



## مقایسه یافته‌های سی تی اسکن در کودکان مبتلا به کووید-۱۹ با PCR مثبت و منفی مراجعه کننده به بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر (ع) در سال ۱۴۰۰

الهام زارعی: دانشیار رادیولوژی کودکان، بیمارستان کودکان علی اصغر، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران  
صابر جوانمنش: متخصص رادیولوژی، گروه رادیولوژی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (\* نویسنده مسئول) [saberjavanmanesh@gmail.com](mailto:saberjavanmanesh@gmail.com)

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

کووید-۱۹،  
کودکان،  
بیماری کرونا،  
سی تی اسکن،  
PCR

**زمینه و هدف:** الگوهای تصویربرداری هنوز از مسائل مهم برای تشخیص بالینی COVID-19 می باشد. در مطالعه حاضر، هدف ارزیابی یافته‌های سی تی اسکن در کودکان مبتلا به کووید-۱۹ با PCR مثبت و منفی مراجعه کننده به بیمارستان کودکان علی اصغر (ع) در سال ۱۴۰۰ بود.

**روش کار:** این مطالعه مقطعی بر روی کودکان مبتلا به کووید-۱۹ در سال ۱۴۰۰ انجام شد. در این مطالعه بیماران کووید ۱۹ به دو گروه تقسیم شدند: (۱) PCR مثبت، (۲) PCR منفی. تمام بیماران طی دو روز اول تحت CT قرار گرفتند نماهای CT کودکان بر اساس 3 (RSNA Structured Reporting) به ۴ دسته Typical، Atypical، Indeterminate و Negative Category CTs تقسیم شدند.

**یافته‌ها:** ۵۹ نفر (۴۰٫۴٪) در سی تی اسکن درگیری ریه داشتند (۱۴ نفر در گروه PCR منفی و ۴۵ نفر در گروه PCR مثبت). اگرچه درگیری ریه در گروه PCR مثبت بیشتر از گروه منفی بود (۴۲٫۵٪ در مقابل ۳۵٪)، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. الگوی غالب در موارد PCR منفی Consolidation بود؛ در حالی که الگوهای (Ground Glass Opacity) Consolidation، Mixed و GGO در گروه PCR مثبت تقریباً به یک اندازه دیده شدند و تفاوت دو گروه از این نظر معنی دار بود. علائم Halo و Round در گروه PCR منفی بیشتر بود، تفاوت معنی داری بین دو گروه در میزان علائم Halo، Reverse Halo، Crazy Paving وجود نداشت. میزان درگیری تیپیک و اینتر مدیت به طور مساوی (۱۵٫۹٪) و بیشتر از آتیپیک (۱۰٫۹) در دو گروه PCR منفی و مثبت بود مقایسه توزیع اپاسیته در سی تی اسکن نشان داد که درگیری محیطی در موارد PCR مثبت به طور معنی داری بیشتر از موارد PCR منفی است درگیری دو طرفه ریه در موارد PCR مثبت بیشتر بود، اما تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود.

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد درگیری محیطی در موارد PCR مثبت بیشتر از PCR منفی بود. الگوی غالب در موارد PCR منفی Consolidation بود، و در گروه PCR مثبت الگوهای GGO، Consolidation و Mixed تقریباً به یک اندازه دیده شدند و تفاوت بین دو گروه از این نظر معنی دار بود.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Zarei E, Javanmanesh S, Nazari B. Comparison of CT Scan Findings in Children with COVID-19 with Positive and Negative PCR Referred to Aliasghar Children's Hospital in 2021-2022. Razi J Med Sci. 2025(30 Sep);32.110.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en>).

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

## Comparison of CT Scan Findings in Children with COVID-19 with Positive and Negative PCR Referred to Aliasghar Children's Hospital in 2021-2022

**Elham Zarei:** Associate Professor of Radiology, Department of Radiology, Aliasghar Children's Hospital, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Saber Javanmanesh:** Department of Radiology, Aliasghar Children's Hospital, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\* Corresponding Author) [saberjavanmanesh@gmail.com](mailto:saberjavanmanesh@gmail.com)

### Abstract

**Background & Aims:** The outbreak of COVID-19 began as a significant global issue in late December 2019 in Wuhan, China. It quickly escalated into a pandemic, resulting in numerous fatalities despite various global interventions. Early diagnosis of COVID-19 in children is crucial not only for their health but also to mitigate the risk of transmission to adults. Although many diagnostic tests are employed worldwide, the RT-PCR test is recognized as the most reliable laboratory method. However, its average accuracy varies widely, estimated between 40% and 60% due to multiple influencing factors. Therefore, clinical, radiological, and laboratory findings are essential for diagnosing and monitoring COVID-19, particularly in children. Radiological examinations play a vital role in diagnosing COVID-19 as well as other respiratory diseases. Among various imaging techniques, chest computed tomography (CT) is regarded as the primary method for diagnosing and monitoring patients with COVID-19. Evidence indicates that clinical symptoms combined with CT findings can confirm the presence of COVID-19 in some patients, even when PCR tests yield negative results. Given this variability, it is essential to thoroughly understand CT scan findings to make more accurate decisions regarding the diagnosis and treatment of COVID-19 patients. In light of the limited studies evaluating CT scan findings in pediatric patients compared to adults with COVID-19 infection both in Iran and globally, and considering that most classifications of CT findings are primarily based on adult data, this study aimed to assess the radiological findings of children diagnosed with COVID-19, whether PCR positive or negative.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted on children with COVID-19 referred to a university hospital affiliated by Iran University of Medical Sciences, Ali Asghar Children's Hospital in 2021. Patients were divided into two groups: (1) those with positive PCR results for COVID-19 and (2) those with negative PCR results. All patients underwent a CT scan within the first two days of admission. Required information was recorded using a checklist, which included the number of involved lobes, side of involvement (unilateral, bilateral, or none), opacity distribution (central, peripheral, or both), and opacity patterns (pure consolidation, ground-glass opacities (GGO)) with consolidation, pure GGO, nodules, bronchial wall thickening, reticular or linear opacities, lymphadenopathy, and pleural effusion). The CT scans were reviewed by a radiologist, and the children's images were categorized into four groups: typical, atypical, indeterminate, and negative CTs based on RSNA Structured Reporting guidelines. Data were analyzed using SPSS version 23 software, and statistical significance level considered less than 0.05.

**Results:** A total of 146 patients with COVID-19 were included in the study, of whom 40 patients (27.6%) had negative PCR results and 82 (56.2%) were boys. A total of

### Keywords

Covid-19,  
Pediatrics,  
Corona virus,  
CT scan

Received: 14/06/2025

Published: 30/09/2025

59 subjects (40.4%) exhibited lung involvement in their CT scans, including 14 in the PCR-negative group and 45 in the PCR-positive group. Although lung involvement was higher in the PCR-positive group than in the negative group (42.5% vs. 35%), this difference was not statistically significant. In our study, the predominant pattern among both PCR-positive and negative patients was consolidation, followed by mixed patterns and then ground-glass opacities (GGO). The dominant pattern in PCR-negative cases was consolidation, while GGO, consolidation, and mixed patterns were observed almost equally in the PCR-positive group, with the difference between the two groups approaching significance. Although halo and round signs were more prevalent in the PCR-negative group, there were no significant differences between the two groups regarding halo signs, reverse halo signs, crazy paving, or round signs. The rates of typical and indeterminate involvement were equal (15.9%) and higher than atypical involvement (10.9%) in both negative and positive PCR groups, independent of the PCR results. The typicality of lung involvement did not show a significant correlation with disease severity. Comparison of opacity distribution in lung CT scans revealed that peripheral involvement was significantly more common in PCR-positive cases than in PCR-negative cases. Bilateral lung involvement was more frequent in PCR-positive cases; however, this difference was not statistically significant. The classification of lesions was nearly identical between the two groups. Additionally, there was no significant difference in lung lobe involvement between the PCR-positive and negative groups.

**Conclusion:** The results of our study indicated that there is no significant difference in most CT findings between children with COVID-19 who had positive and negative PCR results. This suggests that the imaging characteristics of the disease may not vary substantially based on PCR status in this pediatric population. However, one notable exception was environmental involvement, which was found to be more prevalent in PCR-positive cases compared to PCR-negative cases. In terms of specific patterns observed in the CT scans, the predominant pattern in PCR-negative cases was consolidation. This finding aligns with existing literature that describes consolidation as a common radiological feature in pediatric patients with respiratory infections. Conversely, in the PCR-positive group, a variety of patterns were noted, including frosted glass opacity patterns, consolidation, and mixed patterns. These patterns were observed almost equally among the patients in this group, indicating a broader spectrum of lung involvement in those with confirmed COVID-19 infection. Overall, our findings highlight the complexity of interpreting CT results in children with COVID-19 and underscore the importance of considering both clinical and radiological factors when assessing these patients.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### Cite this article as:

Zarei E, Javanmanesh S, Nazari B. Comparison of CT Scan Findings in Children with COVID-19 with Positive and Negative PCR Referred to Aliasghar Children's Hospital in 2021-2022. *Razi J Med Sci.* 2025(30 Sep);32.110.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en>).

**\*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.**

## مقدمه

شیوع بیماری COVID-19 به عنوان یک مشکل عمده جهانی در اواخر ماه دسامبر در استان ووهان چین شروع شد، به سرعت به یک بیماری همه گیر تبدیل شد و علی رغم بسیاری از اقدامات جهانی باعث مرگ بسیاری از بیماران شد (۲۰۱). اگرچه عفونت COVID-19 معمولاً با علائمی مانند تب، سرفه، مشکلات تنفسی، میالژی و اسهال در کودکان و بزرگسالان خود را نشان می دهد، اما در اغلب موارد در کودکان نسبت به بزرگسالان کمتر پیشرفت می کند و یافته های رادیولوژیکی، آزمایشگاهی و تظاهرات بالینی در کودکان و بزرگسالان ممکن است متفاوت باشد (۴۰۳). تشخیص زودهنگام عفونت COVID-19 در کودکان نه تنها برای سلامت کودکان، بلکه برای جلوگیری از خطر انتقال به بزرگسالان نیز اهمیت دارد. اگرچه آزمایش های تشخیصی بسیاری برای تشخیص عفونت COVID-19 در سراسر جهان استفاده می شود، اما تست RT-PCR به عنوان معتبرترین روش تشخیص آزمایشگاهی پذیرفته شده است. با این وجود دقت متوسط آزمایش PCR به عوامل بسیاری وابسته است و بین ۴۰ تا ۶۰ درصد تخمین زده شده است. بنابراین یافته های بالینی، یافته های رادیولوژیکی و آزمایشگاهی در تشخیص و فالوآپ COVID-19، به ویژه در کودکان اهمیت بسیاری دارند (۵). معاینه رادیولوژیکی نقش بسیار مهمی در تشخیص COVID-19 و همچنین تشخیص سایر بیماری های تنفسی دارد. در بین روش های مختلف تصویربرداری، سی تی اسکن قفسه سینه (CT) به عنوان تکنیک اصلی تصویربرداری برای تشخیص و پیگیری بیماران مبتلا به COVID-19 شناخته شده است (۶). شواهد نشان می دهد علائم بالینی همراه با یافته های CT حتی در صورت عدم وجود آزمایش منفی PCR وجود بیماری COVID-19 را در برخی بیماران تایید می کند (۷).

از آنجا که یافته های تصویربرداری سی تی اسکن قفسه سینه ممکن است در بیماران مختلف متنوع و متغیر باشد، شناخت کامل یافته های سی تی اسکن جهت تصمیم گیری دقیق تر رای تشخیص و درمان بیماران مبتلا به COVID-19 ضروری است. بنابراین با

توجه به این اینکه مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی یافته های سی تی اسکن در بیماران اطفال نسبت به بزرگسالان مبتلا به عفونت COVID-19 در ایران و جهان محدود است و دسته بندی نماهای CT ارائه شده بیشتر بر اساس یافته های CT بزرگسالان می باشد. در این مطالعه یافته های رادیولوژیکی کودکان با تشخیص COVID-19 (با PCR مثبت یا PCR منفی) مورد ارزیابی قرار می گیرد.

## روش کار

این مطالعه از نوع مقطعی می باشد و پس از تایید و دریافت کد اخلاق با شماره IR.IUMS.FMD.REC.1400.652 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شده است. جامعه پژوهش شامل کلیه کودکانی که در سال ۱۴۰۰ با تشخیص کووید-۱۹ (PCR مثبت یا منفی) به بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر مراجعه کردند. در این مطالعه بیماران به دو گروه تقسیم شدند:

۱- بیماران مبتلا به کووید-۱۹ با PCR مثبت  
۲- بیماران مبتلا به کووید-۱۹ با PCR منفی (بر اساس راهنمای تشخیص و درمان بیماری کووید ۱۹ در کودکان نسخه ششم اسفندماه ۱۳۹۹ انجام می شود) (۸).

بر اساس راهنمای تشخیص و درمان بیماری کووید ۱۹ در کودکان نسخه ششم اسفندماه ۱۳۹۹ بیماران مبتلا به کووید ۱۹ به ۳ دسته: قطعی، محتمل و مشکوک دسته بندی می شوند که در این مطالعه افرادی که در دسته محتمل و مشکوک بودند، در گروه PCR منفی و افرادی که در دسته قطعی بودند در گروه PCR مثبت قرار گرفتند.

**مورد مشکوک کووید ۱۹:** بیماری که دارای معیارهای بالینی و اپیدمیولوژیک زیر بود:

معیارهای بالینی: شروع ناگهانی تب و سرفه و یا حداقل سه یا بیشتر از علائمی چون ضعف و بی حالی، سردرد، درد عضلانی، گلودرد، آبریزش بینی، تنگی نفس، بی اشتها، تهوع، استفراغ، اسهال و کاهش سطح هوشیاری.

معیارهای اپیدمیولوژیک: سکونت یا کار کردن در محل هایی با خطر بالای انتقال ویروس مثل کمپ ها و

CT اسکن بیماران توسط یک رادیولوژیست بررسی شد و در نهایت نمای CT کودکان بر اساس RSNA Structured Reporting (۹) به ۴ دسته Typical, Atypical, Indeterminate و Negative Category شد. داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ ثبت و آنالیز گردید. سطح معنی داری در این مطالعه کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

متغیرهای کیفی به صورت فراوانی (درصد) و متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شدند. برای بررسی ارتباط بین دو متغیر کیفی از آزمون کای دو یا فیشر استفاده شد. برای مقایسه میانگین دو گروه در صورت نرمال بودن داده‌ها (چک کردن متغیرها با استفاده از آزمون کلموگوروف اسمیرنوف) از روش‌های پارامتری از جمله آزمون تی مستقل و در بیشتر از دو گروه از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد. همچنین، در صورت عدم نرمالیتی از روش‌های ناپارامتری معادل آن از جمله آزمون یومن ویتنی و آزمون کروسکال والیس انجام شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ و در سطح معنی داری ۰,۰۵ انجام شد.

### یافته‌ها

پس از بررسی پرونده‌های بیماران واجد شرایط و مبتلا به کووید-۱۹، ۱۴۶ بیمار وارد مطالعه شدند. در بین بیماران مورد مطالعه PCR ۴۰ نفر (۲۷,۶٪) منفی بود. ۸۲ نفر (۵۶,۲٪) از بیماران پسر بودند و تفاوت معنی داری بین دو گروه PCR مثبت و منفی از نظر جنسیت وجود نداشت ( $p=0/68$ ). در مجموع ۵۹ نفر (۴۰,۴٪) در سی تی اسکن خود دچار درگیری ریه قابل مشاهده در سی تی اسکن بودند. ۱۳ نفر (۸,۹٪) دچار بیماری شدید شدند (جدول ۱). مقایسه موارد درگیری ریه ارزیابی شده توسط سی تی اسکن بین دو گروه PCR مثبت و منفی نشان داد که اگر چه در صد موارد درگیری ریه در گروه PCR مثبت بیشتر از گروه منفی است (۴۲,۵٪ در مقابل ۳۵٪)، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نیست (جدول ۲). نتایج مقایسه الگوی اپاسیته در سی تی اسکن ریه

مراکز بهداشتی در طی ۱۴ روز قبل شروع علائم، سکونت یا سفر به مناطق با انتقال جامعه (Transmission Community) در طی ۱۴ روز قبل از شروع علائم و یا بیمار با بیماری حاد تنفسی شدید (Severe Acute Respiratory Illness -SARI) شامل عفونت حاد تنفسی با سابقه تب  $38 \leq 5$  درجه سانتی گراد) و سرفه طی ۱۰ روز گذشته که نیازمند بستری در بیمارستان باشد.

**مورد محتمل:** با معیارهای بالینی و سابقه تماس با یک بیمار محتمل یا قطعی، مورد مشکوک با تظاهرات رادیولوژیک قفسه ریه به نفع COVID-19، بیمار با سابقه اخیر فقدان بویایی (Anosmia) و یا فقدان حس چشایی (Ageusia) در غیاب هر نوع علت قابل توجیه - فرد مبتلا به پنومونی که علی رغم درمان‌های مناسب، پاسخ بالینی نامناسب داشته و به شکل غیر معمول و سرعت غیرقابل انتظاری وضعیت بالینی بیمار حادثتر و وخیم تر شده یا فوت شود. فوت غیر قابل توجیه در یک بیمار با دیسترس تنفسی و با داشتن سابقه تماس با یک مورد محتمل یا قطعی بیماری و نتیجه آزمایش PCR فرد معلوم نیست و یا منفی گزارش شده است.

معیارهای ورود به مطالعه شامل تمام کودکان زیر ۱۸ سال که با تشخیص کووید ۱۹ به بیمارستان حضرت علی اصغر مراجعه کرده اند و در دو روز اول مراجعه تحت سی تی اسکن قفسه سینه قرار گرفته بودند و معیارهای خروج از مطالعه، وجود بیماری زمینه‌ای و ضعف ایمنی بود.

سپس اطلاعات مورد نیاز در چک لیستی شامل مشخصات دموگرافیک و یافته‌های تصویربرداری شامل: تعداد لوب‌های درگیر، طرف درگیری (Unilateral یا Bilateral و یا Null)، پراکندگی کدورت یا (Central) Opacity distribution، (Peripheral Opacity Pattern یا هر دو)، الگوی کدورت یا (Pure Consolidation, GGO and )، Pure GGO consolidation, and mixed Reticular or linear، ندول‌ها، ضخیم شدن دیواره برونش، پلورال افیوژن) ثبت گردید. opacities و لنفادنوپاتی، پلورال افیوژن) ثبت گردید.

**جدول ۱- توزیع شدت بیماری و مقایسه آن در دو گروه PCR مثبت و منفی**

| P-value | کل        | PCR        |           | متغیرها |            |
|---------|-----------|------------|-----------|---------|------------|
|         |           | مثبت       | منفی      | خفیف    | شدت بیماری |
| ۰/۵۶۵   | ۸۴ (۱۰۰)  | ۶۰ (۷۱/۴)  | ۲۴ (۲۸/۶) | متوسط   |            |
|         | ۴۹ (۱۰۰)  | ۳۸ (۷۷/۶)  | ۱۱ (۲۲/۴) | شدید    |            |
|         | ۱۳ (۱۰۰)  | ۸ (۶۱/۵)   | ۵ (۳۸/۵)  |         |            |
|         | ۱۴۶ (۱۰۰) | ۱۰۶ (۷۲/۶) | ۴۰ (۲۷/۴) | کل      |            |

**جدول ۲- مقایسه موارد درگیری در CT ریه و مقایسه آن در دو گروه مطالعه PCR مثبت و منفی**

| P-value | کل        | درگیری ریه |           | متغیرها |      |
|---------|-----------|------------|-----------|---------|------|
|         |           | بله        | خیر       | منفی    | مثبت |
| ۰/۴۵    | ۴۰ (۱۰۰)  | ۱۴ (۳۵/۰)  | ۲۶ (۶۵/۰) | مثبت    | PCR  |
|         | ۱۰۶ (۱۰۰) | ۴۵ (۴۲/۵)  | ۶۱ (۵۷/۵) | منفی    |      |
|         | ۱۴۶ (۱۰۰) | ۵۹ (۴۰/۴)  | ۸۷ (۵۹/۶) | کل      |      |

**جدول ۳- الگوی آپاسیته در سی تی اسکن ریه و مقایسه آن در دو گروه مطالعه PCR مثبت و منفی**

| P-value | کل       | پاترن درگیری ریه |           |               | متغیرها |      |
|---------|----------|------------------|-----------|---------------|---------|------|
|         |          | MIXED            | GGO       | Consolidation | منفی    | مثبت |
| ۰/۰۸۳   | ۱۱ (۱۰۰) | ۱ (۹/۱)          | ۲ (۱۸/۲)  | ۸ (۷۲/۷)      | مثبت    | PCR  |
|         | ۴۴ (۱۰۰) | ۱۵ (۳۴/۱)        | ۱۳ (۲۹/۵) | ۱۶ (۳۶/۴)     | منفی    |      |
|         | ۵۵ (۱۰۰) | ۱۶ (۲۹/۱)        | ۱۵ (۲۷/۳) | ۲۴ (۴۳/۶)     | کل      |      |

(جدول ۴). همچنین میانگین و انحراف معیار تعداد لوب های درگیر در گروه مثبت ۲,۸۹ (۱,۴۶) و در گروه منفی ۲,۵۷ (۱,۷۸) بود که تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $p=0/504$ ). بررسی شدت بیماری بین دو گروه نشان داد دو گروه از این نظر نیز تفاوت معنی داری ندارند ( $p=0/884$ ).

### بحث

این مطالعه با هدف مقایسه یافته های سی تی اسکن در کودکان مبتلا به کووید-۱۹ با PCR مثبت و منفی مراجعه کننده به بیمارستان کودکان حضرت علی اصغر(ع) در سال ۱۴۰۰ انجام شد. ۱۴۶ بیمار مبتلا به کووید ۱۹- وارد مطالعه شدند. ۴۰ بیمار (۲۷,۶٪) PCR منفی داشتند و ۸۲ نفر (۵۶,۲٪) از بیماران پسر بودند.

تاکنون مطالعات بسیاری یافته های سی تی قفسه سینه (CT) را با نتایج RT-PCR در کودکان مبتلا به کووید-۱۹ مقایسه کرده اند. در مطالعه باگچی و

بین دو گروه مطالعه PCR مثبت و منفی نشان داد که الگوی غالب در موارد PCR منفی Consolidation است، در حالی که الگوی GGO، Consolidation و الگوی Mixed در گروه PCR مثبت تقریباً به یک اندازه دیده می شوند. این تفاوت در دو گروه نزدیک به معنی داری بود ( $p=0/083$ ) (جدول ۳). مقایسه ارتباط بین درصد مشاهده علائم مختلف در سی تی اسکن ریه بیماران PCR مثبت و منفی نشان داد که تفاوت معنی داری بین این دو گروه در میزان مشاهده علائم Halo، Reverse Halo، Crazy Paving و Round بین دو گروه مطالعه وجود ندارد (جدول ۴). مقایسه دو گروه از نظر یکطرفه یا دو طرفه بودن ضایعه نشان داد درگیری دو طرفه ریه در موارد PCR مثبت بیشتر بود، اما تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین طبقه بندی ضایعات بین دو گروه PCR مثبت و منفی تقریباً یکسان بود (جدول ۵).

مقایسه درگیری لوب های مختلف ریه تفاوت معنی داری بین دو گروه PCR مثبت و منفی نشان نداد

**جدول ۴- مقایسه دو گروه PCR مثبت و منفی در از نظر مشاهده علامت‌های مختلف در CT ریه**

| P-value | کل       | PCR       |            | نتیجه | متغیرها      |
|---------|----------|-----------|------------|-------|--------------|
|         |          | Positive  | Negative   |       |              |
| ۰/۳۰۸   | ۱۳ (۱۰۰) | ۴ (۳۰/۸)  | ۹ (۶۹/۲)   | خیر   | Halo علامت   |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۸ (۱۷/۸)  | ۳۷ (۸۲/۲)  | بله   |              |
|         | ۵۸ (۱۰۰) | ۱۲ (۲۰/۷) | ۴۶ (۷۹/۳)  |       |              |
| ۰/۴۴۳   | ۱۲ (۱۰۰) | ۶ (۵۰/۰)  | ۶ (۵۰/۰)   | خیر   | ROUND        |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۱۷ (۳۷/۸) | ۲۸ (۶۲/۲)  | بله   |              |
|         | ۵۷ (۱۰۰) | ۲۳ (۴۰/۴) | ۳۴ (۵۹/۶)  |       |              |
| ۰/۳۵۸   | ۱۲ (۱۰۰) | ۰         | ۱۲ (۱۰۰/۰) | خیر   | CRAZY-PAVING |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۳ (۶/۷)   | ۴۲ (۹۳/۳)  | بله   |              |
|         | ۵۷ (۱۰۰) | ۳ (۵/۳)   | ۵۴ (۹۴/۷)  |       |              |
| ۰/۴۵۷   | ۱۲ (۱۰۰) | ۰         | ۱۲ (۱۰۰/۰) | خیر   | REVERSE HALO |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۲ (۴/۴)   | ۴۳ (۹۵/۶)  | بله   |              |
|         | ۵۷ (۱۰۰) | ۲ (۳/۵)   | ۵۵ (۹۶/۵)  |       |              |

**جدول ۵- مقایسه دو گروه PCR مثبت و منفی از نظر یک‌طرفه یا دو طرفه بودن ضایعه**

| P-value         | کل       | سمت درگیر |           |           | نتیجه | متغیرها |
|-----------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
|                 |          | دوطرفه    | راست      | چپ        |       |         |
| ۰/۷۱۶           | ۱۴ (۱۰۰) | ۷ (۵۰/۰)  | ۴ (۲۸/۶)  | ۹۳ (۲۱/۴) | منفی  | PCR     |
|                 | ۴۵ (۱۰۰) | ۲۸ (۶۲/۲) | ۱۰ (۲۲/۲) | ۷ (۱۵/۶)  | مثبت  |         |
|                 | ۵۹ (۱۰۰) | ۳۵ (۵۹/۳) | ۱۴ (۲۳/۷) | ۱۰ (۱۶/۹) | کل    |         |
| طبقه بندی ضایعه |          |           |           |           |       |         |
| 0.513           | ۱۴ (۱۰۰) | ۵ (۳۵/۷)  | ۴ (۲۸/۶)  | ۹۵ (۳۵/۷) | منفی  | PCR     |
|                 | ۴۷ (۱۰۰) | ۱۰ (۲۱/۳) | ۱۹ (۴۰/۴) | ۱۸ (۳۸/۳) | مثبت  |         |
|                 | ۶۱ (۱۰۰) | ۱۵ (۲۴/۶) | ۲۳ (۳۷/۷) | ۲۳ (۳۷/۷) | کل    |         |

**جدول ۶- مقایسه درگیری لوب‌های مختلف ریه در دو گروه PCR مثبت و منفی**

| P-value | کل       | PCR       |           | نتیجه | متغیرها         |
|---------|----------|-----------|-----------|-------|-----------------|
|         |          | مثبت      | منفی      |       |                 |
| ۰/۵۱۱   | ۱۳ (۱۰۰) | ۸ (۶۱/۵)  | ۵ (۳۸/۵)  | خیر   | لوب تحتانی راست |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۳۲ (۷۱/۱) | ۱۳ (۲۸/۹) | بله   |                 |
|         | ۵۸ (۱۰۰) | ۴۰ (۶۹/۰) | ۱۸ (۳۱/۰) |       |                 |
| ۰/۷۳۲   | ۱۳ (۱۰۰) | ۵ (۳۸/۵)  | ۸ (۶۱/۵)  | خیر   | لوب میانی راست  |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۱۵ (۳۳/۳) | ۳۰ (۶۶/۷) | بله   |                 |
|         | ۵۸ (۱۰۰) | ۲۰ (۳۴/۵) | ۳۸ (۶۵/۵) |       |                 |
| ۰/۸۶۲   | ۱۳ (۱۰۰) | ۷ (۵۳/۸)  | ۶ (۴۶/۲)  | خیر   | لوب فوقانی راست |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۲۳ (۵۱/۱) | ۲۲ (۴۸/۹) | بله   |                 |
|         | ۵۸ (۱۰۰) | ۳۰ (۵۱/۷) | ۲۸ (۴۸/۳) |       |                 |
| ۰/۱۳    | ۱۴ (۱۰۰) | ۸ (۵۷/۱)  | ۶ (۴۲/۹)  | خیر   | لوب تحتانی چپ   |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۳۵ (۷۷/۸) | ۱۰ (۲۲/۲) | بله   |                 |
|         | ۵۹ (۱۰۰) | ۴۳ (۷۲/۹) | ۱۶ (۳۷/۱) |       |                 |
| ۰/۷۰۱   | ۱۳ (۱۰۰) | ۸ (۶۱/۵)  | ۵ (۳۸/۵)  | خیر   | لوب فوقانی چپ   |
|         | ۴۵ (۱۰۰) | ۲۵ (۵۵/۶) | ۲۰ (۴۴/۴) | بله   |                 |
|         | ۵۸ (۱۰۰) | ۳۳ (۵۶/۹) | ۲۵ (۴۳/۱) |       |                 |

از این نظر مثبت بود ند. وجود ضایعات ریوی و consolidation از نظر آماری در گروه منفی RT-PCR

همکاران که در ترکیه انجام شد، از ۸۹ بیمار مورد مطالعه ۳۳ بیمار RT-PCR منفی داشتند و ۵۶ بیمار

است. ضایعات ریوی بیماران اطفال COVID-19 عمدتاً هر دو ریه یا لوب های متعدد را درگیر می‌کند و تظاهرات رایج آن ground-glass, patchy shadows, consolidation, partial air bronchogram، علائم ندول‌ها و علائم halo است (۱۴). ابراهیم پور و همکارانش نیز با بررسی داده های ۳۵۵۷ از ۸۱ مقاله گزارش کردند ۵۴۹ نفر (۸/۳۷٪) درگیری ریه دوطرفه و ۴۷۵ نفر (۷/۳۲٪) درگیری یکطرفه داشتند. در مورد انواع ضایعات ریوی، ground-glass در ۷۹۴ (۷/۵۴٪) و consolidation در ۱۰۲ (۲/۱۰٪) از بیماران مشاهده شد (۱۵). براساس مطالعه سیمونی و همکارانش نیز ویژگی های سی تی قفسه سینه در کودکان مبتلا به COVID-19 با بزرگسالان متفاوت بود. شایع ترین ناهنجاری های گزارش شده GGOs یا ترکیبی از GGO و consolidation بودند که در بزرگسالان رایج نبود (۱۶). نافی و همکاران نیز بین تست PCR مثبت (P = ۰/۰۲۰) و CT ریه مثبت (P = ۰/۰۱۷) رابطه معنی داری مشاهده کردند. در این مطالعه بیش از ۷۵ درصد از کودکانی که علائم تنفسی COVID-19 داشتند و PCR آن ها منفی بود، یافته های غیرطبیعی CT قفسه سینه نشان دادند (۱۷). قدوسی و همکارانش در بررسی یافته های CT قفسه سینه COVID-19 در کودکان زیر ۱ سال به این نتیجه رسیدند که GGO و ضخیم شدن پری برونشیل شایع ترین یافته ها در سی تی اسکن قفسه سینه نوزادان بودند. اپاسیته های Linear or band-shaped، consolidation و ندول های ریوی در نوزادان بیشتر از بزرگسالان است. این یافته ها نشان می‌دهد که بیماری COVID-19 بیشتر به عنوان یک پنومونی آتیپیک در این گروه سنی نشان داده می‌شود (۱۸). در مطالعه سستاین برگر و همکارانش نیز، یافته های CT اغلب کودکان مورد بررسی منفی بود (۷۷٪). یافته های مثبت CT مشاهده شده در کودکان شامل GGO، Crazy Paving، و علائم halo و halo معکوس بود (۱۹). یافته های این مطالعه از نظر میزان درگیری ریه با مطالعه حاضر (۴۰،۴ درصد) متضاد است. این یافته ها نشان می‌دهد که CT و RT-PCR

بیشتر از گروه مثبت RT-PCR بود. بر اساس مطالعه آن ها میزان درگیری لوب تا ۲۵ درصد یافته ای به نفع بیماران با تست RT-PCR مثبت بود، در حالی که ۲۵ تا ۷۵ درصد درگیری لوب سنترال و پریفرال، consolidation به نفع بیماران با RT-PCR منفی بود (۱۰). در مطالعه حاضر نیز الگوی Consolidation در گروه PCR منفی بیشتر بود (۷۲،۷ در مقابل ۳۶،۴ درصد). نتایج مطالعه زیا و همکارانش نشان داد RT-PCR در تشخیص اولیه کودکان مبتلا به COVID-19 قابل اعتمادتر از CT است. شایع ترین ویژگی ها در سی تی ground-glass (۴۶، ۴۰٪) و consolidation (۴۶، ۴۰٪) بود. لوب های تحتانی دوطرفه (bilateral lower lobes) شایع ترین الگوی درگیری بودند که در ۶۳ مورد (۵۵٪) یک تا دو لوب و در ۳۲ مورد (۲۸٪) CT نرمال بود (۱۱). در مطالعه حاضر نیز درگیری لوب های تحتانی نسبت به لوب های فوقانی و میانه در دو گروه بیشتر بود. در مطالعه چن و همکارانش تقریباً ۷۵٪ از بیماران مبتلا به COVID-19 (۹ نفر در گروه PCR منفی و ۱۶ نفر در گروه PCR مثبت) درگیری دو طرفه ریه داشتند (۱۲). در این مطالعه نیز همانند مطالعه حاضر بیشتر افراد PCR مثبت درگیری دوطرفه داشتند و بین دو گروه از این نظر ارتباط معنی دار آماری وجود نداشت.

مقایسه الگوی اپاسیته در سی تی اسکن ریه بین دو گروه مطالعه PCR مثبت و منفی در مطالعه حاضر نشان داد که الگوی غالب در موارد PCR منفی Consolidation است، در حالی که GGO، Consolidation و الگوی Mixed در گروه PCR مثبت تقریباً به یک اندازه دیده شدند و یافته های این مطالعه از این نظر با نتایج بسیاری از مطالعات همسو می باشد. به عنوان مثال در چندین مطالعه متآنالیز که یافته های رادیولوژیک کودکان مبتلا به کووید-۱۹ را بررسی کرده اند: کومار و همکارانش در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند اپاسیته grand-glass و consolidation شایع ترین یافته های رادیولوژیکی بودند (۱۳). وانگ و همکارانش نیز گزارش کردند نتایج سی تی ریه کودکان مبتلا به COVID-19 معمولاً طبیعی یا کمی آتیپیکال

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.

3. Peng H, Gao P, Xu Q, Liu M, Peng J, Wang Y, et al. Coronavirus disease 2019 in children: Characteristics, antimicrobial treatment, and outcomes. *Journal of Clinical Virology*. 2020;128:104425.

4. Mohammadi A, Mohebbi I, Pirnejad H, Mirza-Aghazadeh J, Gharebaghi N, Ardakani AA, et al. Clinical and radiological characteristics of pediatric patients with COVID-19: focus on imaging findings. *Japanese Journal of Radiology*. 2020;38(10):987-92.

5. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020;296(2):E115-E7.

6. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *American Journal of Roentgenology*. 2020;214(5):1072-7.

7. Brogna B, Bignardi E, Brogna C, Alberigo M, Grappone M, Megliola A, et al. Typical CT findings of COVID-19 pneumonia in patients presenting with repetitive negative RT-PCR. *Radiography*. 2021;27(2):743-7.

8. Iran Ministry of Health and Medical Education. Guideline of diagnosis and treatment in children with covid-19, Iran. 6 ed. Iran2021. p. [In Persian].

9. Azadi J, Menias C, Ko J, Klein J, Meltzer C, Mossa-Basha M. Example reports of typical, indeterminate, atypical, and negative category CTs, with some selected correlative image examples. COVID-19 task force, RSNA COVID task force. 2020. 2020.

10. Bağcı Z, Keçeli AM. Comparison of computed tomography (CT) findings with RT-PCR in the diagnosis of COVID-19 in children. *Pediatr Pulmonol*. 2021;56(7):1985-91.

11. Xia W, Guo Y, Tian Z, Luo Y, Hu D, Shao J, et al. Clinical features and temporal changes of RT-PCR and chest CT in COVID-19 pediatric patients. *Frontiers in Pediatrics*. 2020;8:579512.

12. Chen ZH, Li YJ, Wang XJ, Ye YF, Wu BL, Zhang Y, et al. Chest CT of COVID-19 in patients with a negative first RT-PCR test: Comparison with patients with a positive first RT-PCR test. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(26):e20837.

13. Kumar J, Meena J, Yadav A, Yadav J. Radiological Findings of COVID-19 in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Trop Pediatr*. 2021;67(3).

14. Wang JG, Mo YF, Su YH, Wang LC, Liu GB, Li M, et al. Computed tomography features of COVID-19 in children: A systematic review and

ابزارهای ارزشمندی برای ارزیابی درگیری ریه در کودکان مبتلا به COVID-19 هستند، اما RT-PCR برای تشخیص اولیه و پیگیری قابل اعتمادتر است. اگرچه نباید از سی تی اسکن برای غربالگری کووید-۱۹ استفاده کرد، اما آشنایی پزشکان با انواع الگوهای درگیری در تصویربرداری CT و فالوآپ بیماران ضروری است.

## نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری در اغلب یافته‌های CT در کودکان مبتلا به COVID-19 با PCR مثبت و منفی وجود ندارد و فقط درگیری‌های محیطی در موارد PCR مثبت بیشتر از موارد PCR منفی بود. الگوی غالب در موارد PCR منفی Consolidation بود، در حالی که در گروه PCR مثبت الگوهای اپاسیته شیشه مات، Consolidation و الگوی Mixed تقریباً به یک اندازه دیده شدند و تفاوت بین دو گروه از این نظر نزدیک به معنی داری بود.

## ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با رعایت اصول اخلاق پژوهشی در انسان انجام شده و کلیه مراحل آن مطابق با دستورالعمل‌های اخلاقی وزارت بهداشت و کد اخلاق در پژوهش (IR.IUMS.FMD.REC.1400.652) مورد تایید کمیته اخلاق علوم پزشکی ایران قرار گرفته است.

## مشارکت نویسندگان

الهام زارعی: طراحی مطالعه، نگارش پیش نویس اولیه مقاله؛ صابر جوانمنش: جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها؛ و بهنام نظری: تحلیل اماری و تفسیر داده‌ها، بازبینی نهایی مقاله.

## References

1. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. *Jama*. 2020;323(16):1545-6.
2. Organization. WH. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports 79 2019 [Available at (accessed on March 27, 2020)]. Available from:

meta-analysis. *Medicine* (Baltimore). 2021;100(38):e22571.

15. Ebrahimpour L, Marashi M, Zamanian H, Abedi M. Computed tomography findings in 3,557 COVID-19 infected children: a systematic review. *Quantitative imaging in medicine and surgery*. 2021;11(11):4644.

16. Simoni P, Bazzocchi A, Boitsios G, De Leucio A, Preziosi M, Aparisi Gómez MP. Chest computed tomography (CT) features in children with reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR)-confirmed COVID-19: A systematic review. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2020;64(5):649-59.

17. Nafei Z, Akbarian E, Naserzadeh N, Ferdosian F. Comparison of RT-PCR, lung CT scan, and anti-covid-19 antibody results in hospitalized children suspected for covid-19. *International Journal of Pediatrics*. 2021;9(11):14888-95.

18. Ghodsi A, Bijari M, Alamdaran SA, Saberi A, Mahmoudabadi E, Balali MR, et al. Chest computed tomography findings of COVID-19 in children younger than 1 year: a systematic review. *World J Pediatr*. 2021;17(3):234-41.

19. Steinberger S, Lin B, Bernheim A, Chung M, Gao Y, Xie Z, et al. CT features of coronavirus disease (COVID-19) in 30 pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;215(6):1303-11.