراض التنفسية الإضافية التهاب البلعوم والسيلان الأنفي والأكم الأذني، وقد لا توجد علامات بإصغاء الصدر في الطور الباكر من المرض حتى مع وجود ذات الرئة، وقد يتطور لاحقاً وزيز وخرار متفرقة أو كلاهما، وتتظاهر ذات الرئة بالمفطورات الرئوية على صورة الصدر بأربعة نماذج: ذات قصبات و رئة، صفائح انخماصية، ارتشاحات عقيدية، اعتلال عقد لمفاوية حول السرة، والمظهر الشعاعي الأشيع هو نموذج ذات الرئة

حول القصبات التي تتألف من تسمك ظل القصبات وارتشاحات شبكية خلالية ومناطق من الانخماصات، وتتركز هذه الموجودات في الفصوص السفلية .

المرض خارج الرئوي: الاضطرابات خارج الرئوية هي جزء هام من مرض المفطورات ويمكن أن توجه للتشخيص وتتضمن هذه التظاهرات: انحلال الدم، الطفح الجلدي، إصابة المفاصل، وأعراض وعلامات إصابة السبيل الهضمي، الجهاز العصبي المركزي، القلب، وهذه التظاهرات ممكن أن تحدث عن طريق الاستجابة المناعية أو بالجرثوم مباشرة.

ولا توجد تظاهرات شعاعية أو سريرية تسمح بتمييز إنتان المفطورات الرئوية عن أخماج المتدثرات أو الفيروسات وبالمقارنة مع أولئك المصابين بذات رئة جرثومية فإن الإصابة بالمفطورات الرئوية تميل لأن تكون ذات بداية تدريجية أكثر وعسرة تنفسية أقل، ومن الاختبارات المصلية الأكثر استخداما المتممة التي تقيس الأضداد من النوع IgM التي تظهر باكرا وأقل منها الأضداد IgG ويعرف الاختبار الإيجابي بارتفاع عيار الأضداد أربعة أضعاف بين عينتين متتاليتين أو عيار أضداد وحيد أكثر من 32/1 وترتفع الأضداد بعد 7-9 أيام من الخمج وتبلغ ذروتها بالأسبوع الثالث والرابع، كذلك فإن انخفاض عيار الأضداد أربعة أضعاف مشخص عندما تكون العينات متأخرة، هذا الاختبار ذو حساسية عالية في اكتشاف أخماج المفطورات الرئوية والسيئة الكبيرة لهذا الاختبار هو الإيجابية الكاذبة، ومن التقنيات التشخيصية الحديثة اختبار كشف المستضد الذي غالباً ما يكون إيجابياً في الأيام الستة الأولى من المرض، وتفاعل سلسلة البوليميراز الذي يكشف مباشرة دنا المفطورات الرئوية ويمكن أن يكون أكثر حساسية ونوعية.

المتدثرات الرئوية (Chlamydia Pneumoniae): (25-27)

المتدثرات هي جراثيم غير اعتيادية بعدة طرق، فحين هذه العضية هو 660 دالتون؛ أي أصغر من أي جينوم جرثومي عدا المفطورات، وهي لا تملك بيبتيديوغليكان في جدارها الخلوي، وهناك نوعان معروفان من المتدثرات مسببين للمرض عند الإنسان: المتدثرات الرئوية المؤلفة من ذرية واحدة وتسبب أخماجاً تنفسية والمتدثرات التراخومية وثوبها الوحيد هو الإنسان، ويعتقد أن الانتقال يتم من شخص إلى آخر، وإن الحدوث الحقيقي لأخماج المتدثرات

الرئوية غير معروف بسبب صعوبة إثبات التشخيص وتأكيد ولا يوجد مظاهر سريرية مميزة لأخماج المتدثرات الرئوية تميزها عن باقي العوامل المسببة لذات رئة، حيث تتضمن المظاهر الشائعة بداية تدريجية للأعراض بالتهاب بلعوم وعادة بحة صوت و يترافق بالتهاب جيوب عادة أو يتطور كاختلاط لذات الرئة بالمفطورات الرئوية و يترافق خمج المتدثرات الرئوية عادة مع تعداد سوي للكريات البيض في الدم المحيطي وصورة صدر تظهر نموذجياً ارتشاحاً بقعياً لمنطقة فصية وتشمل التظاهرات الخارج الرئوية: التهاب السحايا والدماغ، تناذر غيلان باريه، التهاب المفاصل الارتكاسي، التهاب العضلة القلبية.

ولا تميز التظاهرات السريرية أو الشعاعية ذات الرئة بالمتدثرات الرئوية عن ذات الرئة بالعقديات الرئوية على الرغم من أن ذات الرئة الفصية أكثر مشاهدة بالإصابة بالرئويات، وتعد الاختبارات التشخيصية لتحديد ذات الرئة الفصية غير مثالية بسبب مشاكل تتعلق بتوافرها وتقنيات الإجراء والوقت اللازم لإجرائها، لذلك من النادر أن يوضع التشخيص المحدد بالمتدثرات في الممارسة العملية وغالباً ما تكون المعالجة تجريبية في حال الشك بالإصابة، ويبدو أن كل من الكشف المباشر للمستضد وتفاعل سلسلة البوليميراز إجراءان واعدان، وإن تقنية تفاعل سلسلة البوليميراز غير متوفرة بشكل واسع للتشخيص السريري والاختبارات المصلية ليست معيارية، وريثما يتوفر تفاعل سلسلة البوليميراز فإن عدم التأكد من إنتان المتدثرات الحاد وذات الرئة والأمراض التنفسية الحادة سيبقى مسيطراً.

الفصل الثاني: الأشكال السريرية والمظاهر الشعاعية للإنتانات التنفسية السفلية عند الأطفال

2.1 التهاب القصبات الحاد (Acute Brochitis) (28-30)

يعد التهاب القصبات الحاد الحالة الأكثر شيوعاً ومصادفة في الحياة العملية، وهو التهاب محدد لذاته في القصبات، بسبب إنتان تنفسي علوي، ويتظاهر المريض المصاب بالتهاب قصبات بسعال، يدوم أكثر من خمسة أيام (نظامياً بين أسبوع إلى ثلاثة أسابيع)، ويمكن أن يكون السعال منتجاً.

2.1.1 العوامل الممرضة

السبب الشائع لالتهاب القصبات الحاد هو الأخماج الفيروسي للطرق التنفسية العلوية، بما فيها الإنفلونزا، ونظيرة الإنفلونزا، وفيروسات الكورونا، والفيروسات الأنفية، والفيروس التنفسي المخلوي، وفيروس الميتا الرئوي الإنساني، ويمكن أن تسبب الجراثيم التهاب قصبات حاد منها الرئويات، والمستدميات النزلية، والعنقوديات المذهبة، والموراكسيللا، وحتى سلبيات الغرام، لكن لا يوجد دليل يثبت وجود التهاب قصبات حاد جرثومي بهذه الجراثيم، ويستثنى من ذلك، المرضى الذين لديهم تداخلات على الطرق الهوائية، مثل استئصال قصبة، أو تنبيب داخل رغامي، أو أولئك الذين يعانون من التهاب قصبات مزمن، وتشكل البورديتيلا الشاهوقية ونظيرة الشاهوقية، المسببة للسعال الديكي، نسبة 1% من حالات التهاب القصبات الحاد في الولايات المتحدة، وإن المرضى ذوي المناعة الجزئية من التلقي البدئي، غالباً ما تكون الإصابة لديهم غير نمونجية، تشبه التهاب القصبات الفيروسي، ما عدا تطاول فترة السعال، ويزداد الاشتباه بالشاهوق مع زيادة فترة السعال.

2.1.2 التظاهرات السريرية

التهاب القصبات الحاد هو التهاب في القصبات محدد لذاته، ويعبر عن نفسه سريرياً بالسعال، الذي قد يكون منتجاً، ويصعب تمييزه عن إنتانات الطرق التنفسية العلوية في الأيام الأولى من المرض، لكن يجب أن يؤخذ بالحسبان، عندما يستمر السعال أكثر من خمسة أيام، وإن الترفع الحروري هو علامة غير اعتيادية، عند المريض المصاب بالتهاب قصبات حاد، وتقترح الإصابة بالإنفلونزا أو ذات رئة، وإن الفحص السريري للبحث عن علامات

تكثف، وكذلك صورة الصدر الشعاعية، تميز ذات الرئة عن التهاب القصبات الحاد، لأنه من المهم تحديد المرضى المصابين بذات رئة تحتاج إلى علاج بالصادات، ويستمر السعال في التهاب القصبات الحاد حوالي 10-20 يوماً تقريباً، ويختفي في اليوم 14 عند حوالي ثلاثة أرباع المرضى المصابين بالتهاب قصبات فيروسي، ويظهر القشع القحي عند حوالي 50% من المرضى، ويتألف عادة من الخلايا المتبقية في الرغامى والقصبات والخلايا الالتهابية، وهو لا يعني وجود التهاب جرثومي بعكس الاعتقاد الشائع.

2.1.3 الاختبارات التشخيصية

أغلب مرضى التهاب القصبات الحاد يحتاجون إلى تطمين ومعالجة داعمة، وتجرى صورة الصدر الشعاعية لاستبعاد ذات الرئة، وإن استطباب صورة الصدر الشعاعية لمريض مع تناذر سعال، هو علامات حيوية غير طبيعية مثل ازدياد النبض، وتسرع التنفس، والارتفاع الحروري، أو وجود خراخر، وعلامات تكثف بفحص الصدر.

2.1.4 كشف العوامل الممرضة

الزرع الجرثومي لعينات القشع المأخوذة من مريض لديه فحص صدر سوي غير مستطب، بما أن العوامل الجرثومية تلعب دوراً ضئيلاً في إمراضية التهاب القصبات الحاد، ويوضع تشخيص الشاهوق بزرع رشفة أو مسحة من البلعوم، وبتوافر تفاعل سلسلة البوليميراز في الزرع، وإجراء تفاعل سلسلة البوليميراز أصبح مطلوباً، ومن غير الضروري عادة إثبات تشخيص المفطورات، أو المتدثرات، كسبب لالتهاب القصبات الحاد، وإنما تجرى التحاليل التشخيصية في الفاشيات، عندما تصبح الصادات ضرورية، للحد من انتشارها، ويمكن أن يجرى الاختبار السريع لتشخيص الإنفلونزا الفيروسية، وحساسية هذا الاختبار مماثلة للتشخيص السريري، بوجود علامات جهازية أثناء جائحات الإنفلونزا .

البروكالسيبتونين: إن عيار بروكالسيبتونين المصل وسيلة لتمييز الإنتان الجرثومي من غير الجرثومي، وبالتالي إعطاء الصادات أم لا، وهناك دلائل عدة على فائدة البروكالسيبتونين كمساعد في تحديد المرضى، المصابين بإنتان تنفسي، والذين يحتاجون للمعالجة بالصادات.

2.1.5 المعالجة العرضية

يمكن أن يستفيد العديد من المرضى المصابين بالتهاب قصبات حاد، والذين يعانون من أعراض الزكام الشائع، من المعالجة العرضية باستخدام مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية، والأسيتامينوفين، والابراتروبوم، مع/بدون مضادات الاحتقان.

عند مرضى التهاب القصبات الحاد هناك معلومات محدودة، حول استخدام مثبطات السعال، وتتضمن هذه المعلومات أن فاعلية مثبطات السعال محدودة، في التخفيف من الأعراض عند المرضى الذين يعانون من السعال بسبب إلتان تنفسي علوي، وهي غير مستطبة لهذا الاستخدام.

2.2 التهاب القصيبات (Bronchiolitis) (7, 13, 31-33)

هو المرض الذي يصيب الأطفال الأصغر من سنتين من العمر، والذي يتميز بالويزر، وانسداد الطرق التنفسية بسبب انتان بدئي، أو عودة إلتان، بعضويات فيروسية أو جرثومية، ينتج عنها التهاب في الطرق الهوائية الصغيرة، والقصيبات.

2.2.1 العوامل المرضية

يحدث التهاب القصيبات الشعرية بشكل تقليدي بسبب إلتان فيروسي، وتختلف نوعية الفيروسات المسببة للمرض حسب الفصل من السنة، ويعد الفيروس التنفسي المخلوي هو السبب الأكثر شيوعاً لحدوث التهاب القصيبات الشعرية، تليه الفيروسات الأنفية، والأسباب الأقل شيوعاً تتضمن فيروسات نظيرة الإنفلونزا، وفيروسات الميتا الرئوية الإنسانية، وفيروسات الإنفلونزا، والفيروسات الغدية، وفيروسات الكورونا، وفيروسات البوكا الإنسانية.

2.2.2 الوبائيات

الغالبية العظمى من الحالات تحدث بسبب أخماج الفيروس التنفسي المخلوي، لذا، فإن وبائيات التهاب القصيبات الشعرية مشابهة لوبائيات هذا الفيروس، ويصيب المرض عادة الرضع الأصغر من سنتين، مع ذروة حدوث بين الشهرين الثاني والسادس من العمر، بالأخص خلال أشهر الشتاء.

2.2.3 عوامل الخطورة

تتضمن عوامل الخطورة للمرض الشديد أو الاختلاطات كل مما يلي:

- الخداج (العمر الحولي > ٣٧ أسبوع).
- وزن الولادة القليل.
- العمر الأقل من 6-12 شهراً.
- الأمراض الرئوية المزمنة (عسر تصنع الرئة والقصبات، الداء الليفي الكيسي، التشوهات الخلقية).
- الأمراض القلبية الخلقية التي تؤدي إلى اضطراب الحركة الدموية.
- العوز المناعي.
- الأمراض العصبية.
- التشوهات الخلقية أو التشريحية في الطرق الهوائية.
- العوامل البيئية:
- كوجود شقيق أكبر سناً.
- التدخين السلبي والازدحام في مراكز العناية.
- الأطفال الذين يحتاجون إلى رعاية.
- المرتفعات العالية.
- الشعوب الأمريكية الأصلية.

2.2.4 التظاهرات السريرية

التهاب القصيبات الشعرية هو مجموعة من الأعراض السريرية والعلامات، التي تتضمن: إنتاناً تنفسياً علوياً بادرياً، يتبعه زيادة في الجهد التنفسي، ووزيز، عند طفل أصغر من سنتين، وعادة ما يطلب الرضع المصابون بالتهاب قصيبات متوسط إلى شديد الرعاية الطبية بعد ثلاثة إلى ستة أيام من المرض، ويسبق التهاب القصيبات الشعرية بيوم إلى ثلاثة أيام بأعراض إنتان تنفسي علوي، مثل احتقان الأنف، ومفرزات أنفية، وسعال خفيف، وتكون درجة الحرارة عادة أقل من 38.3 ، بالإضافة إلى عسرة تنفسية خفيفة، وبالمقارنة مع الفيروسات الأخرى، المسببة

لالتهاب القصيبات، تكون الحرارة منخفضة في الفيروسات التنفسية المخلوية، وعالية الدرجة بالفيروسات الغدية، ويمكن أن يحدث توقف التنفس عند الرضع، بالأخص أولئك المولودين خدجاً، والأعمار الأصغر من شهرين.

2.2.5 الفحص السريري

يظهر الفحص السريري تسرع تنفس، وسحباً وربياً وتحت القص، ووزيراً زفيرياً، وقد يكون الصدر متوسعاً، مع زيادة القطر الأمامي الخلفي، وقد يكون هناك فرط وضاحة بالقرع، أما بالإصغاء، فنجد ترافق الوزير مع تطاول الزفير، وكذلك وجود خراخر ناعمة وخشنة، وإشباع الأكسجين بالمقياس النبضي أقل من 95%، حتى بدون وجود علامات سريرية لنقص الأكسجة، ويعاني المريض المتأثر بشدة من زيادة الجهد التنفسي، وعمل العضلات التنفسية الإضافية، ويمكن أن تظهر الزرقة ونقص في الإرواء المحيطي، وقد لا يكون الوزير مسموعاً، إذا كانت الطرق التنفسية متضيقاً، ومن الشائع وجود انخماص على الصورة الشعاعية، بالأخص في أخماج الفيروس التنفسي المخلوي، ويمكن أن تشاهد أعراض وعلامات التجفاف عند الرضع المصابين، وذلك بسبب زيادة الحاجة للسوائل، وسبب ذلك الحرارة، وتسرع التنفس، ونقص الوارد، بسبب العسرة التنفسية، والإقياءات.

2.2.6 تقدير شدة المرض

من المهم تقدير شدة المرض في تدبير التهاب القصيبات الشعية، وتقرير الحاجة للاستشفاء، وتحدد المعايير العملية السريرية للجمعية الأمريكية لطب الأطفال المرض الشديد كما يلي: أعراض وعلامات تترافق مع تغذية قليلة، وعسرة تنفسية، تتميز بتسرع تنفس واهتزاز خنابتي الأنف، ونقص الأكسجة، وتتضمن العوامل التي تترافق مع زيادة شدة المرض:

- مظهر مرضي أو سمي.
- إشباع الأوكسجين أقل من 95% بمقياس الأوكسجين النبضي في هواء الغرفة.
- العمر أقل من 3 أشهر.
- معدل التنفس أكثر من 70/د.
- انخماصات على صورة الصدر.

2.2.7 التقييم الإضافي

التحاليل المخبرية: غير مستطبة بشكل روتيني في التقييم، ويستخدم التعداد العام والصيغة أحياناً، لتقويم احتمالية وجود إنتان جرثومي مرافق، أو خمج جرثومي تالي عند الأطفال، الذين لديهم التهاب قصيبات شعرية، وترفع حروري.

الصورة الشعاعية: غير ضرورية في التقييم الروتيني لالتهاب القصيبات عند الرضع والأطفال الصغار مع مرض خفيف، وتستطب الصورة الشعاعية للصدر عند الرضع والأطفال الصغار مع مرض متوسط إلى شديد، خاصة إذا كان هناك موجودات بؤرية بالفحص، أو نفخة قلبية بالإصغاء، أو الحاجة إلى استبعاد تشخيص آخر، أو في حال فشل المعالجة، أو لتشخيص حالة أخرى، ويتنوع المظهر الشعاعي لالتهاب القصيبات الشعرية، فممكن أن نجد فرط تهوية، وتسمكاً حول القصيبات، أو انخماصات بقعية، مع نقص حجم التهوية، الذي ممكن أن ينجم عن تضيق الطرق الهوائية، والسدادات المخاطية.

2.2.8 التشخيص السريري:

يشخص التهاب القصيبات الشعرية سريرياً اعتماداً على القصة المرضية والفحص السريري، وتتضمن التظاهرات المميزة وجود إنتان تنفسي علوي بادري، يتبع بزيادة الجهد التنفسي، ووزيز عند الأطفال الصغار (أقل من سنتين)، ويمكن للصورة الشعاعية والدراسات المخبرية أن تدعم التشخيص، لكنها تبقى غير ضرورية للتشخيص.

2.2.9 المعالجة

تُقيّم الخطورة، وبعدها يحدد المرضى الذين يحتاجون إلى الإستشفاء، أو الذين سيعالجون كمرضى خارجيين، ويمكن أن يعالج الأطفال خارج المستشفى إذا كانوا م ماهين بشكل جيد، ولا يبدون مرضى بشكل شديد، وليس لديهم علامات شدة تنفسية متوسطة أو شديدة، مثل اهتزاز خنابتي الأنف، والسحب، والطحة، ويجب أن تتم متابعة الرضع المعالجين خارجياً، حتى تحسن المرض، أما المرضى المريضين بشكل متوسط إلى شديد، يحتاجون عادة إلى استشفاء.

2.2.10 السير السريري

تعتمد فترة المرض على وجود أو غياب عوامل الخطورة العالية التي ذكرت سابقاً، فالتهاب القصيبات الشعرية هو مرض محدد لذاته، ولكن من الممكن أن يستمر عدة أسابيع، وبكل الأحوال، فإن غالبية الأطفال الذين

لا يحتاجون إلى قبول في المستشفى يعودون إلى حالتهم الأصلية خلال 28 يوماً، وفي الرضع الأصحاء سابقاً، والأكثر من ستة أشهر، والذين احتاجوا إلى الاستشفاء لتدبير التهاب القصيبات الشغرية، يكون المعدل الوسطي للاستشفاء هو ثلاثة أيام، وتحسن الحالة التنفسية عادة خلال يومين إلى خمسة أيام، وقد يستمر الوزن عند بعض الرضع أسبوعاً أو أكثر.

2.3 ذات الرئة (Pneumonia) (19, 34)

يرتبط مصطلح ذات الرئة أو الالتهاب الرئوي بوجود أية حالة التهابية تشمل الرئة، التي تتضمن الجنب الحشوية، والنسيج الضام، والطرق الهوائية، والأسناخ والبنى الوعائية، وتحدد ذات الرئة نموذجياً بالحالة المترافقة مع ترفع حروري، وأعراض تنفسية، ودليل على الإصابة بالبرانشيمية، سواء بالفحص الفيزيائي، أو بوجود ارتشاحات على صورة الصدر.

2.3.1 الانتشار الفصلي

على الرغم من أن ذات الرئة الفيروسية والجراثومية تحدث طوال السنة، إلا أن الانتشار الأكبر يكون في الأشهر الباردة، بسبب الانتشار المباشر للقطيرات التنفسية المخموجة، الذي يزداد بالازدحام داخل المنزل.

2.3.2 عوامل الخطورة

الانتانات التنفسية السفلية عند الأطفال، بما فيها ذات الرئة، أكثر شيوعاً عند الذكور، بمعدل 1:1.25 وحتى 1:2 ويكون الانتشار كبيراً في الفئات الاجتماعية المتدنية، التي ترتبط مع زيادة عدد أفراد الأسرة والازدحام، وإن وجود أرضية من الاضطرابات القلبية والرئوية، أو حالات طبية أخرى مؤهبة لذات الرئة، تؤدي إلى زيادة شدة المرض، ويؤثر دخان السجائر على الآليات الطبيعية للدفاعات الرئوية، بالتأثير على الوظيفة الهدبية المخاطية، وفعالية الخلايا البالعة، وإن التعرض للدخان، بالأخص إذا كانت الأم مدخنة، يزيد من خطورة ذات الرئة عند الرضع الأصغر من سنة من العمر، وتنتقل العوامل التي تسبب إنتان طرق تنفسية سفلية غالباً عن طريق انتشار القطيرات، الناتجة عن التماس القريب مع الحالة المصدر.

2.3.3 نماذج ذات الرئة

هناك خمسة نماذج لذات الرئة الجرثومية:

- ذات الرئة الفصية: تصيب فصاً واحداً، أو قطعة من الفص، وهي نموذجية لإصابة بالرئويات.

- ذات القصبات والرئة: تصيب بشكل أساسي القصبات، والنسيج المحيط بها، ويشاهد هذا النموذج في بعض الأحيان في إصابة بالمكورات العقدية، والعنقوديات المذهبة.
- ذات الرئة النخرية: ترافق ذات الرئة الاستنشاقية، والنتيجة عن الرئويات، والعقديات، والعنقوديات.
- ذات الرئة الخلالية وحول القصبة مع ارتشاحات بارانشيمية ثانوية: تشاهد بذات الرئة الفيروسية الشديدة، والمختلطة بالإصابة الجرثومية.
- ذات الرئة الدرنية: تكهف حبيبي.
- وهناك نموذجان لذات الرئة الفيروسية:
- ذات الرئة الخلالية.
- الإلتان البرانشيمي مع اندخالات فيروسية.

2.3.4 الموجدات السريرية

تتنوع الموجدات بالفحص بحسب توضع الإصابة كما يلي:

- الخراخر الشهيقية أو الفقاعية: وأكثر ما تشاهد بذات الرئة الفصية، والتهاب القصبات والرئة.
- نقص الأصوات التنفسية، ويلاحظ فوق منطقة الكثافة.
- الخشونة والأصوات التنفسية منخفضة اللحن: وأكثر ما تسمع في ذات القصبات والرئة.
- الوزيز الزفيري: أكثر شيوعاً في التهاب القصيبات، وذات الرئة الخلالية.

2.3.5 العوامل المرضية

تتنوع العوامل الممرضة حسب العمر الذي يصاب به الطفل، وآلية اكتساب الإصابة، والحالة المناعية.

ذات الرئة المكتسبة في المجتمع:

عند الرضع: الفيروسات هي العوامل الأكثر شيوعاً، كسبب لذات الرئة المكتسبة في المجتمع عند الأطفال الأصغر من خمس سنوات، بما فيهم الرضع، كذلك، فإن الرضع الأصغر من سنة واحدة يطورون ذات الرئة اللاحموية عند الرضع، وهي تناذر يشاهد عادة بين عمر الأسبوعين إلى 3-5 أشهر من الحياة، تسببه المتدثرات التراخومية بشكل أساسي، ويمكن أن يسببه أيضاً الفيروس المضخم للخلايا، والمفطورات، وكذلك ممكن أن يطور الرضع المصابون بالبورديتيلا الشاهوقية الشديدة ذات رئة.

الأطفال الأصغر من خمس سنوات: الفيروسات هي العوامل الأشيع كمسببات لذات الرئة عند الرضع الأكبر سناً، والأطفال الأصغر من خمس سنوات، وكذلك العوامل الجرثومية، بما فيها الرئويات، والعنقوديات المذهبة، والمكورات العقدية، أيضاً مسببات مهمة، بسبب ترافقها مع مراضة ووفيات عالية.

الفيروس التنفسي المخلوي، وهو العامل الفيروسي الأكثر شيوعاً كمسبب لذات الرئة عند الأطفال الأصغر من خمس سنوات، وتشكل ذات الرئة بهذا الفيروس امتداداً لالتهاب القصيبات الشعرية، وتتضمن الفيروسات الأخرى المسببة لذات الرئة عند الأطفال الأصغر من خمس سنوات فيروسات الإنفلونزا، ونظيرة الإنفلونزا، والفيروسات الغدية، والميتا الرئوية الإنسانية، والكورونا، والبوكا الإنسانية.

الجراثيم: تضمن العوامل الجرثومية المهمة كسبب لذات الرئة في الأعمار ما قبل سن المدرسة العقيدات الرئوية، والمستدميات النزلية النمط ب وغير النمطة، والموراكسيلا، والعنقوديات المذهبة، والعقديات، والجراثيم اللانموجية، وتعد الرئويات السبب الجرثومي الأكثر شيوعاً لذات الرئة، بعد الأسابيع الأولى من العمر، أما المستدميات النزلية نمط ب، فأصبحت سبباً نادراً لذات الرئة، في البلدان التي يعطى فيها التلقيح روتينياً.

الأطفال الأكبر من خمس سنوات: الرئويات هي السبب الأكثر شيوعاً كمسبب لذات الرئة عند الأطفال الأكبر من خمس سنوات، وكذلك المفطورات الرئوية، أما المتدثرات الرئوية، فأصبحت سبباً طارئاً ومكرراً، لذات الرئة في الأطفال الكبار، والبالغين الصغار.

2.3.6 التظاهرات السريرية

ترتبط التظاهرات السريرية عند الأطفال المصابين بذات رئة العامل المسبب، وحالة الطفل، وشدة الإصابة، وتكون الأعراض البدئية عادة غير نوعية، ولا يوجد عرض أو علامة محددة، تثل على عامل ممرض بعينه، ويقترح وجود الحرارة والسعال الإصابة بذات رئة، وأن طول مدة هذه الأعراض يوحي أكثر بالإصابة. وقد تكون الأعراض والعلامات غير ملاحظة، بالأخص عند الولدان الصغار، الذين قد يتظاهرون بوجود صعوبة في الإرضاع، أو عدم ارتياح، وإن الألم الجنبى الصدري، الذي يزداد بالتنفس، لا يتواجد بشكل ثابت عند الأطفال الكبار، وأحياناً قد نجد ألم بطني، أو صلابة نقرة، بسبب انعكاس الألم من البؤرة الرئوية، في الفصوص السفلية أو العلوية. ويمكن أن تتواجد عند الأطفال الصغار ذات رئة خفية، مترافقة مع ترفع حروري، وفرط كريات بيض، حيث لا تتأثر النشاطات الاعتيادية بها.

2.3.7 الفحص السريري

إن الترفع الحروري مظهر شائع لذات الرئة عند الأطفال، ولكنه غير نوعي، ومتنوع، وقد يصاب الرضع الصغار بذات الرئة غير الحموية، بسبب المتدثرات الحثرية، أو عضويات أخرى، وقد يكون الترفع الحروري التظاهرة الوحيدة، لذات الرئة الخفية عند الأطفال الصغار المحمومين بشدة، ويعد تسرع التنفس العلامة الأكثر نوعية وحساسية، لذات الرئة المثبتة شعاعياً عند الأطفال الصغار، ويتراق تسرع التنفس عند الرضع المصابين بذات الرئة مع نقص أكسجة، ويختلف معدل التنفس مع نشاط الرضع والأطفال الصغار، وعند هؤلاء، يتم التقييم خلال دقيقة كاملة، أما علامات العسرة التنفسية، فتتضمن تسرع التنفس، ونقص الأكسجة، وزيادة الجهد التنفسي (سحب وربي وتحت القص وفوق الترقوة، واهتزاز خنابتي الأنف، والطحة، واستخدام العضلات المساعدة)، وتعد علامات العسرة التنفسية أكثر نوعية من الترفع الحروري، والسعال، بالنسبة للإنتانات التنفسية السفلية، وقد يقدم فحص الرئتين دليلاً على تشخيص ذات الرئة، أو وجود الاختلاطات، ومن الشائع وجود السعال عند المصابين بذات رئة، ولكنه مثل الترفع الحروري غير نوعي، وإن الإصغاء جزء مهم من الفحص عند الأطفال، الذين يتظاهرون بأعراض توحى بذات رئة، ويجب أن يتم إصغاء الساحتين الرئويتين بشكل كامل، وتتضمن الموجودات الإصغائية التي قد نجدها:

- الخراخر.

- موجودات تتوافق مع تكثف برانشيمي، مثل نقص الأصوات التنفسية.
- أصوات تنفسية قصبية (أصوات تنفسية أعلى من المعتاد مع قصر زمن الشهيق وتطاول الزفير).
- نقص الاهتزازات، أو زيادتها، عند لفظ رقم أربع وأربعين، والثغاء (التبدل بين الحرفين أ و ي).
- وتتضمن الموجودات التي تقترح الانصباب الجنبى: الاحتكاكات الجنبية، والأصمية بالقرع، والأصوات التنفسية البعيدة.

ذات الرئة الجرثومية:

تنتج ذات الرئة الجرثومية النموذجية عادة عن الإصابة بالرئويات، التي تحدث بعد عدة أيام من إنتان تنفسي علوي، يشكل بداية مفاجئة لترفع حروري، ومظهر مرضي، وأحياناً سمي، وتكون العسرة التنفسية متوسطة إلى شديدة، وقد تكون الموجودات الإصغائية قليلة، أو بؤرية، محددة تشريحياً بالقطعة المصابة، وتقترح أعراض وعلامات الإنتان والألم الصدري الموضع الآلية الجرثومية أكثر، وذلك لأنه من النادر أن تتواجد في ذات الرئة غير

الجرثومية، وإن وجود الاختلاطات يقترح أيضاً الآلية الجرثومية، وكذلك، من غير المرجح أن تكون ذات الرئة جرثومية عند الأطفال الأكبر من خمس سنوات، في حال وجود الوزيز بالفحص، والرئويات هي العامل الأكثر شيوعاً، في ذات الرئة الجرثومية النموجية عند الأطفال بكل الأعمار، والأعراض والعلامات الأكثر شيوعاً من حيث التكرار هي: السعال، تسرع التنفس والتعب، والإرهاق، ونقص الأكسجة، ونقص الأصوات التنفسية، والخرار.

ذات الرئة الجرثومية غير النموجية:

تنتج ذات الرئة الجرثومية غير النموجية عن المفطورات الرئوية، أو المتدثرات، خاصة الرئوية، وتظهر بشكل مفاجئ عادة، بأعراض تقليدية، من حرارة، وتعب، وألم عضلي، وصداع، ورهاب ضياء، والتهاب حلق، وسعال غير منتج، يزداد سوءاً مع الوقت، بالرغم من تحسن باقي الأعراض، وممكن أن تتواجد بحة الصوت، في كلا الجرثومين، وأكثر شيوعاً في الإصابة بالمتدثرات، ويعتبر الوزيز علامة شائعة في الجراثيم اللانموجية، وذات الرئة الفيروسية، وقد تترافق المفطورات الرئوية مع العديد من التظاهرات خارج الرئوية.

ذات الرئة الفيروسية:

تبدأ ذات الرئة الفيروسية عادة بداية مخاتلة، وتسبق عادة بأعراض إنتان تنفسي علوي، ولا يبدو مظهر الطفل سميماً، والموجودات الإصغائية عادة منتشرة، وثنائية الجانب، ومن الشائع حدوث الوزيز، في الإصابة الفيروسية أكثر من الجرثومية، وبعض الأسباب الفيروسية قد تسبب موجودات جلدية مميزة، مثل الحصبة، والحماق، والحلأ البسيط.

2.3.8 التقييم الشعاعي

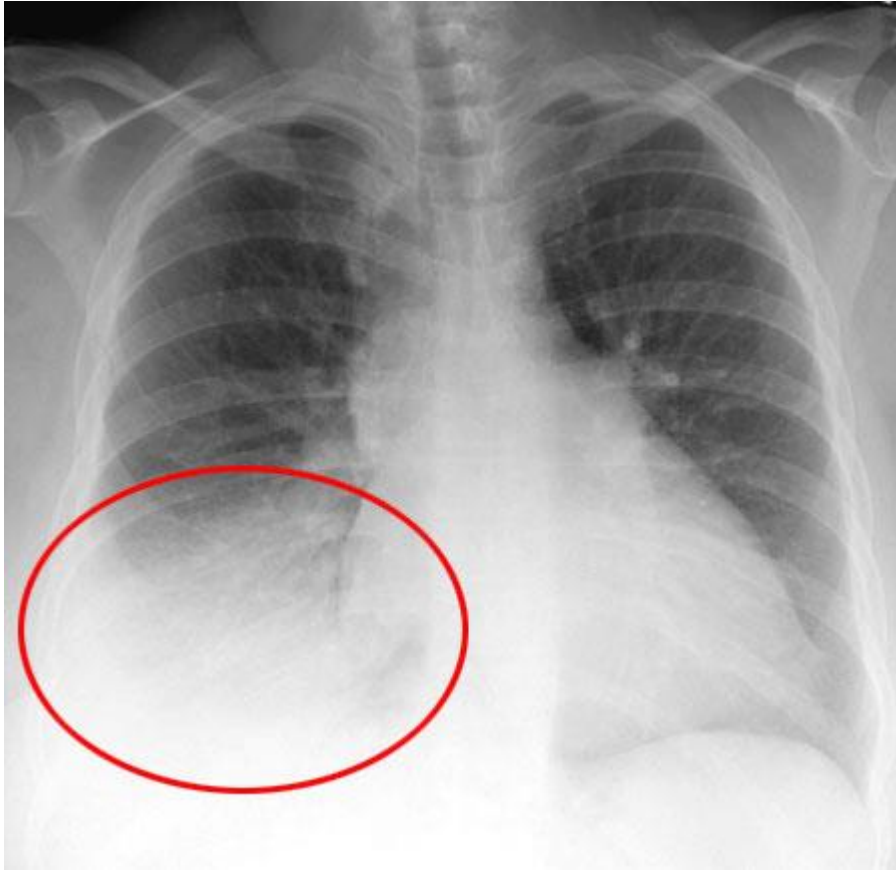
إن وجود الارتشاحات على صورة الصدر الشعاعية تستخدم عادة لتأكيد ذات الرئة، بالأخص عند الأطفال، بسبب صعوبة الحصول على عينات مناسبة، من الطرق التنفسية السفلية، للزرع والتقييم الجرثومي، وهذه الخاصية تجعل من الصعب تحديد درجة الحاجة الفعلية للصورة الشعاعية، لتشخيص ذات الرئة في الممارسة العملية.

أما الدلائل المرضية على صورة الصدر: هناك مظاهر شعاعية معينة، تترافق عادة مع ذات الرئة الجرثومية النموجية، واللانموجية، والفيروسية، ولا يمكن لأي كان أن يحدد عن طريق الصورة الشعاعية فقط، فيما ذا كان السبب جرثومياً أو فيروسياً، وتفرق عدة مظاهر على الصورة الشعاعية السبب الإمرضي لذات الرئة، ولكن هذه

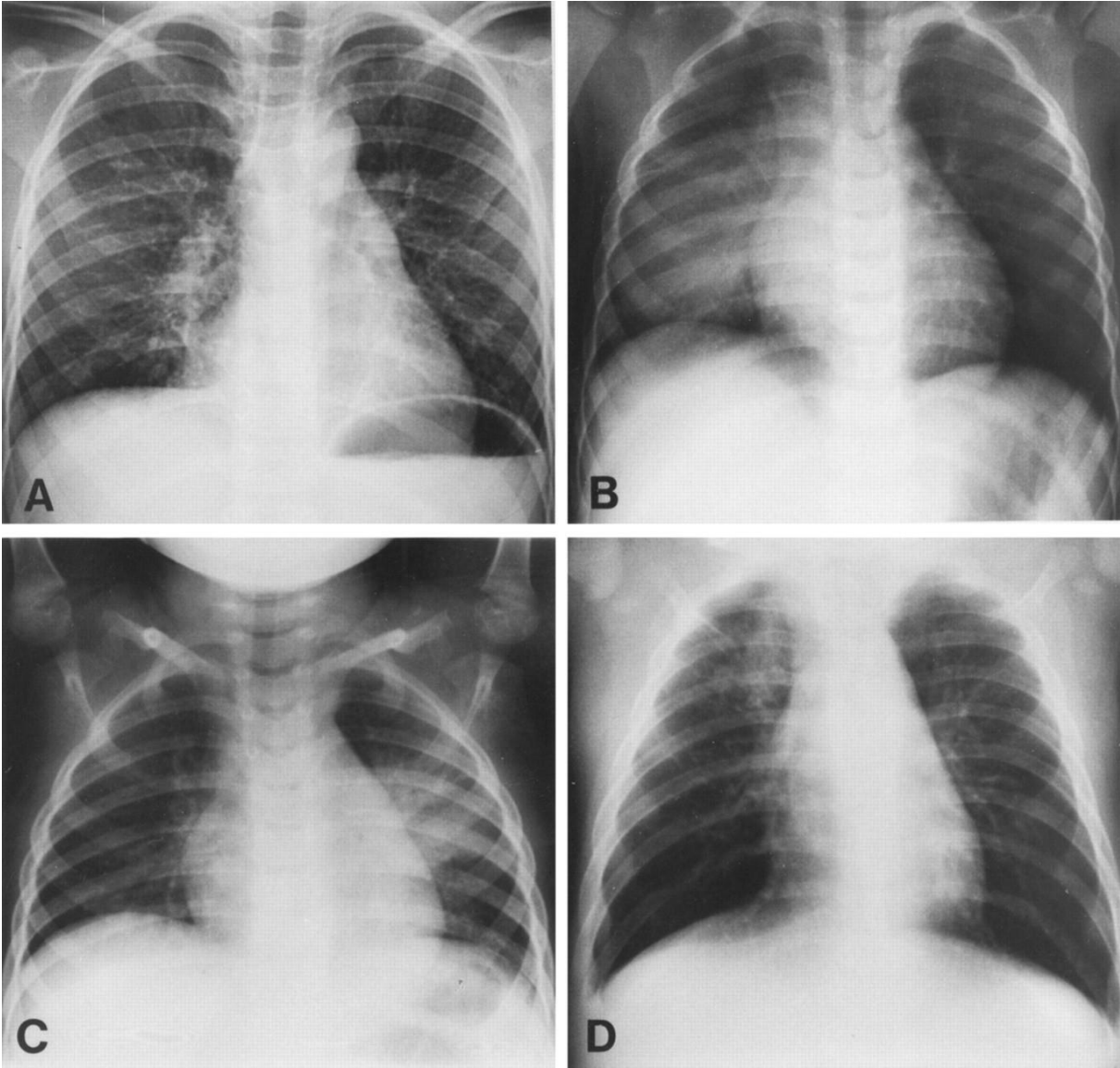
المظاهر تحتاج إلى المزيد من البحث، حتى يعتمد عليها، في التمييز بين ذات الرئة الفيروسية والجرثومية، وإن مشاهدة تكثف قطعي هو علامة نوعية، لذات الرئة الجرثومية، ولكن ينقصه الحساسية، حيث من الصعب دائماً تمييزه عن الانخماص القطعي، الذي يشاهد بكثرة في التهاب القصبات الشعبية، بنسبة 25%، وإن الارتشاحات الفصية نوعية للمسبب الجرثومي لذات الرئة، ولكن أيضاً ينقصها الحساسية، حيث أن 40% من إنتانات المفطورات الرئوية تتظاهر بإصابة فص وحيد، وأغلب ذوات الرئة الفصية سببها الرئويات، ولكن الإصابة بالرئويات قد لا تتظاهر بإصابة فصية، وإن وجود ارتشاح فصّي بشكل تكثف، بالأخص عند وجود انصباب جنب، أو تنخر برانشيمي، يقترح بشدة الآلية الجرثومية لذات الرئة.

قد يظهر التكثف الرئوي عند الأطفال الصغار على شكل دائري، أو ما يسمى بذات الرئة المدورة، التي تقيس أكثر من 3 سم، وهي وحيدة عادة، وتتوضع خلفياً، والعامل الجرثومي المسبب الأشيع هو الرئويات، بالإضافة إلى العقديات، والمستدميات النزلية، والعنقوديات، والمفطورات الرئوية، وهي تستجيب بشكل سريع للعلاج التجريبي بالصادات (35).

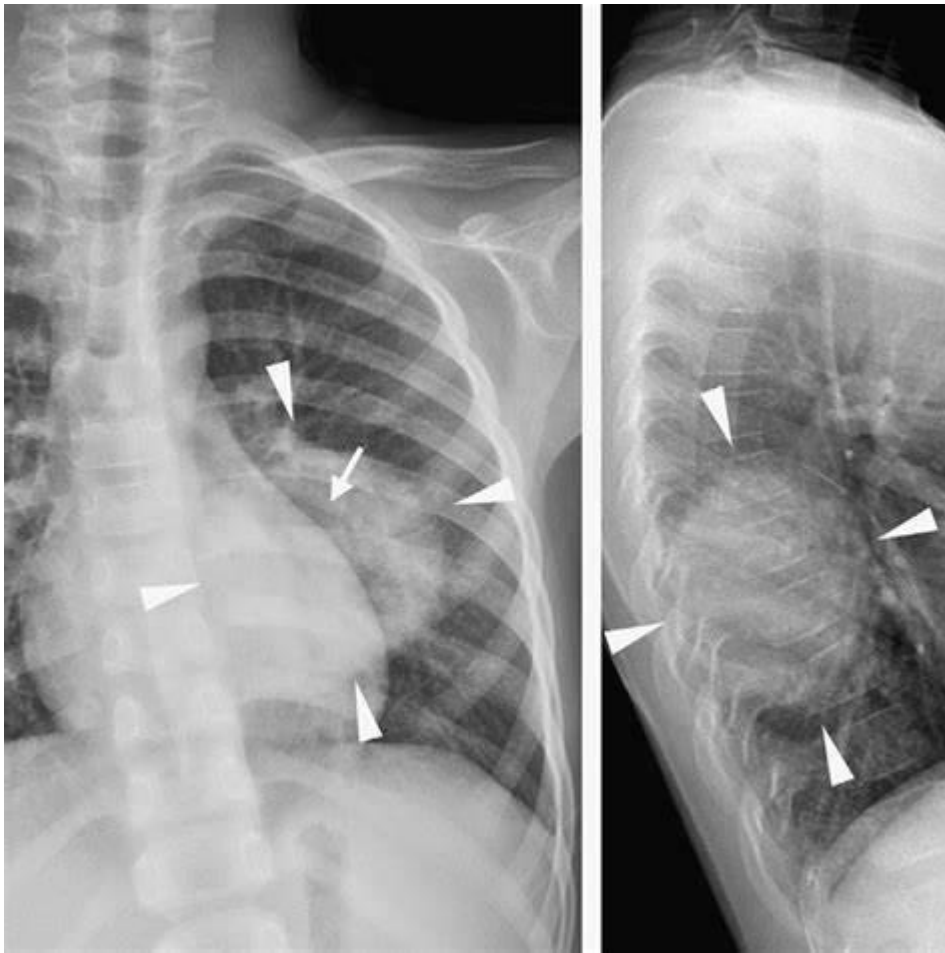
المفطورات الرئوية والفيروسات أكثر قابلية للانتشار عبر الشجرة القصبية، مسببةً نموذج رئوي قصبي على الصورة الشعاعية، وإن وجود فرط تهوية وارتشاحات خلالية عند الرضع الصغار علامة وصفية لذات الرئة اللاحموية عند الرضع، التي تسببها المتدثرات التراخومية، وإن وجود اعتلال في العقد المنصفية، أو السرية، يقترح الإصابة بالمتفطرات أو الفطور.



الشكل 1-2: تكثف في الفص الرئوي المتوسط الأيمن في ذات رئة فسية بصورة أمامية خلفية



الشكل 2-2: صور شعاعية للصدر. (أ) فتاة تبلغ من العمر 6.5 سنوات، مع تغيرات خلالية واسعة النطاق في كلتا الرئتين بسبب المكورات الرئوية (زيادة كبيرة في الأجسام المضادة ل pneumolysin IgG)؛ (ب) صبي يبلغ من العمر 1.9 سنة، يعاني من تغيرات سنجية في الفص السفلي الأيمن ناتجة عن المكورات الرئوية (زيادة كبيرة في الأجسام المضادة ل pneumolysin IgG)؛ (ج) فتاة تبلغ من العمر 2.8 سنة، مصابة بتغيرات سنجية في الفص السفلي الأيسر مرتبطة بالفيروس الأنفي؛ (د) فتاة تبلغ من العمر 0.3 سنة، مصابة بتغيرات سنجية في الفص العلوي الأيمن مرتبطة بالفيروس نظير الأنفلونزا 2، وفيروس الحلاّ البشري 6



الشكل 2-3: ذات رئة فصيية مدورة في الفص السفلي لأيسر بصورة شعاعية أمامية خلفية (يسار) وجانبية (يمين)

الفصل الثالث: فحص الرئة بالأمواف فوق الصوتية عند مرضى ذات الرئة

المكتسبة في المجتمع

3.1 تقنية إجراء الدراسة الصدوية للرئة

يمكن إجراء الدراسة الصدوية للرئة باستخدام أجهزة الموجات فوق الصوتية المعتادة. في الوقت الحاضر، لا توجد بيانات لتقويم أفضل إعدادات المسح الضوئي، من أجل تحقيق أفضل رؤية للآفات والإشارات غير الطبيعية. لفحص المرضى البالغين، وتستخدم المجسات المحدبة، والمحدبة الدقيقة، والخطية بشكل عام، بينما يفضل استخدام المجسات الخطية عند الأطفال (36).

المسبار الخطي هو الخيار الأفضل لدراسة ديناميكيات الحركة المعتمدة على التنفس، وكذلك تشوهات الخط الجنبى، ويمكن تقييم المريض في وضع الجلوس أو الاستلقاء، وهذا يعتمد على الحالة السريرية للمريض، وكذلك على المشكلة السريرية، وفي معظم الحالات، يتم تقييم المناطق الظهرية في المريض وهو جالس، بينما يتم تقييم المناطق الأمامية في وضع الاستلقاء.

من الأفضل تحري الانصباب الجنبى في وضع الجلوس، بينما يفضل وضع الاستلقاء لاسترواح الصدر، وبشكل عام، يمكن إجراء التصوير الصدوي للحصول على تقييم للرئة بأكملها، أو كتحري عن بؤرة معينة، عند اكتشاف نتيجة سريرية مرضية، ويجرى التقييم البانورامي من خلال إجراء مسح طولي، من أعلى إلى أسفل، على طول الخطوط التشريحية للصدر (الخطوط جانب القصية، والإبطية، ومنتصف الترقوة، وجانب الفقرية) بالإضافة إلى المسح الأفقي على طول المساحات الوريدية.

يجرى الفحص البؤري باستخدام عمليات مسح مختلفة (طولية وعرضية ومائلة)، وأحياناً أيضاً باستخدام مجسات مختلفة، وفي العادة، يبدأ الفحص في مناطق وجود الأعراض، على سبيل المثال، حيث يشكو المريض من ألم جنبى، أو حيث يوجد اكتشاف مرضي بالإصغاء أو القرع.

في المرضى الذين يعانون من وضعية الاستلقاء القسري (طريحي الفراش)، يمكن استكشاف المناطق الخلفية في وضع الاستلقاء الجانبي، هذا وتخفي بعض مناطق الرئة (الأجزاء خلف الكتف، وجانب الترقوة، والأجزاء العلوية من الإبط) بوساطة البنى التشريحية، ويمكن لاستكشاف هذه المناطق إمالة المسبار، ولكن يظل حوالي 20% من سطح الرئة غير مرئي على الموجات فوق الصوتية للمصدر (36, 37).

تسهل بعض الخصائص التشريحية عند الأطفال، مثل جدار الصدر الرقيق، وعرض الصدر الأصغر، وكتلة الرئة الأصغر، التصوير بالموجات فوق الصوتية، وتضمن صوراً جيدة عالية الجودة للرئة، ويستغرق الفحص وقتاً أطول في المرضى الصغار غير المتعاونين، ولكنه عادة ما يكون ممكناً. يتطلب إجراء الفحص بالموجات فوق الصوتية للصدر مهارة أقل من فحوصات التصوير بالموجات فوق الصوتية الأخرى (مثل البطن أو القلب)، ويكون منحنى التعلم أسرع [10]، وثبت أن المبتدئين قادرون على اكتشاف وجود المتلازمة الخلالية الرئوية (IS) بعد أقل من 10 فحوصات، ووقت تدريب إجمالي يبلغ 30 دقيقة.

يمكن اعتبار التشخيص بالموجات فوق الصوتية لتكتف الرئة تقنية أساسية، ولتقييم الخطوط B، يوصى بتعيين التركيز على مستوى خطوط الجنب.

3.2 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الطرق الأخرى في تشخيص ومتابعة ذات الرئة المكتسبة

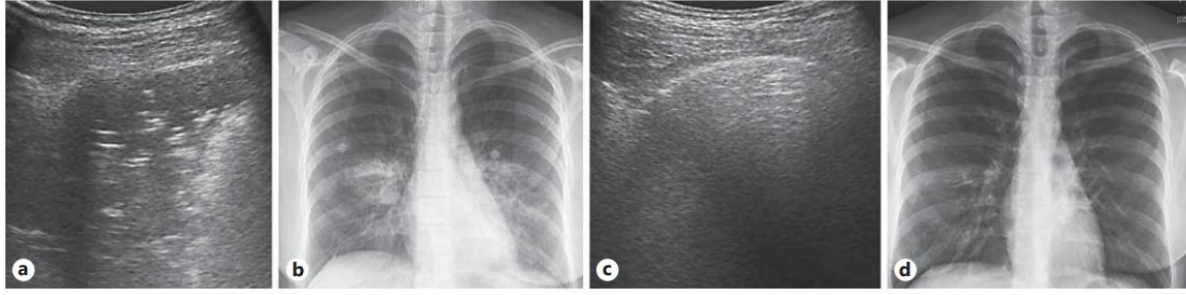
في المجتمع CAP عند البالغين

3.2.1 الدراسة الشكلية الصدوية Sonomorphology

يمكن تقسيم Sonomorphology إلى معايير برانشيمية، وجنبية، ووعائية دموية. المعيار البرانشيمي الأكثر أهمية هو تخطيط القصبات bronchogram الهوائي الإيجابي داخل منطقة ضعيفة الصدى، والتي يمكن العثور عليها في حوالي 70-97% من الحالات (38-40) (الشكل 1-3)، بينما من بين المعايير الجنبية، فالانصباب القاعدي هو الأكثر شيوعاً (في حوالي 34-61% من الحالات) (41).

يعد تحديد الأوعية الدموية مفيداً جداً، خاصة بالنسبة للتشخيص التفريقي، ولكنه ليس ضرورياً لتشخيص

CAP غير مختلط.



الشكل 1-3: امرأة تبلغ من العمر 28 عاماً، ولديها علامات سريرية لذات الرئة. (أ) يكشف التصوير الصدوي من الجانب الأيسر عن آفة منخفضة الصدوية مع تخطط قصبات هوائي إيجابي نموذجي. (ب) تظهر الأشعة السينية المقابلة للصدر في يوم دخولها المستشفى ارتشاح في كلا الجانبين. (ج) LUS من الجانب الأيسر في اليوم 16 يبدو طبيعياً، في حين أن الأشعة السينية للصدر في اليوم 16 لا تزال تظهر الارتشاح المتبقي على كلا الجانبين (د).

الجدول 1-3: معايير التصوير الصدوي في تشخيص ذات الرئة المكتسبة في المجتمع

معايير وعائية	معايير جنبية	معايير برانشيمية
بالدوبلر الملون: الأوعية الدموية المعززة تبدو بمنظر شجري	توهين الخط الجنبى المقابل للمنطقة المصابة	منطقة ضعيفة الصدى ونسيج صدوي غير متجانس مع حدود غير واضحة
تحليل المنحنى الطيفي: الشريان الرئوي، والشريان القصبي	الانصباب الجنبى الموضعي	مخطط القصبات الهوائية الإيجابي للهواء: يعكس بقايا الهواء داخل المناطق المتكثفة
التصوير بالموجات فوق الصوتية المعزز بالتباين: وقت قصير للتعزيز ومدى ملحوظ من التعزيز	الانصباب الجنبى القاعدي	مخطط القصبات الإيجابي للسوائل: يعكس الشعب الهوائية المملوءة بالسوائل
		المناطق الميتة داخل الآفات الرئوية
		المخطط السنخي السائل السطحي: منطقة صدى ضعيف تحت الجنبه بدون مخطط قصبات إيجابي للهواء/ السوائل

3.2.2 التشخيص التفريقي

يعد سرطان الرئة، والانصمام الرئوي، وانخماص الرئة، أهم التشخيصات التفريقية لذات الرئة، وقد يرافق سرطان الرئة التهاب رئوي تالي لانسداد الشعب الهوائية، وفي هذه الحالة، لن يحدث أي شفاء كامل أثناء متابعة ذات الرئة.

لا يشاهد في سرطان الرئة عادة مخطط قصبي هوائي إيجابي، وتكون الأورام الخبيثة متعددة الحلقات، وغير محددة جيداً، وفي بعض الأحيان يمكن اكتشاف ارتشاح إلى جدار الصدر، الذي لا يتغير بحركة الآفة التي تعتمد على التنفس، وفي تحليل المنحنى الطيفي، يمكن اكتشاف أوعية مختلفة، خاصة الأوعية الدموية الجديدة في أنسجة الورم (تكوين الأوعية الحديثة).

قد يسبب الانصمام الرئوي أيضاً ذات رئة، والذي يشتبه فيه إذا كانت ذات الرئة مثلثة الشكل، وتبدو العلامات المميزة بالموجات فوق الصوتية للانصمام الرئوي المحيطي متعددة، معظمها آفات مثلثة، وناقصة الصدى، ومتوضعة تحت الجنب، مع حركة تعتمد على التنفس، وتفضل المناطق الظهرية والقاعدية للرئة (42). عادة ما يكشف الانصمام الرئوي المحيطي عن طريق انعدام إشارة الجريان في تصوير الدوبلر بالموجات فوق الصوتية الملونة.

يمكن التمييز بين آفات ذات الجنب والآفات الجنبية مجهولة الأسباب بشكل أكبر، بوساطة التصوير بالموجات فوق الصوتية المعزوز بالتباين (43). هذا ويجب تمييز انخماص الرئة، وانخماص الرئة الانضغاطي، وكذلك انخماص الرئة الارتشافي عن ذات الرئة. عادة ما يحرض انخماص الرئة الانضغاطي بوساطة انصباب جنبي كبير، ويتحرك داخل الانصباب مثل "اليد الملوحة"، ويتميز بأنه ذو صدى معتدل، وشكل حاد محدد ومقعر، وفي بعض الأحيان، من الممكن ملاحظة تهوي معتمد على التنفس داخل انخماص الرئة، بعد بزل الصدر، أو العلاج المدر للبول، يصغر الانخماص الانضغاطي أو حتى يختفي.

انخماص الرئة هو نتيجة لانسداد مجرى الهواء، ويحدث في الغالب بسبب ورم، أو إفرازات، حيث يكون الانصباب المرافق صغيراً، بالمقارنة مع انخماص الرئة، ولا يؤثر بزل الصدر على حجم انخماص الرئة الارتشافي عادة، ويمكن مقارنة صدوية الانخماص بصدوية الكبد، بينما الشكل متغير للغاية.

في بعض الأحيان، قد يكشف عن مخطط قصبات إيجابي للسائل، يعكس الشعب الهوائية المملوءة بالإفرازات، وعلى عكس ذات الرئة، وانخفاض الرئة الانضغاطي، لا يشاهد في انخماص الرئة الارتشافي مخطط قصبات هوائي ديناميكي (44)، ويمكن باستخدام التصوير بالموجات فوق الصوتية المعزز بالتباين، تمييز حدود الانخماص الارتشافي، عن الكتلة الورمية، أو النقيلة المسببة له، وهو أمر مفيد جداً، لتحديد الموقع الأمثل لخزعة الورم (45).

3.2.3 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الأشعة السينية، والتصوير الطبقي المحوري CT والإصغاء

تتراوح حساسية الدراسة الصدوية للرئة في الكشف عن ذات الرئة بين 93.4 و 98 %، والنوعية بين 95 و 97.7 %، وتتراوح نسبة الأرجحية الإيجابية من 19.3 إلى 40.5، ونسبة الأرجحية السلبية من 0.01 إلى 0.07 (46). في العديد من الدراسات، كانت جودة الدراسة الصدوية للرئة على الأقل، موازية لتقييم الأشعة السينية في الكشف عن ذات الرئة (41، 47)، فضلاً عن ذلك، لا يستخدم التصوير المقطعي المحوسب، الذي يعد المعيار الذهبي في جميع المرضى، بسبب مخاطر التعرض للإشعاع.

يكشف التصوير بالموجات فوق الصوتية الآفات الرئوية المحيطية، حتى الصغيرة منها، في حين تغطي الأشعة السينية أيضاً الآفات الموضعية المركزية، بينما الصغيرة منها قد تفلت من الكشف الإشعاعي، أثناء المتابعة، قد تبدو الدراسة الصدوية للرئة طبيعية بالفعل، لأن الآفة لم تصل إلى غشاء الجنب المحيطي بعد، ومع ذلك، فإن كلتا التقنيتين لهما مزايا وعيوب، فهي طرق تصوير متكاملة مع بعضها البعض.

لقد ثبت أن إرفاق الدراسة الصدوية للرئة بنتائج الإصغاء، أدى إلى ارتفاع الأرجحية الإيجابية (42.9)، وكذلك في نسبة الأرجحية السلبية أقل (0.04)، كما تتيح الدراسة الصدوية للرئة الكشف المبكر عن الاختلاطات، مثل الدبيلة وخراجات الرئة (48).

3.3 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الطرق الأخرى في تشخيص ومتابعة ذات الرئة المكتسبة

بالمجتمع عند الأطفال

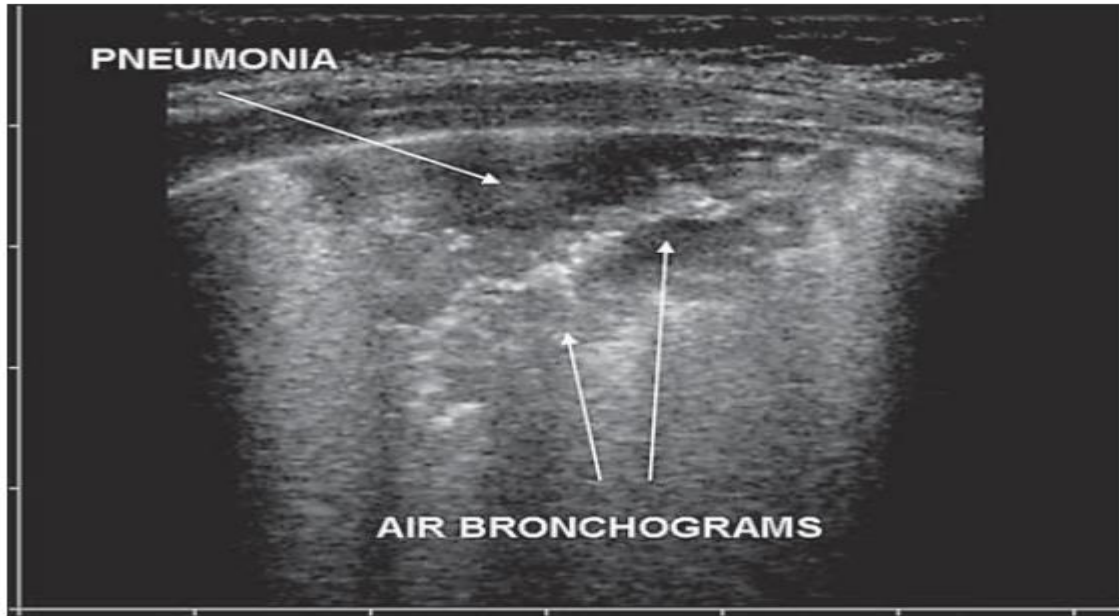
في الوقت الحاضر، نشر عدد قليل فقط من الأوراق البحثية حول هذا الموضوع (49-51)، ولكن أظهرت جميع الدراسات أن الدراسة الصدوية للرئة قادرة على تشخيص ذات الرئة لدى الأطفال، واليافعان، بدقة عالية،

وبالرغم من ذلك، لن يحل محل التصوير الشعاعي البسيط للصدر تماماً، ولكن مع زيادة الاستخدام والخبرة من قبل أخصائيي الأشعة، جنباً إلى جنب مع التحسينات في تقنيات الدراسة الصدى للرئة، فإن التصوير الصدى سيصير خياراً تصويراً تشخيصياً مهماً للغاية لذات الرئة، خاصة عند الأطفال (52).

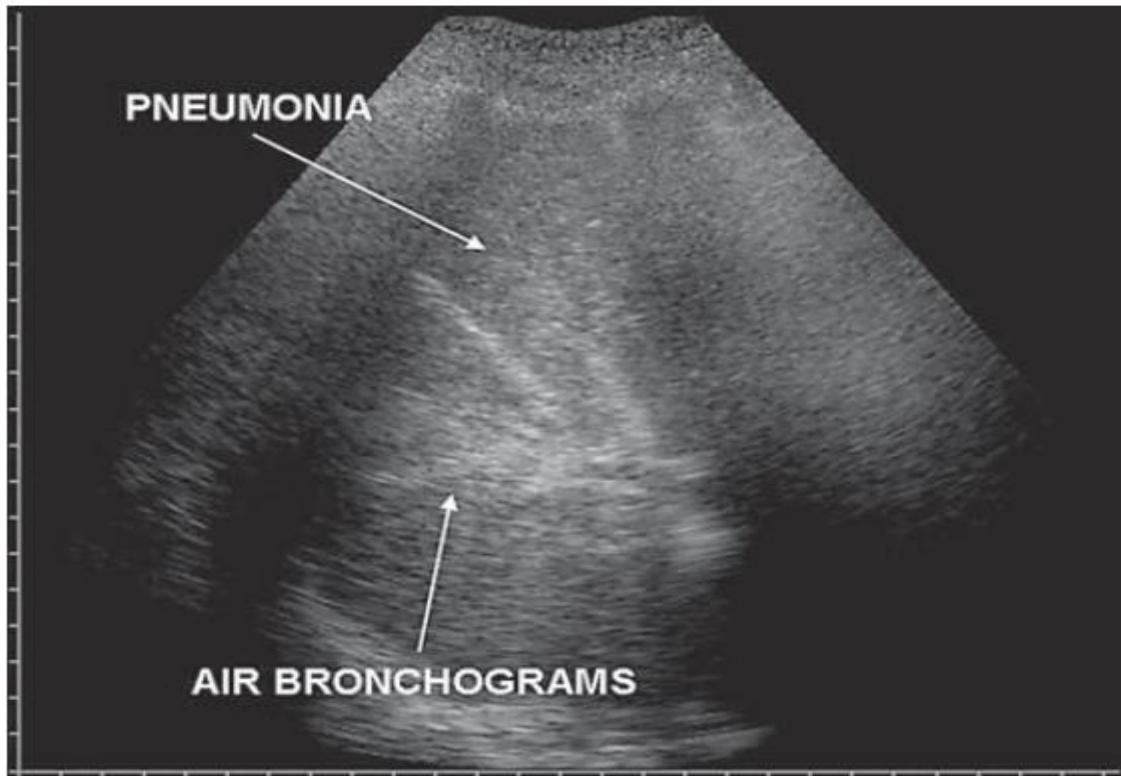
3.3.1 الدراسة الشكلية الصدى Sonomorphology

لا يختلف المظهر بالموجات فوق الصوتية لذات الرئة بين الأطفال والبالغين (53)، إذ تظهر ذات الرئة كمنطقة ناقصة الصدى، ذات حدود غير محددة بشكل جيد، ومع وجود خطوط B على الحد البعيد، كما يكون الخط الجنبى أقل صدى في المنطقة المتأثرة بتكثف رئوي، ويقل انزلاق الرئة lung sliding أو ينعدم عنده. في حالة تكثف الرئة، تظهر بنى صدى متفرعة - والتي تمثل القصبات والقصببات الهوائية - في المنطقة المصابة بالإنتان (الشكل 2-3، والشكل 3-3). قد يظهر تخطيط القصببات الهوائي حركات طرد مركزي ديناميكية مع حركات التنفس، وتسمى هذه الظاهرة مخطط القصببات الهوائي الديناميكي، وهو دليل على سالكية الشعب الهوائية، ويستبعد الانخماص الانسادي، كما تلاحظ أصداء عدسية متعددة lenticular echoes، تمثل الهواء المحبوس في الشعب الهوائية الأصغر.

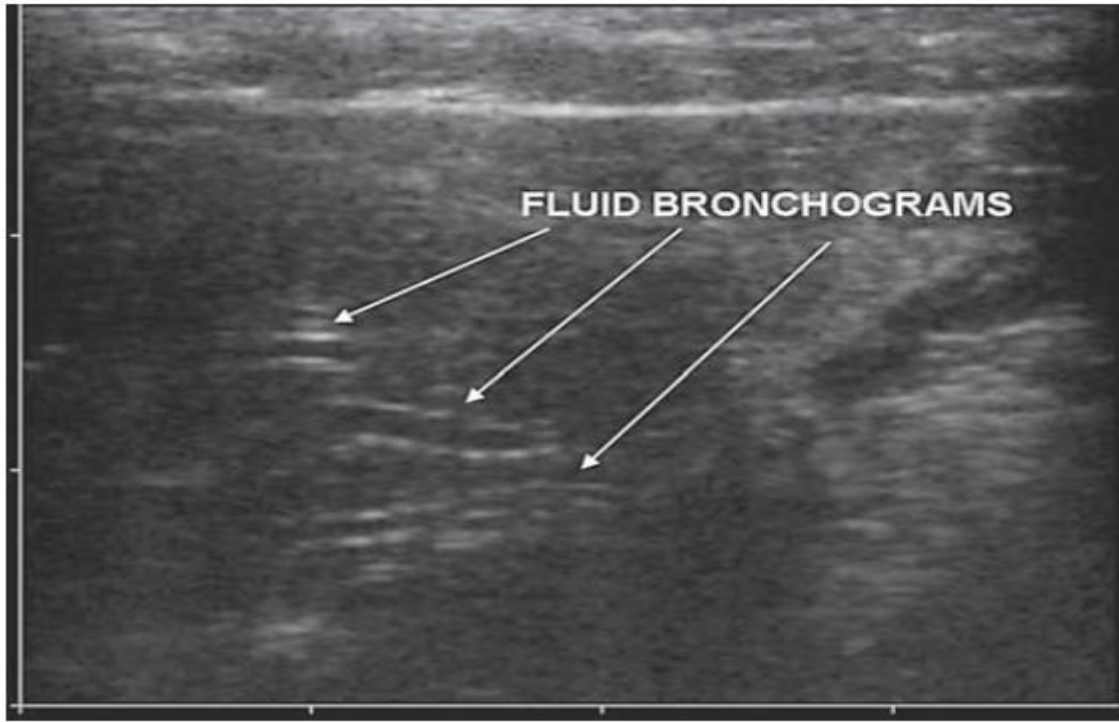
تحدد مخططات القصببات الهوائية السائلة، الموصوفة في ذات الرئة التالي للانسداد، على أنها بنى أنبوبية عديمة الصدى، ذات جدران مفرطة الصدى، ولكن بدون إشارة على الدوبلر الملون، وكثيراً ما يلاحظ مخطط القصببات الهوائية السائل في ذات الرئة عند الأطفال (الشكلان 3-4، 3-5)، هذا ويكشف عن الانصباب الجنبى بسهولة على الدراسة الصدى للرئة، ويظهر كمنطقة عديمة الصدى في الفضاء الجنبى، كما لوحظ تنظيم قرص العسل من الفيبرين في الدبيلة الجنبية (الشكل 3-6).



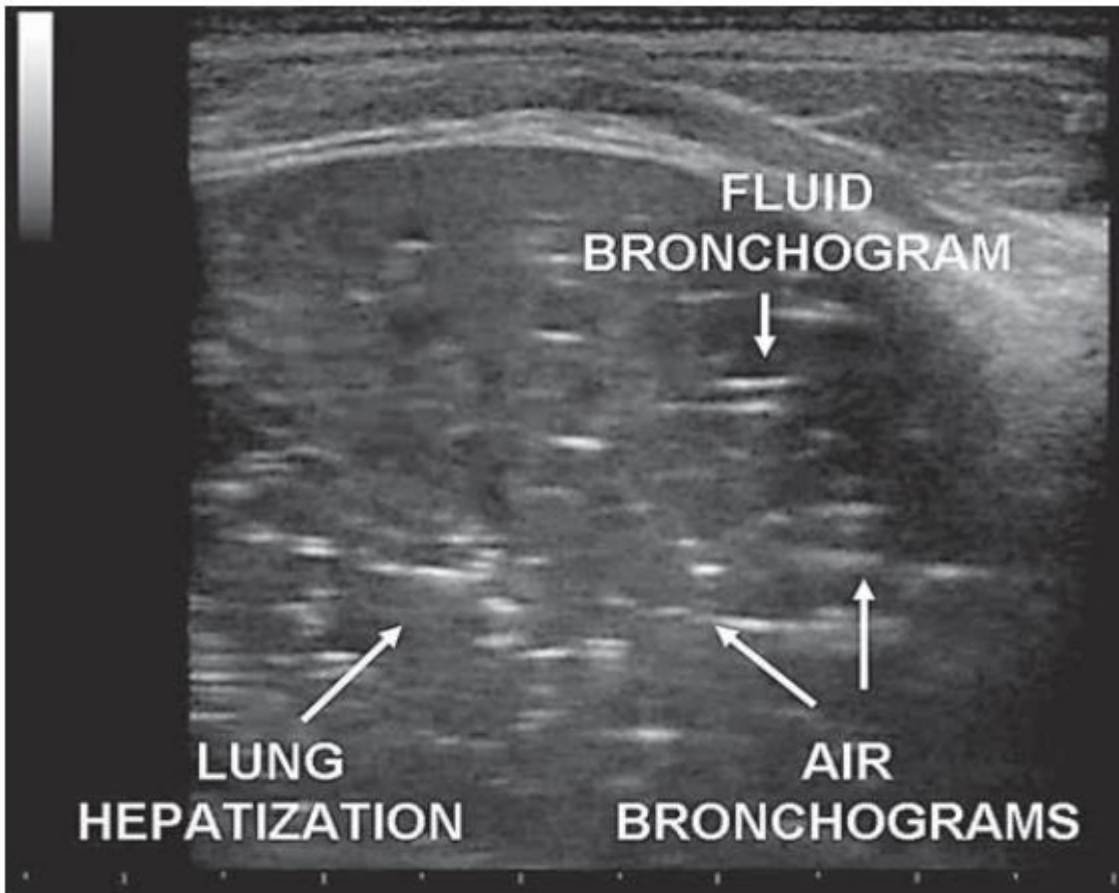
الشكل 2-3: فحص صدري بمقطع عرضي لطفل يبلغ من العمر 9 سنوات، مصاب بذات رئة فسية مشتبه بها، يظهر التصوير الصدوي وجود التكثف مع دليل على تخطيط القصبات الهوائية الهوائي



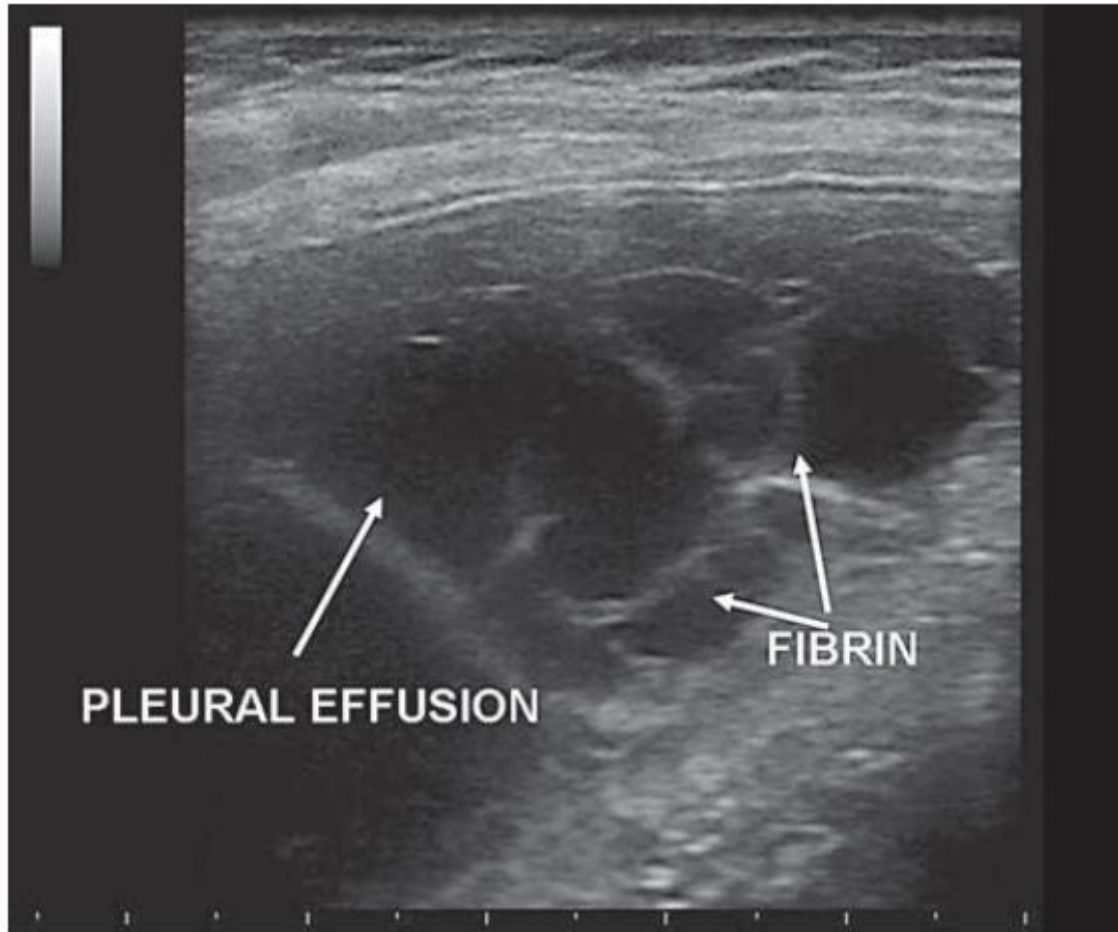
الشكل 3-3: ذات رئة فسية عند طفل يبلغ من العمر 11 عاماً. يظهر تخطيط القصبات الهوائية الهوائي في المنطقة المصابة على صورة بنى متفرعة



الشكل 3-4: يظهر تخطيط القصبات الهوائية السائل، ويلاحظ بشكل متكرر في ذات الرئة التالية للانسداد، كبنى أنبوبية عديدة الصدى، مع جدران مفرطة الصدى، دون أي إشارة دوبلر ملونة



الشكل 3-5: ذات رئة فصيعة عند طفل يبلغ من العمر 10 سنوات، أدخل إلى قسم الطوارئ بسبب الحمى والسعال. يكشف التصوير الصدوي عن تخطيط القصبات الهوائية بالهواء والسوائل داخل المنطقة المصابة



الشكل 3-6: طفل يبلغ من العمر 7 سنوات يعاني من شكل مختلط من ذات الرئة، مع استمرار الحمى، وقيم عالية من البروتين التفاعلي C. يظهر الإيكو دبيلة جانبية مع تنظيم قرص العسل من الفيبرين داخل الانصباب

3.3.2 التشخيص التفريقي

كما في البالغين، يتميز انخماص الرئة بمظهر يشبه ذات الرئة، وتكون في هذا السياق العلامات الديناميكية الصدى مفيدة في التفريق بينهما، ويمكن إجراء التصوير الصدى بجانب سرير المريض، وتشمل هذه العلامات: منظر الرئة الشبيه بالكبد، مع "نبضان الرئة"، وغياب انزلاق الرئة، ومسار مواز من تخطيط القصبات الهوائية، مثل نظيرتها في المرضى البالغين (54).

يستبعد وجود تخطيط القصبات الهوائية الديناميكي الانخماص الانسدادي (44)، بالمقابل، غالباً ما يكون تخطيط القصبات الهوائية السائل موجوداً.

3.3.3 الدراسة الصدوية للرئة مقارنة مع الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب

قد يعاني الأطفال والرضع المصابون بذات الرئة من عدد من الأعراض والعلامات السريرية، مثل الحمى والسعال وتسرع النفس، وهناك أقلية من الأطفال يعانون من حمى مجهولة السبب، وقد لا تظهر عليهم أعراض أو علامات تنفسية، وفي هذه الحالات، قد يكون الفحص الإشعاعي ضرورياً. في الدلائل الإرشادية، لا يزال تصوير الصدر بالأشعة السينية يعتبر أول خطوة لتشخيص ذات الرئة عند الأطفال (55)، بالرغم من تمتع التصوير المقطعي المحوسب بمستوى عال من الدقة، ولكن لا يمكن استخدامه كفحص خط أول، بسبب تعريضه المريض لخطر الإشعاع المؤين العالي، وقلة التوافر، والتكاليف.

في البالغين، ثبت أن الدراسة الصدوية للرئة تقنية واعدة للغاية، بسبب حساسيتها العالية في الكشف عن الانصباب الجنبي، والصمة الرئوية، وذات الرئة، واسترواح الصدر، والداء الرئوي الخلالي (56)، ولكن الأبحاث حول هذه الموضوعات في الأطفال نادرة.

يمكن إجراء الفحص بالموجات فوق الصوتية بجانب سرير المريض، وتكراره دون أي خطر إشعاعي، وبسبب هذه الخصائص، فإن الدراسة الصدوية للرئة أداة مثالية للتشخيص، وكذلك الكشف عن المضاعفات، ومتابعة الالتهاب الرئوي.

تعد الدراسة الصدوية للرئة أداة تشخيصية مفيدة سريرياً، في المرضى الأطفال، الذين يعانون من ذات الرئة المشتبه بها سريرياً، حيث عثر على علامات الموجات فوق الصوتية لأمراض الرئة والجنب الموصوفة في البالغين أيضاً لدى الأطفال، بالمقابل، وعلى الرغم من أن الدراسة الصدوية للرئة أداة مفيدة سريرياً لتشخيص ذات الرئة، إلا أنها لا تستبعد التكثف الرئوي الذي لا يصل إلى غشاء الجنب (53)، وتشير هذه البيانات إلى أنه في حالة الاشتباه السريري بذات الرئة، فإن الدراسة الصدوية الإيجابية للرئة تستبعد الحاجة إلى إجراء التصوير الشعاعي للصدر، بينما سلبية النتائج لا تستبعد ذات الرئة.

الباب الثاني

منهجية البحث

وإجراءاته

الفصل الرابع: منهج البحث

4.1 السؤال البحثي

ما هو دور الأمواف فوق الصوتية في الكشف عن الكثافات الرئوية، ومراقبتها عند الأطفال، عند الشك بالإصابة بذات الرئة؟ وذلك بالمقارنة مع صورة الصدر الشعاعية البسيطة.

4.2 الفرضية البحثية

فرضية العدم: لا دور للأمواف فوق الصوتية في الكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال، عند الشك بالإصابة بذات الرئة.

الفرضية البديلة: تملك الأمواف فوق الصوتية دوراً فاعلاً في الكشف عن الكثافات الرئوية ومراقبتها عند الأطفال، عند الشك بالإصابة بذات الرئة.

4.3 تصميم البحث

أجريت دراسة حشدية، تقديمية، تتضمن الأطفال المقبولين في مستشفى الأطفال الجامعي بدمشق المشخصين كمصابين بذات رئة، حيث تمت دراسة الصورة البسيطة للرئتين والمأخوذة إما بالوضعية الأمامية الخلفية، أو بالوضعية الخلفية الأمامية (حسب عمر الطفل، وحالته، وإمكانيات التصوير)، إضافةً إلى دراسة نتائج فحص الرئتين بالأمواف فوق الصوتية، وذلك في الفترة من 1-1-2022 وحتى 1-1-2023، علماً أن أعمار الأطفال كانت تتراوح بين (شهر - 13 سنة)، وهو العمر القانوني للقبول في مستشفى الأطفال الجامعي، وتم اختيار 150 طفلاً بعد التحقق من معايير القبول والاستبعاد.

4.4 منهجية البحث

المواد والطرائق:

- مكان الدراسة:

مستشفى الأطفال الجامعي، كلية الطب البشري، جامعة دمشق.

- مدة الدراسة:

امتدت الدراسة في الفترة بين 2022/1/1 و 2023/1/1.

- تصميم الدراسة

دراسة وصفية حشدية مستقبلية A cohort prospective study

- حجم العينة

بحسب تقييم سابق مقبول لدقة المتوسطات (26, 57)، وذلك حسب مجال ثقة 95 %، وانحراف معياري 20% على طرفي المتوسط المقدّر لكل من المتغيرات: عمر المريض وجنسه - حجم الآفة - موقع الآفة - نتيجة التصوير الشعاعي البسيط - نتيجة التصوير الصدوي للرئة - نتيجة المتابعة على التصوير الشعاعي البسيط - نتيجة المتابعة بالفحص الصدوي - المظاهر الشعاعية للإصابة الرئوية، وذلك حسب حجم العينة المقبول باستخدام برنامج G*Power إصدار 3.1، وخُص بـ 150 مريض، اعتبرت قيمة مستوى الدلالة ($p=0.05$) لحساب الفروق بين المجموعات الفرعية كقيمة مفيدة إحصائياً.

4.5 معايير القبول

1. العمر بين الشهر، و13 سنة.
2. كلا الجنسين.
3. وجود كثافات رئوية مثبتة على صورة الصدر البسيطة في سياق ذات رئة.

4.6 معايير الاستبعاد

1. الأطفال الخدج، وحديثي الولادة، والذين تعذرت مراقبتهم بعد تلقي العلاج.
2. مرضى الأورام، والذين يخضعون للعلاج الكيماوي، والمصابون بأعواز مناعية.
3. الأطفال المشخص لهم مرض وراثي يؤثر على الرئة كالتليف الكيسي.
4. الأطفال المقبولين في العناية المشددة.
5. الأطفال المشخص لهم أمراض قلبية خلقية.
6. الربو المشتبه به أو المثبت.

4.7 المنهجية المتبعة (خطة البحث):

لتغطية الفحص للصدر بالأمواف فوق الصوتية لكامل الرئتين، تم فحص كل رئة كما يلي:

1. قُسم سطح الرئة لـ 3 مناطق، أمامية وخلفية وجانبية (وحشية)، وتم فحص كل منطقة بمستويين؛ طولي: من الأعلى إلى الأسفل، ومُعترض: من الجانب الأنسي إلى الجانب الوحشي.
2. فُحصت الناحيتين الأمامية والوحشية، والمريض بوضعية الاستلقاء الظهرية.
3. فُحصت الناحية الخلفية والطفل بوضعية الاستلقاء البطني، وبوضعية الجلوس، مع الملاحظة أن ظهر الطفل كان إلى جهة الفاحص عند الفحص بوضعية الجلوس.

- كُتب تقرير الفحص بالأمواف فوق الصوتية مباشرةً بعد الفحص، مع تحديد مناطق التكثف في كل رئة وفقاً للمناطق الـ 3 آنفة الذكر، وقُورن تقرير الفحص بالأمواف فوق الصوتية مع تقرير الصورة الشعاعية وموجوداتها.

- تمت متابعة كل مريض، وإجراء صور شعاعية بسيطة، وفحص صدوي جديد بعد أسبوع، ومقارنة الموجودات، وعند وجود كثافات صغيرة مرئية على التصوير بالأمواف فوق الصوتية وغير مرئية على الصورة الشعاعية البسيطة؛ تم قياس الكثافة المصورة بالأمواف فوق الصوتية بمحورين متعامدين (أفقي وشاقولي)، وذلك لتحديد مدى تفوق التصوير بالأمواف فوق الصوتية على الصور الشعاعية البسيطة في إظهار الكثافات الرئوية.

- أُجريت صورة شعاعية بسيطة للرئتين إما بالوضعية الأمامية الخلفية أو بالوضعية الخلفية الأمامية (حسب عمر الطفل وحالته وإمكانيات التصوير)، وذلك في الزيارة الأولى، وبعد أسبوع، مع مقارنة نتائجها مع التصوير الصدوي، ومراجعتها من قبلي (د. كرده خليل) إضافةً إلى المُشرف على الدراسة (أ. د. غروب الخير)، مع كون كلا الباحثين معمى عن نتائج الصورة البسيطة عند إجراء التقييم الصدوي.

4.8 الأجهزة المستعملة في البحث:

أجهزة التصوير الشعاعي البسيط بالأشعة السينية المتوفرة في مشفى الأطفال.

- اسم الجهاز: GE Healthcare x-ray machine

- 60 =kVp

- 4 =mAs

أجهزة التصوير بالأمواف فوق الصوتية المتواجدة في مشفى الأطفال:

- أجهزة Mindray موديل: نقّال MUT-300

- مجس سطحي: 7L4s

- مجس سطحي: L14-6Ns

- مجس عميق: C5-2s

4.9 أخلاقيات البحث

على الرغم من إمكانية التنازل عن الحاجة إلى الموافقة المستنيرة في دراستنا، بسبب الحد الأدنى من المخاطر المترتبة عليها، وعدم حدوث أي تغيير في بروتوكول العلاج، أخذت موافقة ولي أمر كل مريض على الدخول في الدراسة، وقبل القيام بأي إجراء، بعد إعلامه بكافة المعلومات الضرورية عن المرض، والطرق التشخيصية والعلاجية الممكنة، والتأثيرات الجانبية المتوقعة، والإجابة عن كافة تساؤلاته بوضوح، وإعلامه بإمكانية الخروج من الدراسة

متى شاء، وأنه لن يترتب عليه أية تكاليف، وأن معلوماته الشخصية ستبقى سرية تماماً، وذلك عبر موافقة مستنيرة ستوقع من قبل ولي أمر المريض والباحث.

4.10 جمع البيانات وتحليلها :

- جُمعت البيانات على استبيان خاصة لكل مشارك، وأدخلت على برنامج **Microsoft Excel 365**، ومن ثم تم تصديرها إلى برنامج **IBM SPSS** النسخة 26 لإجراء التحليل الإحصائي.
- بالنسبة للصفات الديموغرافية، تم تلخيصها باستخدام المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات المستمرة، مع تمثيلها بيانياً بوساطة مخطط الأعمدة أو المنسج أو الفطيرة.
- بالنسبة للمتغيرات الكيفية، عُرضت بصورة نسبة مئوية %، ضمن الجداول التكرارية، وتم تمثيلها بيانياً بمخطط الأعمدة.
- تم تطبيق اختبار أنوفا للقياسات المتكررة **paired-sample T test** لاختبار التغير في حجم الآفة.
- تم تطبيق اختبار كاي مربع **Chi square**، في اختبار العلاقة بين المتغيرات الكيفية، وتمت دراسة معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والفحص الصدوي.
- تم تطبيق اختبار منحنى تشغيل المستقبل **Receiver Operating Curve (ROC)** في اختبار حساسية ونوعية الفحص الصدوي نسبة إلى التصوير الشعاعي البسيط.

الباب الثالث

نتائج البحث

ومناقشته

الفصل الخامس: نتائج البحث والدراسة الإحصائية

تم تقييم قدرة الأمواف فوق الصوتية في الكشف عن الكثافات الرئوية، ومراقبتها عند الأطفال المصابين بذات رئة، وذلك بالمقارنة مع صورة الصدر الشعاعية البسيطة.

المتغيرات المدروسة هي: عمر المريض وجنسه - حجم الآفة - موقع الآفة - نتيجة التصوير الشعاعي البسيط - نتيجة التصوير الصدوي للرئة - نتيجة المتابعة على التصوير الشعاعي البسيط - نتيجة المتابعة بالتصوير الصدوي - المظاهر الشعاعية للإصابة الرئوية، وذلك في محاولة لمعرفة ما إذا كان هناك فروقات ذات دلالة إحصائية في المتغيرات السابقة.

5.1 توصيف متغيرات وعناصر الدراسة

قيّمنا أهلية 420 مريضاً متتالياً للدخول في الدراسة، استبعد منهم 170 مريضاً (80 مريضاً بسبب تعذر مراقبتهم بعد تلقي العلاج، و30 مريضاً بسبب الخداج، و6 مرضى أورام، و35 مريضاً لديهم أمراض وراثية، و39 مريضاً سجله غير مكتمل، و10 مرضى بسبب رفض ولي أمرهم المشاركة في الدراسة بعد الاطلاع على الموافقة المستنيرة)، بذلك بقي لدينا 150 مريضاً دخلوا في الدراسة، وفي التحليل الإحصائي النهائي.

5.2 توصيف العمر والجنس لدى مرضى الدراسة

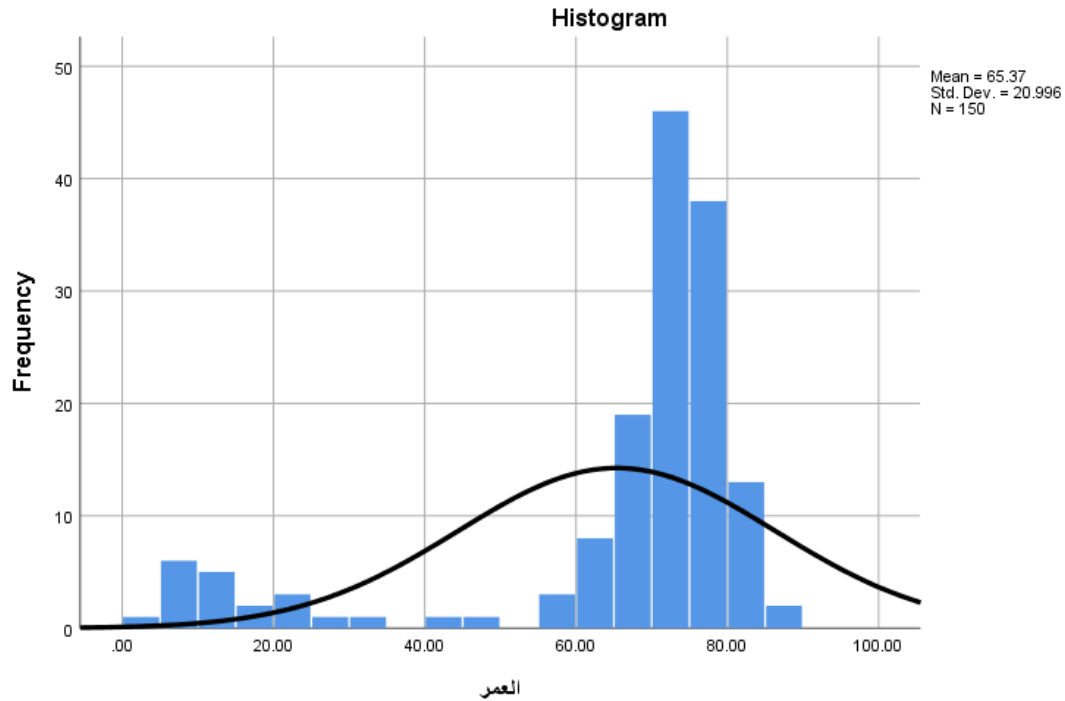
5.2.1 العمر

اعتبرنا العمر متغيراً كمياً مستمراً، ووجدنا: المتوسط الحسابي لعمر المرضى 5.75 سنة، والانحراف المعياري يساوي $1.53 \pm$.

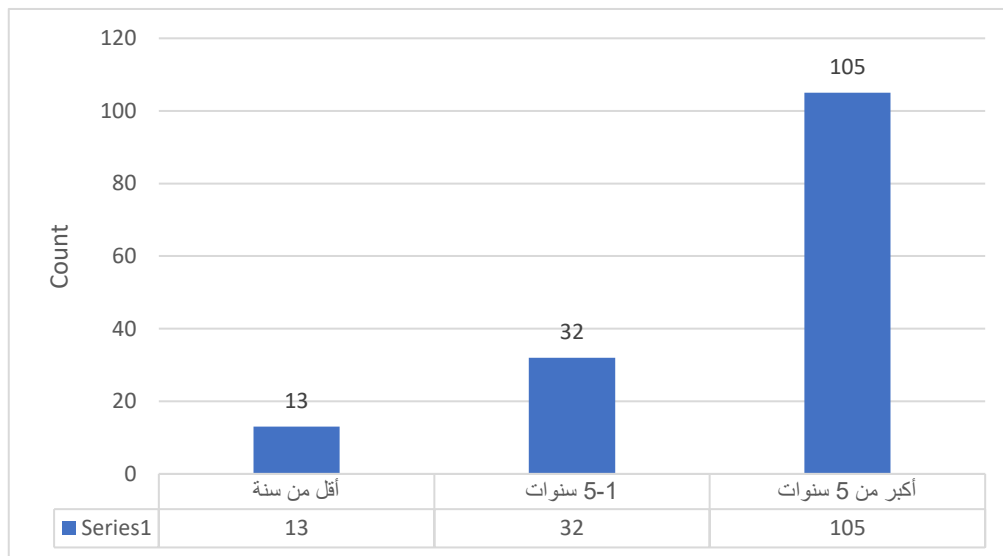
الحد الأدنى للعمر كان شهراً واحداً، والحد الأعلى 86.62 شهراً (7.21 سنة).

قمنا بتصنيف العمر إلى فئات وفق متغير فئوي ترتيبي، (أقل من سنة)، (1-5 سنوات)، (5-13 سنة)، وتركز مرضانا ضمن الفئة الثالثة بـ 105 مرضى (70%).

لدراسة كون التوزيع العمري يتبع منحنى التوزيع الطبيعي، طبقنا اختبار One-sample Kolmogorov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p = 0.10 > 0.05$ ؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزيع العمري يتبع المنحنى الطبيعي، كما هو موضح في الشكل 1-5.



الشكل 1_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع العمر لدى مرضى الدراسة



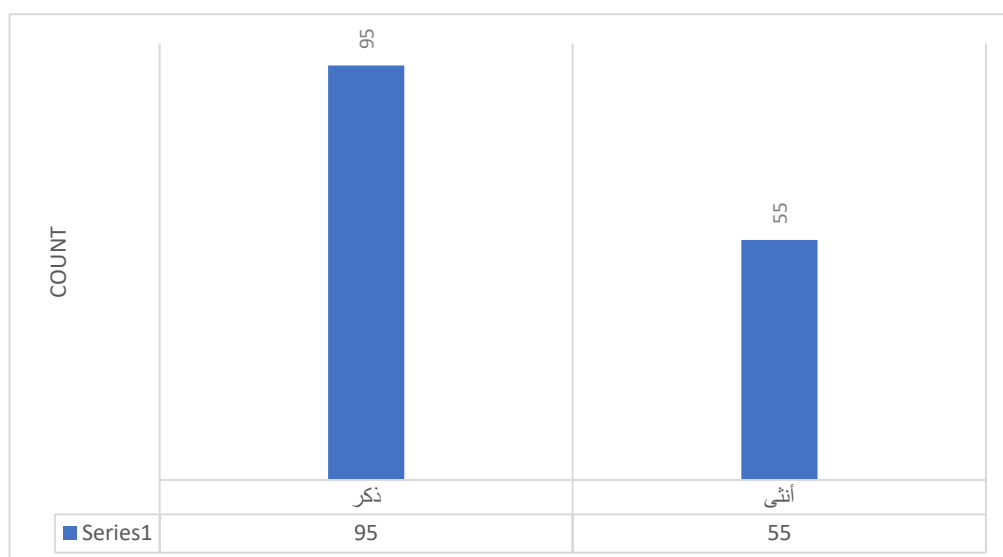
الشكل 2_5: مخطط الأعمدة البسيط لتوزيع العمر وفق الفئات لدى مرضى الدراسة

5.2.2 الجنس

اعتبرنا جنس المرضى متغيراً اسمياً ثنائياً (ذكر/ أنثى)، وجدنا النتائج التالية:

95 مريضاً، ما نسبته (63.3%) من مرضى العينة ذكور، و55 مريضة، ما نسبته (36.7%) إناث،

بنسبة ذكور/ إناث = 1.72



الشكل 5_3: مخطط الأعمدة البسيط لتوزيع المرضى حسب الجنس

الجدول 5_1: الصفات الديموغرافية لمرضى الدراسة

من مرضى الدراسة		
13 (8.7%)	≤ سنة	الفئة العمرية (عدد المرضى %)
32 (21.3%)	1 - 5 سنوات	
105 (70%)	5 - 13 سنة	
1.53 ± 5.75		متوسط العمر ± الانحراف المعياري (سنة)
86.62 - 1		المجال العمري (شهر)
95 (63.3%)	ذكر	جنس المرضى (عدد المرضى %)
55 (36.7%)	أنثى	

5.3 دراسة نتائج التصوير الشعاعي البسيط الأولي للصدر

5.3.1 نسبة الإيجابية التشخيصية للصور الشعاعية البسيطة

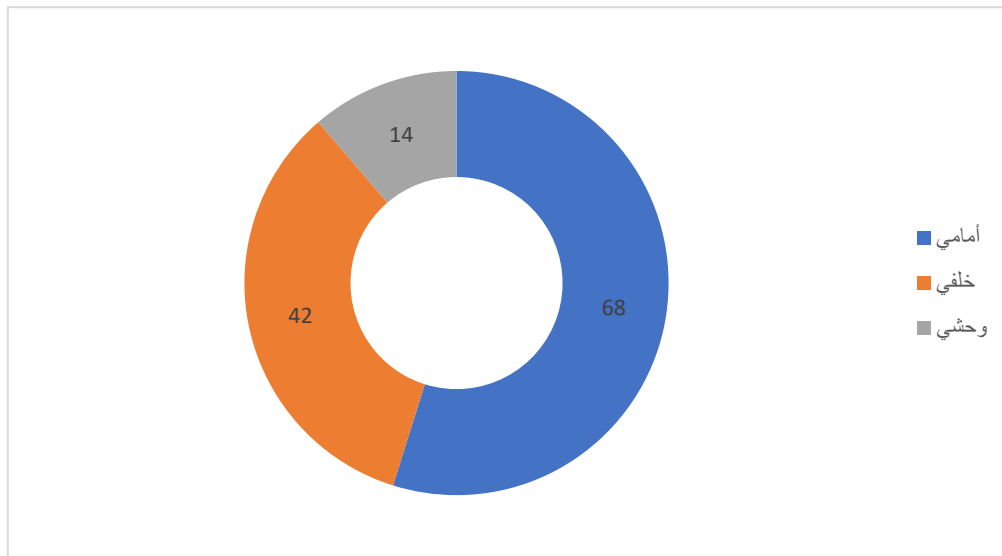
اعتبرنا نسبة الإيجابية التشخيصية حسب متغير اسمي ثنائي (إيجابي/ سلبي)، وذلك بالنظر إلى وجود علامات شعاعية وصفية لذات الرئة على الصورة البسيطة، ووجدنا النتائج التالية:

124 مريضاً، ما نسبته (78.5%) من مرضى العينة كانت صورهم إيجابية العلامات، و26 مريضاً، ما نسبته (16.5%) كانت صورهم سلبية العلامات، بنسبة إيجابية / سلبية = 4.77.

5.3.2 موقع الآفة الرئوية

حددنا موقع الآفة الرئوية حسب متغير كمي (أمامية/ خلفية/ وحشية)، وذلك حسب موقع تكثف ذات الرئة على الصورة البسيطة، ووجدنا النتائج التالية:

68 مريضاً، ما نسبته (54.8%) من مرضى العينة تموضعت الآفة لديهم بموقع أمامي، و42 مريضاً، ما نسبته (33.9%) كانت آفاتهم خلفية، و14 مريضاً، ما نسبته (11.3%) كانت آفاتهم وحشية.

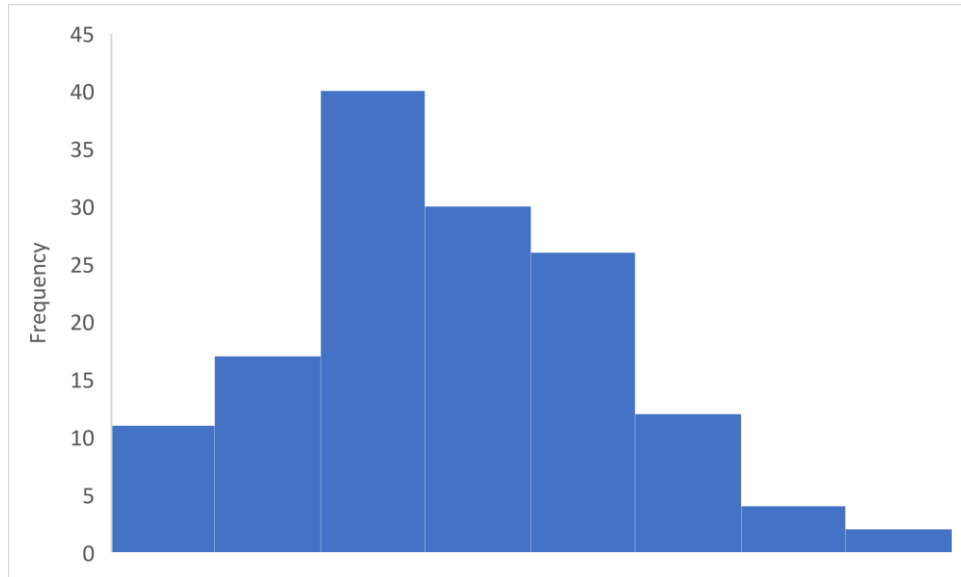


الشكل 4_5: مخطط الفطيرة لتوزيع المرضى حسب موقع الآفات الرئوية على الصورة البسيطة للصدر

5.3.3 القياس البدني للآفة الرئوية

قسنا حجم الآفة الرئوية البدني حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا: المتوسط الحسابي لقياس الآفة البدني على الصورة البسيطة 16.98 سم، والانحراف المعياري يساوي ± 3.86 .

لدراسة كون التوزيع يتبع منحنى التوزيع الطبيعي، طبقنا اختبار One-sample Kolmogorov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p = 0.60 > 0.05$ ؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزيع يتبع المنحنى الطبيعي، كما هو موضح في الشكل 5-5.



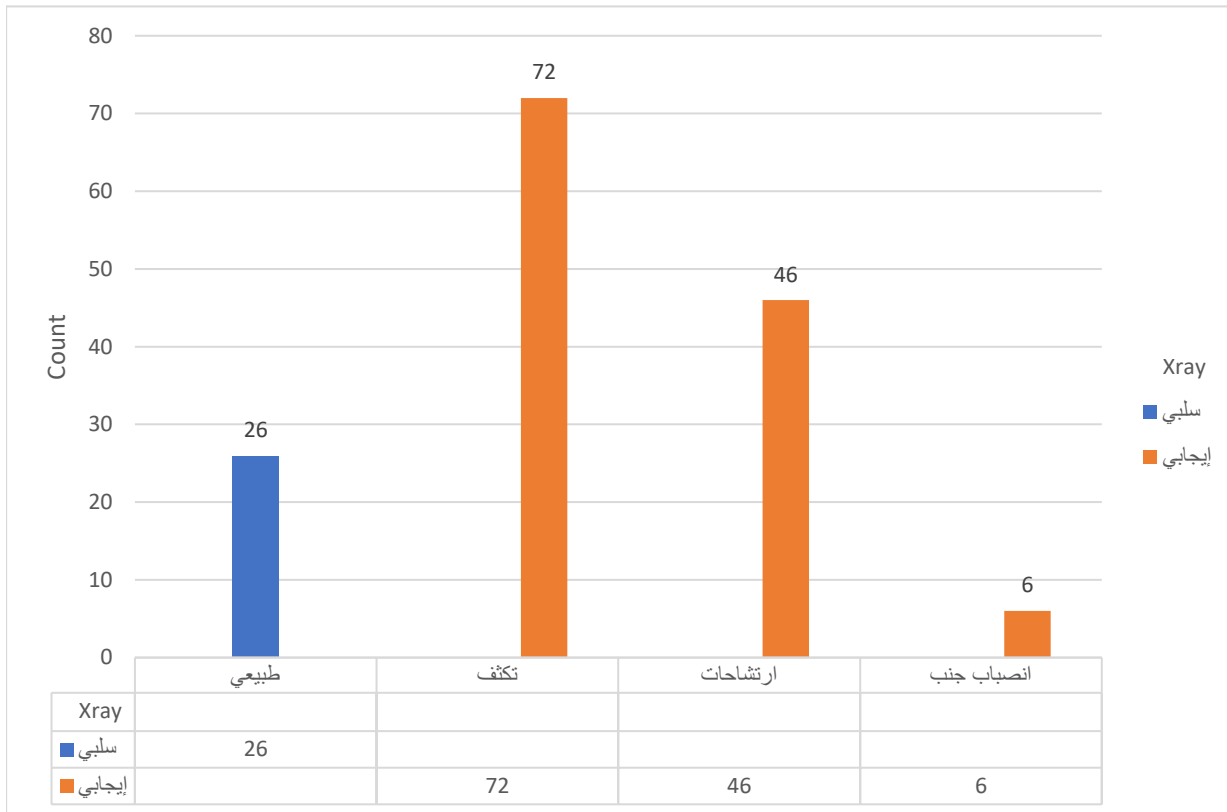
الشكل 5_5: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الأوقات الرئوية على الصورة البسيطة للصدر

5.3.4 العلامات الشعاعية على الصورة البسيطة

قسنا وجود العلامات الشعاعية لذات الرئة حسب متغير كفي (تكثف رئوي/ ارتشاحات/ انصباب جنب)،

بينما عدت النتائج السلبية للصورة البسيطة على أنها صورة طبيعية، ووجدنا النتائج التالية:

26 مريضاً، ما نسبته (17.3%) من مرضى العينة كانت صورهم طبيعية، و72 مريضاً، ما نسبته (48%) كان لديهم تكثف رئوي، و46 مريضاً، ما نسبته (30.7%) كان لديهم ارتشاحات، و6 مرضى، ما نسبته (4%) كان لديهم انصباب جنب.



الشكل 5-6: مخطط الأعمدة البسيط للعلامات الشعاعية لذات الرئة على الصورة البسيطة

5.4 دراسة نتائج التصوير الصدوي البدئي للرئة

5.4.1 نسبة الإيجابية التشخيصية التصوير الصدوي

قسنا نسبة الإيجابية التشخيصية حسب متغير اسمي ثنائي (إيجابي/ سلبى)، وذلك بالنظر إلى وجود

علامات صدوية وصفية لذات الرئة على صورة الإيكو، ووجدنا النتائج التالية:

135 مريضاً، ما نسبته (85.4%) من مرضى العينة كانت صورهم إيجابية العلامات، و15 مريضاً، ما

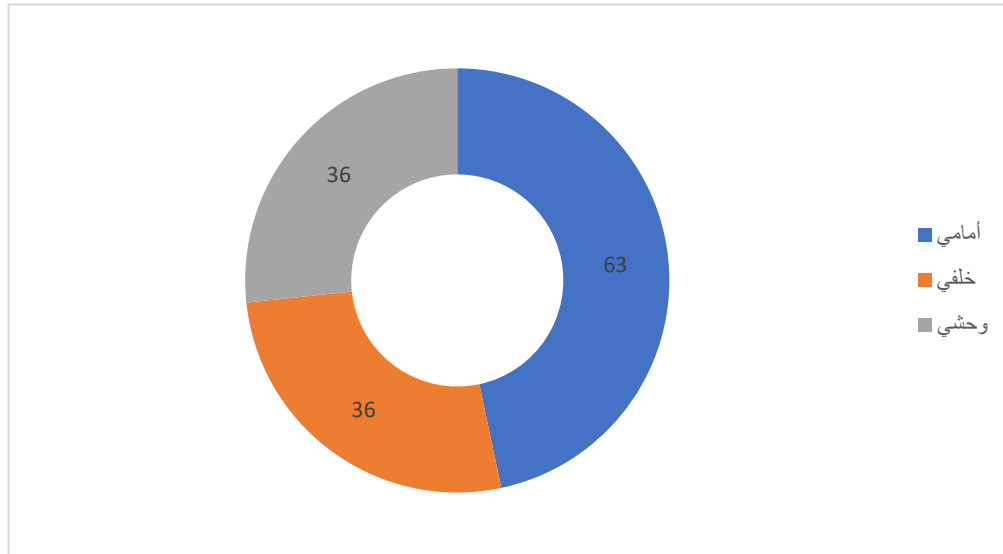
نسبته (9.5%) كانت صورهم سلبية العلامات، بنسبة إيجابية / سلبية = 9.

5.4.2 موقع الآفة الرئوية

قسنا موقع الآفة الرئوية حسب متغير كيفي (أمامية/ خلفية/ وحشية)، وذلك حسب موقع تكثف ذات الرئة

على الصورة البسيطة، ووجدنا النتائج التالية:

63 مريضاً، ما نسبته (46.7%) من مرضى العينة تموضعت الآفة لديهم بموقع أمامي، و36 مريضاً، ما نسبته (26.7%) كانت آفاتهم خلفية، ومثلهم، كانت آفاتهم وحشية.



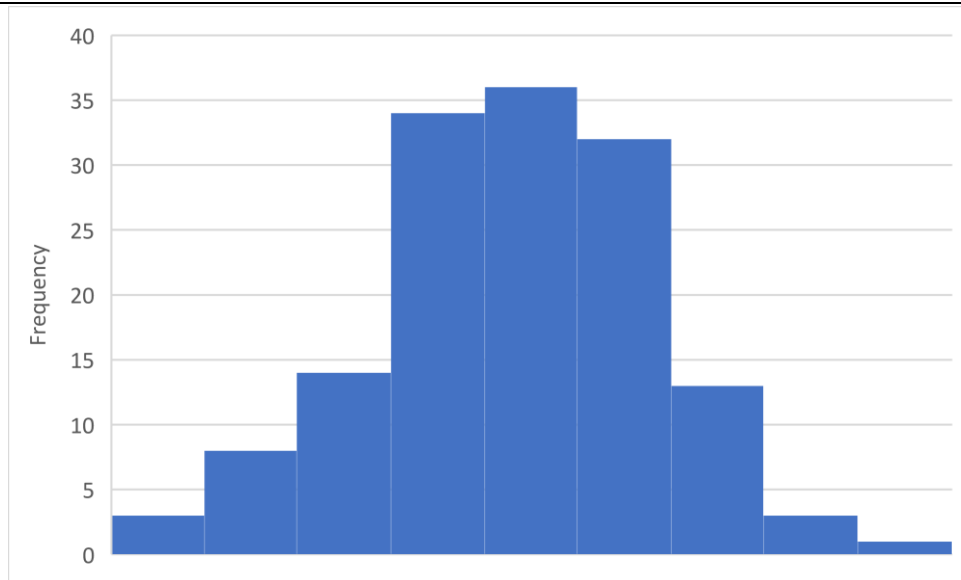
الشكل 7_5: مخطط الفطيرة لتوزع المرضى حسب موقع الآفات الرئوية على الصورة بالموجات فوق الصوتية

5.4.3 القياس البدني للآفة الرئوية

قسنا حجم الآفة الرئوية البدني حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا: المتوسط الحسابي لقياس الآفة البدني الصدوي 13.31 سم، والانحراف المعياري يساوي $4.69 \pm$.

كان لدى 7 مرضى تكثفات رئوية بقياس بدني ≥ 1 سم، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط، وتوضعت في القسم الوحشي للرئة.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار One-sample Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p = 0.19 > 0.05$ ؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزع يتبع المنحنى الطبيعي، كما هو موضح في الشكل 8-5.

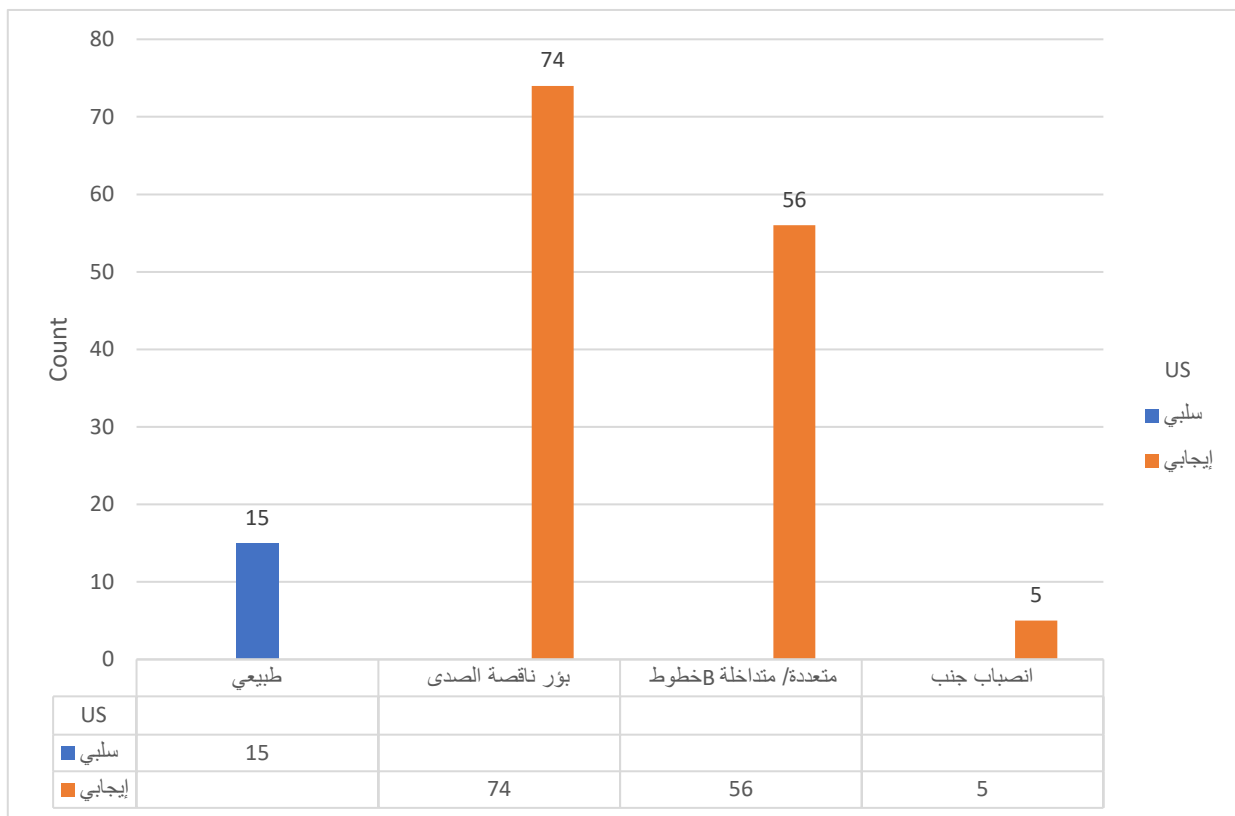


الشكل 8_5: مخطط المنسج التكراري لتوزع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بالأمواج فوق الصوتية

5.4.4 العلامات الصدى لذات الرئة

قسنا وجود العلامات الصدى لذات الرئة حسب متغير كفي (بؤر ناقصة الصدى ذات حدود غير متجانسة/ خطوط B متداخلة أو متعددة / انصباب جنب)، بينما عدت النتائج السلبية على أنها نتيجة طبيعية دون موجودات مرضية بالتصوير الصدوي، ووجدنا النتائج التالية:

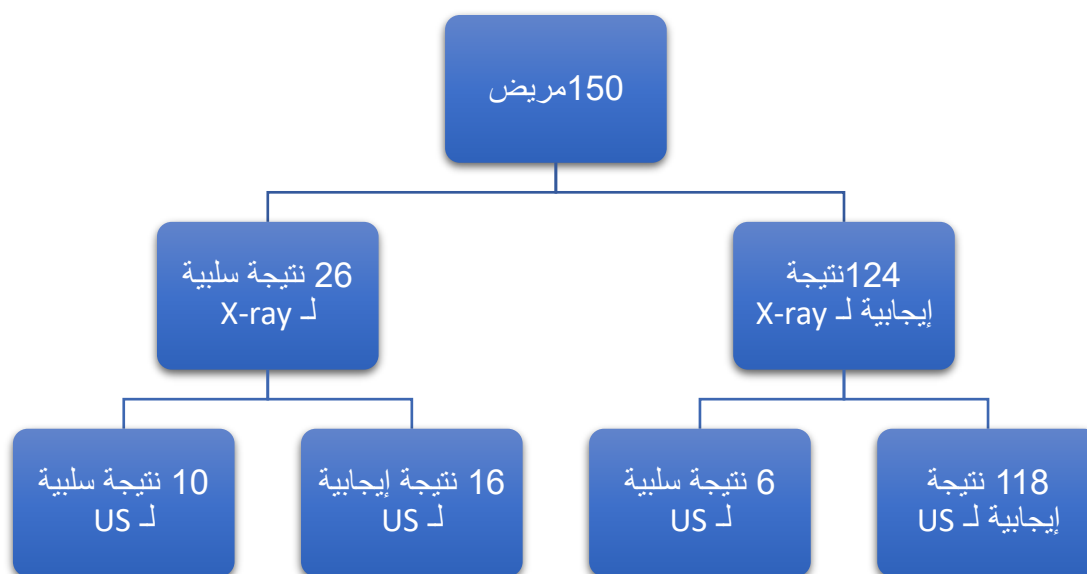
15 مريضاً، ما نسبته (10%) من مرضى العينة كانت صورهم طبيعية، و74 مريضاً، ما نسبته (49.3%) كان لديهم بؤر ناقصة الصدى، و56 مريضاً، ما نسبته (37.3%) كان لديهم ارتشاحات، و5 مرضى، ما نسبته (3.4%) كان لديهم انصباب جنب.



الشكل 9-5: مخطط الأعمدة البسيط للعلامات الصدى لذات الرئة بصورة الأمواج فوق الصوتية

5.5 توزع عينة الدراسة حسب نتيجة التصوير بالأمواج فوق الصوتية اعتماداً على

التصوير الشعاعي البسيط (الجدول 2-5)



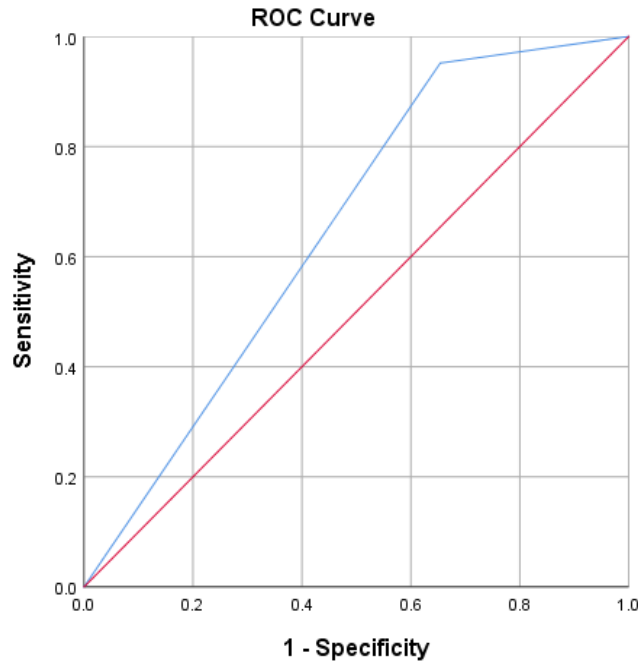
5.6 دراسة القدرة التشخيصية للأمواج فوق الصوت بالنسبة إلى التصوير الشعاعي البسيط

طبّق اختبار منحني تشغيل المستقبل ROC للتحقق من القدرة التشخيصية للأمواج فوق الصوت في ذات

الرئة، بما في ذلك الحساسية، والنوعية، والقيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية، والدقة، والنتائج في الجدول التالي.

الجدول 3_5: نتائج اختبار ROC للموجات فوق الصوتية للرئة

المنطقة تحت المنحنى Area under the curve AUC	القيمة التنبؤية السلبية Negative predictive value NPV	القيمة التنبؤية الإيجابية Positive predictive value PPV	الدقة Accuracy	النوعية Specificity	الحساسية Sensitivity	
0.70	%62.50	%88.06	%85.33	%78.46	%95.16	الموجات فوق الصوتية للرئة LUNG US



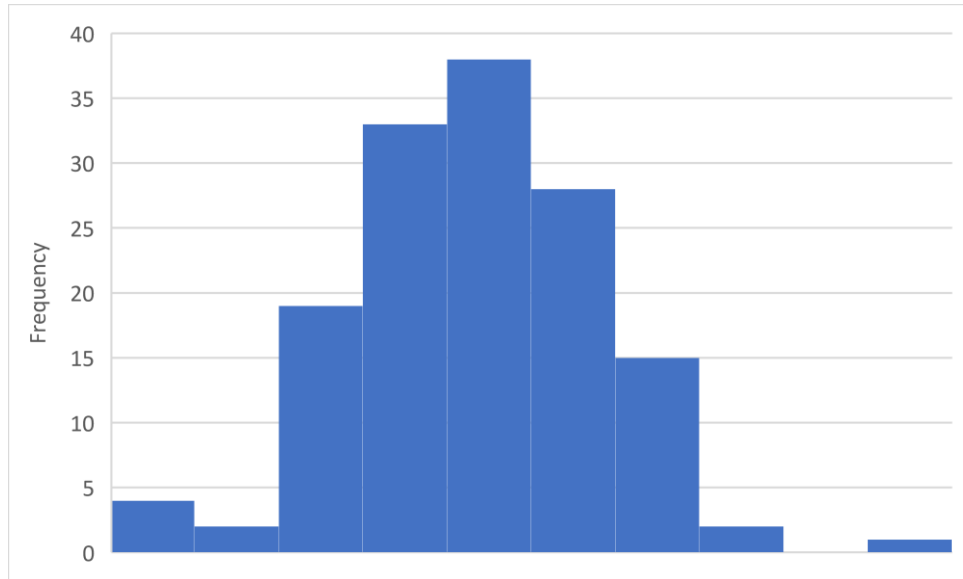
الشكل 10_5: مخطط ROC لطريقة التصوير بالأموح فوق الصوت بالنسبة إلى التصوير الشعاعي البسيط في كشف ذات الرئة

باختبار كاي مربع، ودراسة معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والصدوي، كانت قيمة المعامل 0.9، وقيمة مستوى الدلالة $p = 0.000 < 0.05$ ، وأصغر حتى من 0.001.

5.7 نتائج متابعة الآفات بعد أسبوع

5.7.1 المتابعة الشعاعية على الصورة البسيطة

قسنا أبعاد الآفة الرئوية المكتقة بعد أسبوع حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا: المتوسط الحسابي لقياس الآفة على الصورة البسيطة 8.51 سم، والانحراف المعياري يساوي $4.63 \pm$.
لدراسة كون التوزيع يتبع منحنى التوزيع الطبيعي، طبقنا اختبار One-sample Kolmogorov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p = 1.6 > 0.05$ ؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزيع يتبع المنحنى الطبيعي، كما هو موضح في الشكل 5-11.



الشكل 5_11: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بعد أسبوع على الصورة البسيطة للصدر

طبق اختبار paired-sample T test، لدراسة إذا ما كان هذا التراجع بحجم الآفات ذو دلالة إحصائية، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p = 0.000 < 0.05$ ، وأصغر حتى من 0.001، وقيمة $T = 18.07$ ، بناء على ذلك نرفض فرضية العدم H_0 ، ونقبل الفرضية البديلة H_1 ، ونستنتج وجود فرق مهم إحصائياً بين قياسي الآفة.

5.7.2 المتابعة الشعاعية بالتصوير الصدوي

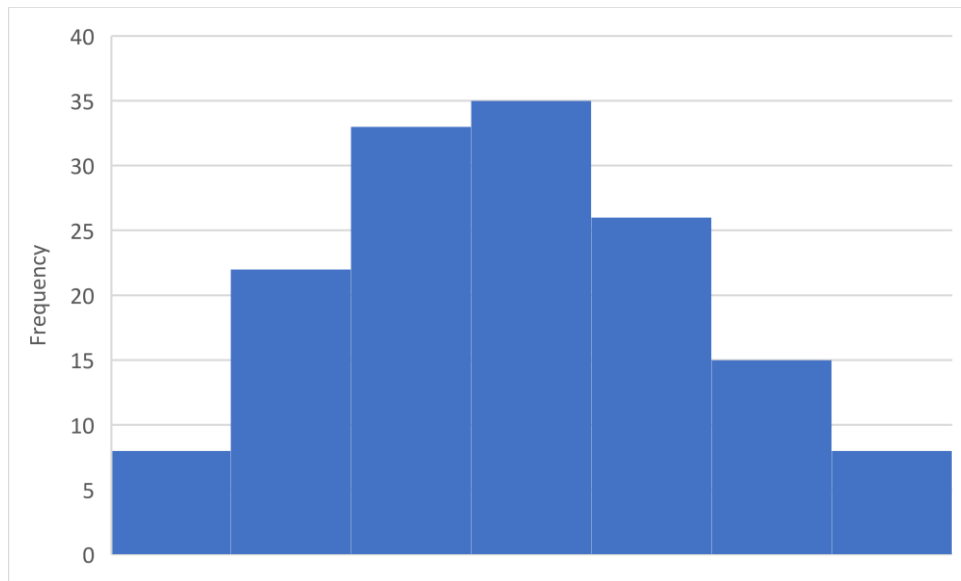
قسنا أبعاد الآفة الرئوية ناقصة الصدى بعد أسبوع حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا: المتوسط الحسابي

لقياس الآفة على الصورة البسيطة 7.27 سم، والانحراف المعياري يساوي $6.10 \pm$.

لدراسة كون التوزيع يتبع منحنى التوزيع الطبيعي، طبقنا اختبار One-sample Kolmogorov-Smirnov، ووجدنا

أن قيمة مستوى الدلالة $p=1.1 > 0.05$ ؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزيع يتبع المنحنى الطبيعي، كما

هو موضح في الشكل 5-11.



الشكل 5_12: مخطط المنسج التكراري لتوزيع المرضى حسب قياس الآفات الرئوية بعد أسبوع بالتصوير الصدوي

طبق اختبار paired-sample T test، لدراسة إذا ما كان هذا التراجع بحجم الآفات ذو دلالة إحصائية، ووجدنا أن

قيمة مستوى الدلالة $p=0.000 < 0.05$ ، وأصغر حتى من 0.001، وقيمة $T=8.55$ ، بناء على ذلك نرفض فرضية

العدم H_0 ، ونقبل الفرضية البديلة H_1 ، ونستنتج وجود فرق مهم إحصائياً بين قياسي الآفة.

كان لدى 3 مرضى تكتفات رئوية بقياس ≥ 1 سم في المتابعة، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط،

وتوضعت في القسمين الأمامي والوحيشي للرئة.

الفصل السادس: مناقشة النتائج

بالعودة إلى عينة الدراسة التي شملت 150 مريضاً طفلاً، بهدف تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة في تشخيص ذات الرئة، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط، وكانت النتائج بالصورة التالية:

- أثبتنا في بداية الدراسة توزع العينة الطبيعي من ناحية العمر، ولحظنا تركيز المريضات ضمن الفئة العمرية بين 5 - 13 سنة، ومتوسط العمر حوالي 5 سنوات.
- بالنسبة للتوزع الجنسي، كان هناك غلبة للذكور بنسبة تقريباً ثلثين\ ثلث.
- بدراسة نتيجة التصوير الشعاعي البسيط للصدر، وجدنا أن نسبة العلامات الشعاعية الإيجابية 78.5%، مع توضع المظاهر الشعاعية في الاقسام الأمامية بصورة أشيع، يليها الأقسام الخلفية، وأقلها الوحشية، ومع كون التكثف الرئوي، ثم الارتشاحات هي المظاهر الشعاعية الأشيع، ويحجم آفة بدئي 16.98 سم وسطياً، تراجع بعد أسبوع بصورة مهمة إحصائياً إلى 8.51 سم.
- بدراسة نتيجة التصوير الصدوي للصدر، وجدنا أن نسبة العلامات الصودية الإيجابية 85.4%، مع توضع المظاهر الصودية في الاقسام الأمامية بصورة أشيع، يليها الأقسام الوحشية والخلفية بتوزع متماثل، ومع كون وجود بؤر ناقصة الصدى ذات حدود غير متجانسة، يليها خطوط B متداخلة/ متعددة هي المظاهر الصودية الأشيع، ويحجم آفة بدئي 13.31 سم وسطياً، تراجع بعد أسبوع بصورة مهمة إحصائياً إلى 7.67 سم.
- بدراسة القدرة التشخيصية للتصوير الصدوي للرئة في تشخيص ذات الرئة، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط، كانت الحساسية عالية، والنوعية جيدة، (حساسية 95.16%، ونوعية 78.46%)، كذلك الدقة التشخيصية عالية 85.33%، أي؛ التصوير الصدوي يفيد كاختبار ماسح بالتحري عن ذات الرئة عند الأطفال، وسلبية نتائجه لا تنفي احتمالية ذات الرئة بصورة قطعية، كما أنه يتمتع بدقة تشخيصية عالية.
- فيما يخص القيمة التنبؤية الإيجابية، فقد كانت عالية (88.06%)، أي؛ إيجابية الاختبار ترجح وجود ذات الرئة بصورة كبيرة، وبالمقابل، حصلنا على قيمة تنبؤية سلبية مقبولة (62.50%)، أي؛ في حال نفي ذات الرئة بالتصوير الصدوي، فاحتمال كونه غير موجود متوسطة.

- بناء على ما سبق، يمكن القول ان التصوير الصدوي للرئة يفيد في تحري وجود ذات الرئة عند الطفل، ولكن سلبية نتائجه لا تنفي هذا التشخيص.
- من الميزات الملحوظة للتصوير الصدوي هي قدرته على كشف التكتنات الصغيرة (أقل من 1 سم)، والمتوضعة في الناحية الوحشية، والتي لا تكشف عادة بالصورة البسيطة.
- باختبار معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والصدوي، كانت قيمته 0.9 مما يشير لوجود توافق عالٍ جداً وذا أهمية إحصائية.

الفصل السابع: المقارنة مع الدراسات العالمية

وجه المقارنة	دراستنا	دراسة GIULIO IORIO وزملاؤه (58)
مكان الدراسة	سوريا	إيطاليا
المجلة وسنة النشر		Ultrasound in Medicine & Biology (2018)
تصميم الدراسة	دراسة حشدية تقدمية	دراسة حشدية قهقرية
عدد المرضى	150 مريضاً	47 مريضاً
هدف الدراسة	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تشخيص ذات الرئة عند الأطفال، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تشخيص ذات الرئة المكتسبة بالمجتمع، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR للمرضى الذين أدخلوا إلى جناح الأطفال
العلامات الشعاعية	150\124 التكثف الرئوي، ثم الارتشاحات هي المظاهر الشعاعية الأشيع	44 آفة التكثف الرئوي، ثم الانصباب الجنبي هي المظاهر الشعاعية الأشيع
العلامات الصدوية	150\135 آفة كشفها التصوير الصدوي. 16 آفة تم الكشف عنها بواسطة LUS لم تكشف بواسطة التصوير الشعاعي، رصد التصوير الصدوي 7 تكثفات ≥ 1 سم بالتصوير البدئي، و3 بعد أسبوع، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط، ومع كون وجود بؤر ناقصة الصدى ذات حدود غير متجانسة، يليها خطوط B متداخلة/ متعددة هي المظاهر الصدوية الأشيع	72 آفة: 28 آفة تم الكشف عنها بواسطة LUS لم تكشف بواسطة التصوير الشعاعي، رصد التصوير الصدوي 15 آفة ≥ 1 سم، 3 حالات انصباب جنبي حددت بواسطة CR كانت في الواقع تكثفات رئوية تم رصدها بواسطة LUS ؛ وحالة لديها الحد الأدنى من الانصباب الجنبي على LUS لم يتم العثور عليها بواسطة CR
الحساسية والنوعية والترابط	كانت الحساسية عالية، والنوعية جيدة، (حساسية 95.16%، ونوعية 78.46%)، كذلك الدقة التشخيصية عالية 85.33%، فيما يخص القيمة التنبؤية الإيجابية، فقد كانت عالية (88.06%)، وبالمقابل، حصلنا على قيمة تنبؤية سلبية مقبولة (62.50%)، وباختبار معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والصدوي، كانت قيمته 0.9، مما يشير لوجود توافق عالٍ جداً وذا أهمية إحصائية.	لم تدرس الحساسية والنوعية، لكن التوافق التشخيصي عالي (معامل ترابط McNemar p = 0.004).

وجه المقارنة	دراسة	دراسة ANNE-SOPHIE CLAES وزملاؤها (57)
مكان الدراسة	سوريا	بلجيكا
المجلة وسنة النشر		European Journal of Radiology (2017)
تصميم الدراسة	دراسة حشدية تقدمية	دراسة حشدية تقدمية
عدد المرضى	150 طفلاً	143 طفلاً
هدف الدراسة	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تشخيص ذات الرئة عند الأطفال، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تحري تكثف الرئة عند الأطفال، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR
العلامات الصدوية مقارنة بالعلامات الشعاعية	124\118 حالة إيجابية على CR كشفها التصوير الصدوي. 16 آفة تم الكشف عنها بواسطة LUS لم تكشف بواسطة التصوير الشعاعي، رصد التصوير الصدوي 7 آفات ≥ 1 سم بالتصوير البطني، و3 بعد أسبوع، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط.	اكتشفت الموجات فوق الصوتية منطقة واحدة على الأقل من التكثف في 44 من أصل 45 مريضاً لديهم إيجابية في العلامات الشعاعية. من بين 59 تكثف على الأشعة، حددت الموجات فوق الصوتية 54. كشفت الموجات فوق الصوتية في 8 مرضى مع نتائج أشعة سلبية، 17 حالة تكثف. كان التكثف المرئي فقط على الموجات فوق الصوتية يقيس 9.4 ملم
الحساسية والنوعية والترابط	كانت الحساسية عالية، والنوعية جيدة، (حساسية 95.16%، ونوعية 78.46%)، كذلك الدقة التشخيصية عالية 85.33%، فيما يخص القيمة التنبؤية الإيجابية، فقد كانت عالية (88.06%)، وبالمقابل، حصلنا على قيمة تنبؤية سلبية مقبولة (62.50%)، $AUC = 0.70$.	لم تدرس الحساسية والنوعية، لكن القيمة التنبؤية الإيجابية كانت عالية (85%)، والقيمة التنبؤية السلبية عالية (90%)، $AUC = 0.90$.

وجه المقارنة	دراستنا	دراسة KRISHNA KUMAR YADAV وزملاؤه (26)
مكان الدراسة	سوريا	الهند
المجلة وسنة النشر		Indian Journal of Pediatrics (2017)
تصميم الدراسة	دراسة حشدية تقدمية	دراسة حشدية تقدمية
عدد المرضى	150 طفلاً	118 طفلاً
هدف الدراسة	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تشخيص ذات الرئة عند الأطفال، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR	تحري دقة المظاهر التشخيصية المشاهدة بالتصوير الصدوي للرئة LUS في تشخيص ذات الرئة المكتسبة بالمجتمع، بالمقارنة مع نتائج التصوير الشعاعي البسيط CR للمرضى الذين أدخلوا إلى جناح الأطفال
العلامات الصدوية مقارنة بالعلامات الشعاعية	كان CXR غير طبيعي في 124 (78.5%) حالة، و LUS غير طبيعي في 135 (85.4%) من الأطفال. 118\124 حالة إيجابية على CR كشفها التصوير الصدوي. 16 آفة تم الكشف عنها بواسطة LUS لم تكشف بواسطة التصوير الشعاعي، رصد التصوير الصدوي 7 آفات ≥ 1 سم بالتصوير البطني، و3 بعد أسبوع، لم تكشف بالتصوير الشعاعي البسيط.	كان CXR غير طبيعي في 101 (85.6%) حالة، و LUS غير طبيعي في 105 (89%) من الأطفال. في ذات الرئة المثبتة شعاعياً، كان LUS إيجابياً في 101/99 (98.01%)، بينما في الحالات الطبيعية شعاعياً، كان LUS غير طبيعي في 17/6 (35.3%).
الحساسية والنوعية والترابط	كانت الحساسية عالية، والنوعية جيدة، (حساسية 95.16%، ونوعية 78.46%)، كذلك الدقة التشخيصية عالية 85.33%، وباختبار معامل الترابط لكوهين بين نتائج التصوير الشعاعي والصدوي، كانت قيمته 0.9، مما يشير لوجود توافق عالٍ جداً وذات أهمية إحصائية.	الحساسية عالية (98.02%)، والنوعية معقولة (64.71%) لتشخيص ذات الرئة المثبتة شعاعياً، وكان هناك توافق جيد جداً (كابا كوهين كاي مربع = 0.7).

الفصل الثامن: الخلاصة والمحددات والتوصيات

8.1 الخلاصة

تشير نتائج دراستنا إلى أن الموجات فوق الصوتية للصدر تقنية سريعة، وغير مؤذية، وفعالة في كشف ذات الرئة عند الأطفال، إذ يتمتع بحساسية ودقة عاليتين، ونوعية جيدة، مع قيمته تنبؤية إيجابية عالية، وسلبية مقبولة، فهو يفيد في تحري وجود ذات الرئة عند الطفل، ولكن سلبية نتائجه لا تنفي هذا التشخيص، فهو إذاً فحص يغني عن الصورة البسيطة من أجل استبعاد تكثف الرئة، إذا ما كانت نتائجه إيجابية، وبالتالي، يقلل الحاجة للتعرض للإشعاع في هذه الفئة العمرية.

8.2 المحددات

1. تصميم الدراسة الحشدي.
2. الصورة البسيطة ليست معياراً ذهبياً للمقارنة، فاستخدامها للمقارنة يتطلب معايير تقنية محددة يصعب تحقيقها عند الطفل، وبالمقابل، لا مبرر لدينا لتعرض الطفل للخطر الإشعاعي للتصوير الطبقي المحوري.
3. صعوبة رؤية بعض المناطق على الصورة البسيطة، كقاعدة الرئة، والناحية الوحشية، مع عدم إجراء صورة بوضعية جانبية لكل المرضى.

8.3 التوصيات

1. نوصي باعتبار الموجات فوق الصوتية للرئة اختباراً موثقاً في تشخيص ذات الرئة عند الأطفال.
2. نوصي باللجوء للموجات فوق الصوتية للرئة كإجراء تشخيصي أولي للحالات المشكوك بها سريرياً، لتجنب المريض الآثار الضارة الناجمة عن الإشعاع بالتصوير الشعاعي البسيط، والإجراء المكلف وغير المتوفر دائماً للتصوير الطبقي المحوري.
3. نوصي ضرورة إجراء المزيد من الدراسات، ذات حجم عينة أكبر، ومتابعة أطول.

المراجع

1. Wardlaw T, Salama P, Johansson EW, Mason E. Pneumonia: the leading killer of children. Lancet. 2006;368(9541):1048-50.
2. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. This joint statement of the American Thoracic Society (ATS), and the European Respiratory Society (ERS) was adopted by the ATS board of directors, June 2001 and by the ERS Executive Committee, June 2001. Am J Respir Crit Care Med. 2002;165(2):304-27.
3. Riccabona M. Ultrasound of the chest in children (mediastinum excluded). Eur Radiol. 2008;18(2):390-9.
4. Trinavarat P, Riccabona M. Potential of ultrasound in the pediatric chest. Eur J Radiol. 2014;83(9):1507-18.
5. Johnson JE ,Gonzales RA, Olson SJ, Wright PF, Graham BS. The histopathology of fatal untreated human respiratory syncytial virus infection. Mod Pathol. 2007;20(1):108-19.
6. Puppe W, Weigl JA, Aron G, Gröndahl B, Schmitt HJ, Niesters HG, et al. Evaluation of a multiplex reverse transcriptase PCR ELISA for the detection of nine respiratory tract pathogens. J Clin Virol. 2004;30(2):165-74.
7. Stempel HE, Martin ET, Kuypers J, Englund JA, Zerr DM. Multiple viral respiratory pathogens in children with bronchiolitis. Acta Paediatr. 2009;98(1):123-6.
8. Weinberg GA, Hall CB, Iwane MK, Poehling KA, Edwards KM, Griffin MR, et al. Parainfluenza virus infection of young children: estimates of the population-based burden of hospitalization. J Pediatr. 2009;154(5):694-9.

- .9 Landry ML, Ferguson D, Cohen S, Peret TC, Erdman DD. Detection of human metapneumovirus in clinical samples by immunofluorescence staining of shell vial centrifugation cultures prepared from three different cell lines. J Clin Microbiol. 2005;43(4):1950-2.
- .10 Louie JK, Schnurr DP, Pan CY, Kiang D, Carter C, Tougaw S, et al. A summer outbreak of human metapneumovirus infection in a long-term-care facility. J Infect Dis. 2007;196(5):705-8.
- .11 Damen M, Minnaar R, Glasius P, van der Ham A, Koen G, Wertheim P, et al. Real-time PCR with an internal control for detection of all known human adenovirus serotypes. J Clin Microbiol. 2008;46(12):3997-4003.
- .12 Dominguez O, Rojo P, de Las Heras S, Folgueira D, Contreras JR. Clinical presentation and characteristics of pharyngeal adenovirus infections. Pediatr Infect Dis J. 2005;24(8):733-4.
- .13 Levent F, Greer JM, Snider M, Demmler-Harrison GJ. Performance of a new immunochromatographic assay for detection of adenoviruses in children. J Clin Virol. 2009;44(2):173-5.
- .14 Dawood FS, Fiore A, Kamimoto L, Nowell M, Reingold A, Gershman K, et al. Influenza-associated pneumonia in children hospitalized with laboratory-confirmed influenza, 2003-2008. Pediatr Infect Dis J. 2010;29(7):585-90.
- .15 Harper SA, Bradley JS, Englund JA, File TM, Gravenstein S, Hayden FG, et al. Seasonal influenza in adults and children--diagnosis, treatment, chemoprophylaxis, and institutional outbreak management: clinical practice guidelines of the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2009;48(8):1003-32.
- .16 Sacramento PRd. Diversidade genética da neuraminidase de vírus Influenza A, isolados de crianças internadas na cidade de São Paulo, de 1995 a 2006: Universidade de São Paulo; 2010.

- .17 Gaunt ER, Hardie A, Claas EC, Simmonds P, Templeton KE. Epidemiology and clinical presentations of the four human coronaviruses 229E, HKU1, NL63, and OC43 detected over 3 years using a novel multiplex real-time PCR method. *J Clin Microbiol.* 2010;48(8):2940-7.
- .18 Critchley IA, Brown SD, Traczewski MM, Tillotson GS, Janjic N. National and regional assessment of antimicrobial resistance among community-acquired respiratory tract pathogens identified in a 2005-2006 U.S. Faropenem surveillance study. *Antimicrob Agents Chemother.* 2007;51(12):4382-9.
- .19 Resti M, Moriondo M, Cortimiglia M, Indolfi G, Canessa C, Beccioli L, et al. Community-acquired bacteremic pneumococcal pneumonia in children: diagnosis and serotyping by real-time polymerase chain reaction using blood samples. *Clin Infect Dis.* 2010;9-1042:(9)51;
- .20 Carrillo-Marquez MA, Hulten KG, Mason EO, Kaplan SL. Clinical and molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* catheter-related bacteremia in children. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29(5):410-4.
- .21 Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, Fridkin SK, Gorwitz RJ, et al. Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clin Infect Dis.* 2011;52(3):e18-55.
- .22 Reittner P, Müller NL, Heyneman L, Johkoh T, Park JS, Lee KS, et al. *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia: radiographic and high-resolution CT features in 28 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;174(1):37-41.
- .23 Thurman KA, Walter ND, Schwartz SB, Mitchell SL, Dillon MT, Baughman AL, et al. Comparison of laboratory diagnostic procedures for detection of *Mycoplasma pneumoniae* in community outbreaks. *Clin Infect Dis.* 2009;48(9):1244-9.

- .24 Gavranich JB, Chang AB. Antibiotics for community acquired lower respiratory tract infections (LRTI) secondary to *Mycoplasma pneumoniae* in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005(3):Cd004875.
- .25 Kurz H, Göpprich H, Wabnegger L, Apfalter P. Role of *Chlamydia pneumoniae* in children hospitalized for community-acquired pneumonia in Vienna, Austria. *Pediatr Pulmonol*. 2009;44(9):873-6.
- .26 Yadav KK, Awasthi S, Parihar A. Lung ultrasound is comparable with chest roentgenogram for diagnosis of community-acquired pneumonia in hospitalised children. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2017.504-84:499;
- .27 Lee PI, Wu MH, Huang LM, Chen JM, Lee CY. An open, randomized, comparative study of clarithromycin and erythromycin in the treatment of children with community-acquired pneumonia. *J Microbiol Immunol Infect*. 2008;41(1):54-61.
- .28 Wenzel RP, Fowler AA, 3rd. Clinical practice. Acute bronchitis. *N Engl J Med*. 2006;355(20):2125-30.
- .29 Koidl C, Bozic M, Burmeister A, Hess M, Marth E, Kessler HH. Detection and differentiation of *Bordetella* spp. by real-time PCR. *J Clin Microbiol*. 2007;45(2):34.50-7
- .30 Bolser DC. Cough suppressant and pharmacologic protussive therapy: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2006;129(1 Suppl):238s-49s.
- .31 Laham FR, Trott AA, Bennett BL, Kozinetz CA, Jewell AM, Garofalo RP, et al. LDH concentration in nasal-wash fluid as a biochemical predictor of bronchiolitis severity. *Pediatrics*. 2010;125(2):e225-33.
- .32 Petruzella FD, Gorelick MH. Duration of illness in infants with bronchiolitis evaluated in the emergency department. *Pediatrics*. 2010;126(2.90-285:(

- .33 From the American Academy of Pediatrics: Policy statements--Modified recommendations for use of palivizumab for prevention of respiratory syncytial virus infections. Pediatrics. 2009;124(6):1694-701.
- .34 Rudan I, Tomaskovic L, Boschi-Pinto C ,Campbell H. Global estimate of the incidence of clinical pneumonia among children under five years of age. Bulletin of the World Health Organization. 2004;82(12):895-903.
- .35 Kim YW, Donnelly LF. Round pneumonia: imaging findings in a large series of children. Pediatr Radiol. 2007;37(12):1235-40.
- .36 Reissig A, Kroegel C. Sonographic diagnosis and follow-up of pneumonia: a prospective study. Respiration. 2007;74(5):537-47.
- .37 Bloise S, La Regina DP, Pepino D, Iovine E, Laudisa M, Di Mattia G, et al. Lung ultrasound compared to chest X-ray for the diagnosis of CAP in children. Pediatrics International. 2021;63(4):448-53.
- .38 Reissig A, Copetti R, Mathis G, Mempel C, Schuler A, Zechner P, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia: a prospective, multicenter, diagnostic accuracy study. Chest. 2012;142(4):965-72.
- .39 Gehmacher O, Mathis G, Kopf A, Scheier M. Ultrasound imaging of pneumonia. Ultrasound Med Biol. 1995;21(9):1119-22.
- .40 Sperandeo M, Carnevale V, Muscarella S, Sperandeo G, Varriale A, Filabozzi P, et al. Clinical application of transthoracic ultrasonography in inpatients with pneumonia. Eur J Clin Invest. 2011;41(1):1-7.
- .41 Parlamento S, Copetti R, Di Bartolomeo S. Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. Am J Emerg Med. 2009;27(4):379-84.

- .42 Mathis G, Blank W, Reissig A, Lechleitner P, Reuss J, Schuler A, et al. Thoracic ultrasound for diagnosing pulmonary embolism: a prospective multicenter study of 352 patients. *Chest*. 2005;128(3):1531-8.
- .43 Görg C, Bert T, Görg K. Contrast-enhanced sonography for differential diagnosis of pleurisy and focal pleural lesions of unknown cause. *Chest*. 2005;128(6):3894-9.
- .44 Lichtenstein D, Mezière G, Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest*. 2009;135(6):1421-5.
- .45 Kreuter M, Mathis G. Emergency ultrasound of the chest. *Respiration*. 2014;87(2):89-97.
- .46 Cortellaro F, Colombo S, Coen D, Duca PG. Lung ultrasound is an accurate diagnostic tool for the diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Emerg Med J*. 2012;29(1):19-23.
- .47 Copetti R, Copetti P, Soldati G. Ultrasound pattern in pulmonary fibrosis: have the vertical artifacts disappeared? *Ultrasound Med Biol*. 2010;36(2):356-7; author reply 7.
- .48 Reissig A, Gramegna A, Aliberti S. The role of lung ultrasound in the diagnosis and follow-up of community-acquired pneumonia. *Eur J Intern Med*. 2012;23(5):391-7.
- .49 Iuri D, De Candia A, Bazzocchi M. Evaluation of the lung in children with suspected pneumonia: usefulness of ultrasonography. *Radiol Med*. 2009;114(2):321-30.
- .50 Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, Fisicaro A, Moramarco F, Latini G, et al. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatr Pulmonol*. 2013;48(3):280-7.
- .51 Shah VP, Tunik MG, Tsung JW. Prospective evaluation of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of pneumonia in children and young adults. *JAMA Pediatr*. 2013;167(2):119-25.
- .52 Darge K, Chen A. Ultrasonography of the lungs and pleurae for the diagnosis of pneumonia in children: prime time for routine use. *JAMA Pediatr*. 2013;167(2):187-8.

- .53 Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38(4):577-91.
- .54 Moazedi-Fuerst FC, Zechner PM, Tripolt NJ, Kielhauser SM, Brickmann K, Scheidl S, et al. Pulmonary echography in systemic sclerosis. *Clin Rheumatol.* 2012;31(11):1621-5.
- .55 Korppi M. Diagnosis and treatment of community-acquired pneumonia in children. *Acta Paediatr.* 2012;101(7):702-4.
- .56 Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration.* 2014;87(3):179-89.
- .57 Claes A-S, Clapuyt P, Menten R, Michoux N, Dumitriu D. Performance of chest ultrasound in pediatric pneumonia. *European journal of radiology.* 2017;88:82-7.
- .58 Iorio G, Capasso M, Prisco S, De Luca G, Mancusi C, Laganà B, et al. Lung Ultrasound Findings Undetectable by Chest Radiography in Children with Community-Acquired Pneumonia. *Ultrasound Med Biol.* 2018;44(8):1687-93.

الملاحق

الملحق رقم (1): الموافقة المستنيرة

استبيان لإجراء بحث طبي على مشارك متطوع اسم الطفل الثلاثي: _____ العمر: _____ الجنس: _____	1- عنوان البحث: دور التصوير بالأموح فوق الصوتية في تقييم ومراقبة ذات الرئة عند الأطفال 2- الخلفية العلمية والهدف من اجراء البحث: تجنب الأطفال التعرض للأشعة المؤينة، وذلك من خلال تصويرهم بالأموح فوق الصوتية خلال البحث العلمي واختبار مدى نوعية وحساسية التصوير بالأموح فوق الصوتية في تشخيص ومتابعة ذات الرئة. 3- الفوائد المتوقعة من البحث: تجنب الأطفال التعرض لأشعة مؤينة غير ضرورية، واستخدام استقصاء تصويري آمن تماماً وأكثر نوعية وحساسية في تشخيص ومتابعة ذات الرئة وفقاً للدراسات العالمية. 4- المخاطر السريرية المحتمل حدوثها جراء البحث: لا توجد مخاطر كون الفحص بالأموح فوق الصوتية هو سيلة تصوير آمنة تماماً. 5- التعويضات في حال حدوث مخاطر: لا يوجد. 6- البدائل المتاحة: في حال رفضك الاشتراك في هذا البحث ستتلقى علاجك المعتاد. 7- سرية البحث: سوف تعامل معلوماتكم بسرية كاملة ولن يطلع على بياناتكم سوى الباحث الرئيسي، وبعد الانتهاء من الدراسة سيتم ابلاغكم بنتائج البحث كما سيتم ابلاغكم بأي نتائج تتعلق بحالتكم الصحية. 8- حقك في الانسحاب: من حقك الانسحاب من البحث في أي وقت ومن دون ابداء أي اسباب 9- عند وجود أي استفسار لديكم يمكنكم الاتصال على الأرقام التالية: 0937056882 مقدم البحث: د. كرده خليل المشرف على البحث: أ. د. غروب الخير أنا والد الطفل أقر بأنني اطلعت وفهمت الاجراءات التي ستم من خلال هذا البحث ووافقت عليها. الاسم: _____ التاريخ: _____ التوقيع (البصمة): _____ ملاحظة: 1- من حق المتطوع الحصول على من اقرار هذا البحث 2- هذا البحث توطئة لرسالة ماجستير
---	---

الملحق رقم (2): الاستمارة التي استخدمت في البحث

بعد اسبوع	الفحص البدئي		
		موجودات الصورة	
		البنسطة	
		الفحص الطولي	فحص المنطقة الأمامية
		الفحص المعترض	بالأمواج فوق الصوتية
		الفحص الطولي	فحص المنطقة الخلفية
		الفحص المعترض	بالأمواج فوق الصوتية
		الفحص الطولي	فحص المنطقة الجانبية
		الفحص المعترض	(الوحشية) بالأمواج فوق الصوتية
		الموجودات السريرية	
		والمخبرية	

Abstract

Background: Lung ultrasonography (LUS) is an imaging technique that avoids exposure to ionizing radiation in children. It is a safe, easy, and highly predictive technique to investigate pneumonia in children. Thus, it may replace X-ray imaging and reduce exposure to ionizing radiation in this age group.

Objective: To evaluate the role of LUS in detecting and monitoring pulmonary consolidation in children when pneumonia is suspected, compared to the gold standard: chest X-ray (CR).

Patients and Methods: This study included 150 children who were admitted to the Children's Hospital in Damascus with a diagnosis or suspicion of pneumonia during the period between 1/1/2022 and 1/1/2023. A CR; either in the antero-posterior position, or the postero-anterior position (depending on the child's age, medical condition and imaging capabilities). The patient then had an LUS performed. The images were evaluated by two researchers, both of whom were blinded to CR results when performing the ultrasonography. Another follow-up visit took place a week later and imaging was repeated the same way.

Results: By assessing the result of chest ultrasonography, we found that the percentage of positive ultrasonographic signs of pneumonia was 85.4%. The pathologic manifestations were detected in the anterior parts of the lung more frequently, followed by the lateral and posterior locations equally. The presence of poor-echoic foci with heterogeneous margins was the most abundant, followed by overlapping/multiple B lines. The size of the primary consolidation was 13.31 cm on average and declined statistically significantly after a week to 7.67 cm ($p < 0.001$). Sonography detected 118/124 positive cases on the CR image. Moreover, 16 lesions that were detected by ultrasound were invisible on CR. In addition, ultrasound was capable to detect 7 consolidations (≤ 1 cm) by initial imaging, and 3 more a week later, whereas those lesions went undetectable on CR. According to the results of the ROC test, the sensitivity was high, the specificity was good, (sensitivity 95.16%, and specificity 78.46%), as well as the diagnostic accuracy was high 85.33%. In terms of the positive predictive value (PPV), it was high (88.06%). On the contrary, acceptable negative predictive value (VPV) was obtained (62.50%). The area under the curve (AUC) = 0.70. Chi-square correlation coefficient of Cohen was (0.9); i.e., very high agreement between the results of radiography and echography was detected ($p < 0.001$).

Conclusions: LUS is a fast, harmless, and effective imaging technique. It has high sensitivity and accuracy, good specificity, and high PPV. Therefore, it is valuable in investigating the presence of pneumonia in a child, but the negative results do not negate this diagnosis.

Keywords: pediatric, pneumonia, chest X-ray, lung ultrasound, LUS, Ultrasound.



Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Damascus University
Faculty of Medicine
Department of Radiology

Role of Ultrasound in The Assessment and Monitoring of pneumonia in children

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's
Degree in Medical Imaging and Diagnostic Radiology

By

Kurdia Abass Khalil

Supervisor Dr. GROOB ALKHAER, Professor of Pediatric Immunodeficiency Diseases

Program Authorized to Offer Degree:

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Damascus University

2023