

Research Paper

Comparing the Mean Platelet Volume and the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Children With Bacterial Pneumonia Associated With or Without Pleural Empyema



*Houman Hashemian¹ , Fina Sanati¹ 

1. Pediatric Diseases Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.



Citation Hashemian H & Sanati F. [Comparing the Mean Platelet Volume and the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Children With Bacterial Pneumonia Associated With or Without Pleural Empyema (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2023; 31(4):328-337. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.3.1813.1>

 <https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.3.1813.1>



Received: 12 Sep 2021

Accepted: 21 Sep 2022

Available Online: 01 Jan 2023

Keywords:

Empyema, Lymphocyte, Mean platelet volume, Neutrophil, Pneumonia, Child

ABSTRACT

Background Pneumonia is one of the severe infections in children, and empyema is one of its essential complications which causes more risk in affected children. Therefore, its early diagnosis is of great importance.

Objective This study aims to compare the value of two inflammatory markers including mean platelet volume (MPV) and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in children with pneumonia associated with and without pleural empyema.

Methods This study was conducted on the data of 128 children aged 3 months to 14 years with bacterial pneumonia associated with pleural empyema and 128 children without pleural empyema. The MPV and NLR values and the patients' demographic and clinical characteristics were analyzed in SPSS software version 18 software. The confidence interval for the area under the ROC curve was calculated using binomial exact method. The significance level was set at 0.05.

Results Of 256 children, 42.2% were girls, and most of children had ages <3 years (35.2%). Children with empyema had significantly higher NLR, platelet count, and MPV than children without empyema ($P=0.040$, 0.005 , and 0.021 , respectively). The MPV ($P=0.020$) and NLR ($P=0.039$) were significant predictors of empyema.

Conclusion The use of NLR and MPV may be useful in the early diagnosis of empyema in children with pneumonia.

*** Corresponding Author:**

Houman Hashemian

Address: Pediatric Diseases Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Tel: +98 (13) 33369002

E-Mail: hashemian@gums.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Pneumonia is a serious infection associated with considerable mortality and morbidity in children younger than 5 years [1]. Acute phase reactants are widely used for the differentiation of bacterial and viral pneumonia, the most important of which are the white blood cell (WBC) count, absolute neutrophil count, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), erythrocyte sedimentation rate, and C-reactive protein (CRP). Various studies have reported the beneficial effects of using NLR in diagnosing diseases such as acute appendicitis and acute pancreatitis [2, 3]. Different studies have shown that the mean platelet volume (MPV) is significantly higher in hospitalized patients with pneumonia than in outpatients. The MPV is valuable for predicting disease mortality and severity among patients with community-acquired pneumonia at the time of admission to the emergency departments [4].

Despite advanced methods in diagnosing and treating pneumonia, pleural empyema still occurs as one of the severe complications of pneumonia in children [5]. Due to the importance and risks of empyema in children, its early diagnosis and treatment is necessary. If the value of the inflammatory markers be assessed, it can help in the timely diagnosis and proper treatment of pneumonia and its complication (pleural empyema) in children. This study aims to compare the MPV and NLR values in children suffering from bacterial pneumonia with and without pleural empyema.

Methods

This case-control study was conducted on the data of 128 children aged 3 months to 14 years with bacterial pneumonia and pleural empyema and 128 children with bacterial pneumonia but without pleural empyema who were admitted to the 17 Shahrivar Hospital in Rasht, Iran. Patients are identified based on their final diagnosis mentioned in the medical records (uncomplicated pneumonia or pneumonia with pleural empyema). A form surveying demographic information, the season of hospitalization, clinical manifestations, and laboratory and imaging findings were used for data collection. The collected data were analyzed in SPSS version 18 software. The statistically significant level was set at 0.05. First, the normality of the data was checked using the Kolmogorov-Smirnov test; in the case of a normal distribution, the t-test was used; otherwise, the Mann-Whitney U test was used to compare the two groups. In order to determine the predictive

power of MPV and NLR in the diagnosis of empyema, the area under the ROC curve (AUC) was calculated. De-Long et al.'s method was used to calculate the standard error, and Binomial exact test was used to calculate the confidence interval for AUC. It should be noted that these calculations were made in MedCalc software v. 20.026.

Results

Of 256 children, 108 (42.2%) were girls and 148 (57.8%) were boys. Their mean age was 59.89 ± 39.62 months; 90 (35.2%) aged <3 years, 83 (32.4%) aged 3-6 years, and 83 (32.4%) aged ≥ 7 years. The most frequent season of hospitalization was spring (33.6%). The most common initial complaints were fever ($n=249$, 97.3%) and cough ($n=232$, 90.6%).

Table 1 shows the results of the main laboratory findings in two groups. Children with empyema had significantly higher NLR, platelet count, and MPV than children without empyema ($P=0.04$, 0.005 , and 0.021 , respectively). The WBC count had a significant positive correlation with MPV in patients with bacterial pneumonia without empyema; the MPV increased with the increase in the WBC count ($r=0.196$, $P=0.027$). The lymphocyte count was negatively correlated with MPV in patients with bacterial pneumonia with empyema ($r=-0.282$, $P=0.001$). The NLR ($r=0.227$, $P=0.01$) and platelet count in patients with bacterial pneumonia with empyema ($r=0.245$, $P=0.005$) had a positive correlation with MPV. To determine the predictive power of MPV and NLR in the diagnosis of empyema, the AUC was calculated. The results showed that both indices were effective. The maximum AUC with a cut-off point of 8.2 for MPV was 0.58 ($P=0.020$), and the maximum AUC with a cut-off point of 2.7 for NLR was 0.57 ($P=0.039$).

Discussion

Our study showed that children suffering from bacterial pneumonia with empyema had higher platelet count and MPV than children with uncomplicated pneumonia. Golcuk et al. in 2015 showed that MPV was valuable in predicting the severity of pneumonia and its mortality during admission to the emergency departments [6]. The results of a retrospective study by Gorelik et al. in 2017 on the relationship between the MPV and the prognosis of patients with community-acquired pneumonia admitted to the hospital are also consistent with the findings of our study. They showed that patients with increased MPV suffered more complications and required more mechanical ventilation [7]. Erdogan et al. in 2015 showed that in hospitalized children with a critical condition, the increased MPV

Table 1. Laboratory findings in two groups of children Without Empyema

Laboratory findings	Without Empyema (Interquartile Range)		P
	Without Pneumonia	With Empyema	
WBC count (mm ³)	14500 (10300-17750)	13900 (9925-18000)	0.575
Neutrophil count (mm ³)	10150 (6608-12264)	9145 (6485-13142)	0.051
Lymphocyte count (mm ³)	3360 (2647-4350)	2860 (2026-4409)	0.072
NLR	2.69 (1.88-4.33)	2.80 (2.04-5.85)	0.040
Platelet count (mm ³)	300000 (240000-407500)	365000 (277000-490000)	0.005
MPV (fL)	8.2 (7.9-8.9)	8.7 (8-9.1)	0.021

Journal of
Guilan University of Medical Sciences

level had a direct relationship with the increased mortality [8]. Bekdas et al. also showed that combining NLR, MPV, and CRP indices could help differentiate bacterial and viral pneumonia and predict their complications [1]. Our study also showed that children with bacterial pneumonia and empyema had a significantly higher NLR and a lower lymphocyte count than children with uncomplicated pneumonia.

In conclusion, the NLR (with a cut-off point of 2.7) and MPV (with a cut-off point of 8.2) are useful for the early diagnosis of empyema in children with bacterial pneumonia.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study has been approved by the Ethics Committee of [Guilan University of Medical Sciences](#) (Code: IR.GUMS.REC.1396.430).

Funding

This article is taken from Fina Sanati pediatric specialist thesis, at the medical school of [Gilan University of Medical Sciences](#).

Authors' contributions

Conceptualization, editing and finalization: Homan Hashemian; Drafting: Fina Santi; Visualization, supervision, project management, funding, methodology, validation, analysis, research and resource review: all authors.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank the staff of the [17 Shahrivar Hospital](#) in Rasht who cooperated in conducting this research.

مقاله پژوهشی

مقایسه حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت کودکان مبتلابه پنومونی باکتریال با یا بدون آمپیم پلور

*هومان هاشمیان^۱، فینا صنعتی^۱

۱. مرکز تحقیقات بیماری‌های کودکان، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Hashemian H & Sanati F. [Comparing the Mean Platelet Volume and the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Children With Bacterial Pneumonia Associated With or Without Pleural Empyema (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2023; 31(4):328-337. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.3.1813.1>

<https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.3.1813.1>

چکیده

تاریخ دریافت: ۲۱ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۳۰ شهریور ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۱۱ دی ۱۴۰۱

زمینه: پنومونی از عفونت‌های جدی در کودکان بوده و آمپیم یکی از عوارض مهم آن است که سبب ایجاد خطر بیشتر در کودکان مبتلا می‌شود. بنابراین تشخیص هرچه سریع‌تر آن از ارزش بالایی برخوردار است.

هدف: این مطالعه با هدف بررسی ارزش ۲ مارکر التهابی حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص زودرس آمپیم در کودکان مبتلابه پنومونی بستری در بیمارستان ۱۷ شهریور رشت انجام شده است.

روش‌ها: این مطالعه بر روی پرونده بستری ۱۲۸ کودک ۳ ماه تا ۱۴ سال مبتلابه پنومونی باکتریال با آمپیم پلور و ۱۲۸ کودک با پنومونی باکتریال بدون این عارضه انجام شد. مقادیر حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در بدو ورود و اطلاعات جمعیت‌شناختی و مشخصات بالینی بیماران با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ تحلیل شدند. جهت محاسبه فاصله اطمینان برای سطح زیرمنحنی راک از روش آزمون دو جمله‌ای استفاده شد. سطح معناداری در تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها: از کودکان مطالعه‌شده، ۴۲/۲ درصد دختر بودند. بیشترین رده سنی کودکان بررسی‌شده در رده کمتر از ۳ سال (۳۵/۲ درصد) قرار داشتند. کودکان مراجعه‌کننده با پنومونی باکتریال با آمپیم به‌طور معناداری از نسبت نوتروفیل به لنفوسیت، تعداد پلاکت و حجم متوسط پلاکتی بالاتری نسبت به کودکان مراجعه‌کننده با پنومونی بدون آمپیم برخوردار بودند (به ترتیب $P=0/040$ ، $P=0/005$ و $P=0/021$). همچنین نتایج تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص‌های حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص آمپیم نشان داد هر ۲ متغیر در پیش‌بینی مؤثر بودند (به ترتیب $P=0/020$ و $P=0/039$).

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن بود که استفاده از نسبت نوتروفیل به لنفوسیت و میانگین حجم پلاکتی در تشخیص زودرس عارضه مهم پنومونی باکتریال، یعنی آمپیم در کودکان نقش دارد.

کلیدواژه‌ها:

آمپیم، پنومونی، حجم متوسط پلاکتی، کودک، لنفوسیت، نوتروفیل

* نویسنده مسئول:

هومان هاشمیان

نشانی: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، مرکز تحقیقات بیماری‌های کودکان.

تلفن: ۰۲۳۳۳۶۹۰۰۲ (۱۳) ۹۸

رایانامه: hashemian@gums.ac.ir

مقدمه

این زمینه انجام شده است، متأسفانه تاکنون چنین مطالعه‌ای در خصوص آمپیم پلور به‌عنوان عارضه پنومونی باکتریال و بررسی نقش فاکتورهای التهابی به‌ویژه حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در پیشگویی بروز آمپیم در پنومونی باکتریال کودکان در کشور ما انجام نشده است. از آنجاکه در صورت تأیید ارزش این عوامل در تشخیص زودرس آمپیم برای تشخیص به‌موقع و درمان مناسب پنومونی و عارضه مهم آن، یعنی آمپیم در کودکان کمک‌کننده خواهد بود؛ بنابراین بر آن شدیم تا در این مطالعه به مقایسه حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت کودکان مبتلابه پنومونی باکتریال با یا بدون آمپیم پلور بپردازیم.

روش‌ها

این مطالعه به‌روش آزمایش و کنترل بر روی ۱۲۸ کودک ۳ ماه تا ۱۴ سال با تشخیص پنومونی باکتریال با آمپیم پلور و ۱۲۸ کودک با پنومونی باکتریال بدون این عارضه که در مرکز آموزشی و درمانی ۱۷ شهریور رشت بستری شده بودند، انجام شد. بدین‌ترتیب که بیماران براساس تشخیص درج‌شده در پرونده‌های بایگانی بیمارستان، تحت عنوان آمپیم پلور به همراه تعداد مشابه از موارد پنومونی باکتریال بی‌عارضه (طبق بررسی پرونده‌های مذکور) شناسایی شدند و برای هر یک از ایشان در صورت داشتن شرایط ورود به مطالعه، فرم پرسش‌نامه‌ای که شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی بیماران و فصل بستری، علائم بالینی و آزمایشگاهی شامل تعداد پلاکت، حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت و وجود یا عدم وجود آمپیم در سونوگرافی قفسه سینه و بالاخره نتایج به‌دست‌آمده از اسپیراسیون مایع پلور ثبت می‌شد.

شرایط ورود به مطالعه شامل وجود تب و سرفه، رال یا تاکی پنه همراه با گزارش تراکم موضعی ریه (تمام یا قسمتی از یک لوب یا بیشتر از یک لوب) در گرافی قفسه سینه کودکان ۳ ماهه تا ۱۴ ساله بود. آمپیم پلور در سونوگرافی پلور توسط رادیولوژیست مرکز گزارش شده و علاوه‌براین، روش‌های افتراق با آمپیم نیز به کمک عدم ایجاد سطح افقی در گرافی دکوبیتوس یا گزارش سونوگرافی انجام شده و اثبات آن هم با توراگوستنتز و تحلیل و کشت مایع مربوطه (در صورت انجام) مقدور می‌شد که درباره افیوژن اگزوداتیو (آمپیم) حداقل یکی از موارد زیر وجود خواهد داشت: میزان پروتئین مایع پلور بیش از ۳ گرم در هر دسی‌لیتر، لاکتات دهیدروژناز مایع پلور بیش از ۲۰۰ واحد در هر لیتر، PH مایع کمتر از ۷/۲ و وجود باکتری در رنگ آمیزی گرم، نوتروفیل بیش از ۱۰۰ هزار در میکرولیتر یا کشت مثبت با پنوموکوک، هموفیلوس آنفلوآنزا، استرپتوکوک یا استافیلوکوک. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها براساس اطلاعات استخراج‌شده، نتایج نهایی از نظر آماری بررسی شد.

پنومونی یک علت مهم موربیدیته و مورتالیتی در کودکان کمتر از ۵ سال به‌شمار می‌رود. همه ساله در جهان نزدیک به ۲۰۰ میلیون مورد پنومونی در کودکان کمتر از ۵ سال شناسایی می‌شود که در نزدیک به ۲ میلیون از این کودکان موجب مرگ می‌شود [۱]. در مطالعه انجام‌شده در بیمارستان ۱۷ شهریور رشت در سال ۲۰۱۴ نیز پنومونی شایع‌ترین علت فوت کودکان را تشکیل می‌داد [۲]. تشخیص پنومونی عمدتاً یک تشخیص بالینی است که با کمک گرافی قفسه سینه تشخیص احتمالی داده‌شده و درمان مربوطه انجام می‌شود [۳].

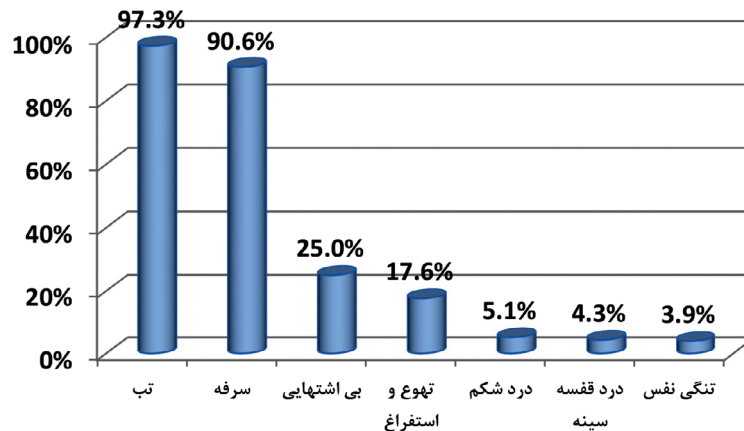
تاکنون مارکرهای آزمایشگاهی متعددی در تشخیص پنومونی باکتریال مطالعه شده‌اند. واکنش‌دهندگان فاز حاد به‌طور گسترده در تمایز پنومونی باکتریال و ویروسی استفاده می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها مشتمل بر تعداد گلبول‌های سفید^۱ و تعداد مطلق نوتروفیل‌ها یا نسبت آن به لنفوسیت‌ها، سرعت رسوب گلبول‌های قرمز^۲ و پروتئین واکنشگر^۳ است. مطالعات مختلفی در خصوص استفاده از نسبت نوتروفیل به لنفوسیت^۴ در شرایط بالینی مختلف وجود دارد که در تشخیص مواردی، از جمله آپاندیسیت حاد و پانکراتیت حاد بسیار مفید بوده است [۴، ۵]. هر چند لکوسیتوز و افزایش نوتروفیل‌ها در خون در پاسخ به عوامل عفونی رخ می‌دهد، باین‌حال این پارامترها به تنهایی جهت افتراق عفونت ویرال از باکتریال کافی نیست.

حجم متوسط پلاکتی^۵، از جمله پارامترهایی است که در شرایط التهابی بسیاری تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد و مقادیر بالای آن نشان‌دهنده فعالیت پلاکتی افزایش‌یافته و التهاب بارز در بدن است. مطالعات مختلف نشان دادند مقادیر حجم متوسط پلاکتی به‌طور معناداری در بیماران بستری مبتلابه پنومونی نسبت به بیماران سرپایی بیشتر بوده و سطح حجم متوسط پلاکتی برای پیشگویی مرگومیر و شدت بیماری در بین بیماران مبتلابه پنومونی اکتسابی از جامعه در زمان پذیرش اورژانس ارزشمند است [۶].

آمپیم در ۸۰ درصد موارد به‌دنبال پنومونی ایجاد می‌شود [۷]. با وجود پیشرفت‌های ایجادشده در روند تشخیص و درمان پنومونی، آمپیم همچنان به‌عنوان یکی از عوارض مهم پنومونی رخ می‌دهد و سبب ایجاد خطر در کودکان مبتلابه پنومونی می‌شود [۸] که این مهم، نشان‌دهنده اهمیت تشخیص و درمان به‌موقع آمپیم و نیاز به مطالعه و بررسی‌های بیشتر در این زمینه است.

با وجود مطالعات متعددی که در کشورهای مختلف در

1. White blood Cell (WBC)
2. Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)
3. C-Reactive Protein (CRP)
4. Neutrophil to Lymphocyte Ratio (NLR)
5. Mean Platelet Volume (MPV)



مجله دانشکده علوم پزشکی گیلان

تصویر ۱. شکایات اولیه هنگام بستری کودکان مبتلا به پنومونی باکتریال بستری شده در مرکز آموزشی درمانی ۱۷ شهریور

یافته‌ها

در این پژوهش، ۲۵۶ کودک مبتلا به پنومونی باکتریال با یا بدون عارضه آمپیم پلور بررسی شدند که ۱۰۸ نفر (۴۲/۲ درصد) دختر و ۱۴۸ نفر (۵۷/۸ درصد) پسر بوده‌اند. متوسط سن کودکان ۵۹/۸۹±۳۹/۶۲ بود که ۹۰ نفر (۳۵/۲ درصد) موارد سن کمتر از ۳ سال داشته، ۸۳ نفر (۳۲/۴ درصد) در محدوده سنی ۳ تا ۶ سال و ۸۳ نفر (۳۲/۴ درصد) ۷ سال و بالاتر بودند. بیشترین فصل مراجعه بهار با ۳۳/۶ درصد فراوانی بوده است. شایع‌ترین شکایات اولیه تب (۲۴۹ نفر، ۹۷/۳ درصد) و سپس سرفه (۲۳۲ نفر، ۹۰/۶ درصد) بود (تصویر شماره ۱). در جدول شماره ۱، نتایج آزمایشات اصلی با مقایسه بین ۲ گروه پنومونی باکتریال با یا بدون آمپیم مشاهده می‌شود.

داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ تحلیل شد. ابتدا با کمک آزمون کولموگروف-اسمیرنف^۶ نرمالیتی داده‌ها بررسی شده و در صورت توزیع نرمال از آزمون تی-تست^۷ و در صورت توزیع غیرنرمال از آزمون یو من-ویتنی^۸ برای مقایسه ۲ گروه استفاده شد. برای تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص‌های حجم متوسط پلاکتی و نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص آمپیم، سطح زیرمنحنی راک^۹ محاسبه شد. جهت محاسبه انحراف معیار از روش دلانگ و دیگران و جهت محاسبه فاصله اطمینان^{۱۰} برای سطح زیرمنحنی راک از روش آزمون دو جمله‌ای^{۱۱} استفاده شد. این محاسبات با نرم‌افزار MedCalc نسخه ۲۰/۰۲۶ انجام شده و سطح معناداری در تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

6. Kolmogorov-Smirnov test
7. t-test
8. Mann whitney U test
9. Area Under the ROC Curve (AUC)
10. Confidence Interval (CI)
11. Binomial Exact test

جدول ۱. مقایسه یافته‌های آزمایشگاهی در ۲ گروه کودکان مبتلا به پنومونی باکتریال با یا بدون آمپیم پلور

یافته آزمایشگاهی	پنومونی باکتریال بدون آمپیم (دامنه میان چارکی) میانه	پنومونی باکتریال با آمپیم (دامنه میان چارکی) میانه	P
تعداد گلبول سفید (در هر میلی‌متر مکعب)	۱۴۵۰۰ (۱۷۷۵۰-۱۰۲۰۰)	۱۳۹۰۰ (۱۸۰۰۰-۹۹۲۵)	۰/۵۷۵
نوتروفیل (در هر میلی‌متر مکعب)	۱۰۱۵۰ (۱۲۲۶۴-۶۶۰۸)	۹۱۴۵ (۱۳۱۴۲-۶۴۸۵)	۰/۰۵۱
لنفوسیت (در هر میلی‌متر مکعب)	۳۳۶۰ (۴۳۵۰-۲۶۴۷)	۲۸۶۰ (۴۴۰۹-۲۰۲۶)	۰/۰۷۲
نسبت نوتروفیل به لنفوسیت	۲/۶۹۲۳ (۴/۳۳۳-۱/۸۷۵۰)	۲/۱ (۵/۵۸-۲/۰۳۵)	۰/۰۴۰
پلاکت (در هر میلی‌متر مکعب)	۳۰۰۰۰ (۴۰۷۵۰۰-۲۴۰۰۰۰)	۳۶۵۰۰ (۴۹۰۰۰۰-۲۷۷۰۰۰)	۰/۰۰۵
میانگین حجم پلاکتی (فمولتر)	۸۲ (۸۹-۷/۹)	۸۷ (۹/۱-۸)	۰/۰۲۱

مجله دانشکده علوم پزشکی گیلان

جدول ۲. نتایج تحلیل مایع پلور کودکان مبتلابه آمپیم پلور تحت اسپیراسیون مایع پلور

میانه/میانگین ± انحراف معیار	یافته آزمایشگاهی
۲/۸۲ ± ۰/۹۵ (۵/۵-۲/۲)	پروتئین مایع پلور (گرم در دسی لیتر)
۰/۶۲ ± ۰/۱۱ (۰/۸-۰/۴)	نسبت پروتئین پلور به پروتئین سرم
۵۶۰/۵ ± ۳۸۲ (۱۲۰۰-۱۴۰)	میزان لاکتات دهیدروژناز مایع پلور (واحد در لیتر)
۰/۶۱ ± ۰/۰۶ (۰/۷-۰/۵)	نسبت میزان لاکتات دهیدروژناز مایع پلور به لاکتات دهیدروژناز سرم
۷/۱۶ ± ۰/۲۳ (۷/۵-۶/۹)	لاکتات دهیدروژناز مایع پلور
۱۰۰۹۴ ± ۸۱۳۴۴ (۲۳۰۰۰-۷۴۰)	میزان نوتروفیل مایع پلور (در هر میلی متر مکعب)

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

جدول ۳. خلاصه نتایج تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص‌های حجم متوسط پلاکتی و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص آمپیم با تحلیل منحنی راک

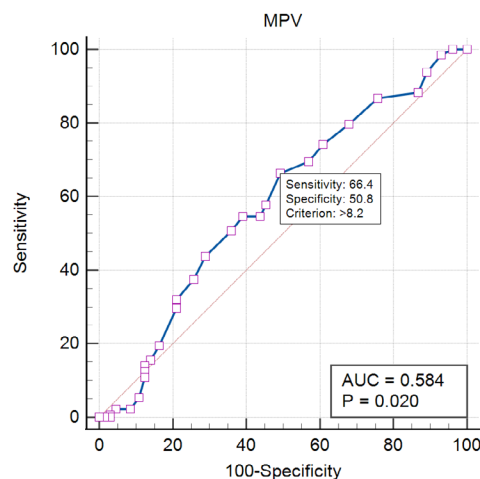
متغیر	سطح زیرمنحنی راک	نقطه برش	فاصله اطمینان (۹۵ درصد)	P	حساسیت	ویژگی
حجم متوسط پلاکتی	۰/۵۸۴	۸۲	۰/۵۲-۰/۶۴	۰/۰۲۰	۰/۶۶	۰/۵۱
نسبت نوتروفیل به لنفوسیت	۰/۵۷۴	۲/۷	۰/۵۱-۰/۶۳	۰/۰۲۹	۰/۵۶	۰/۶۰

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

پلاکتی دارد. بدین معنا که با افزایش سطح تعداد گلبول‌های سفید مقدار حجم متوسط پلاکتی نیز افزایش یافته است ($P=0/027$ و $r_s=0/196$). تعداد لنفوسیت که از نظر آماری در گروه افراد مبتلا به پنومونی باکتریال همبستگی منفی داشته، به طوری که با کاهش تعداد لنفوسیت مقدار حجم متوسط پلاکتی افزایش یافته است ($P=0/001$ و $r_s=-0/282$). تعداد نسبت نوتروفیل به لنفوسیت و تعداد پلاکت در گروه افراد مبتلابه پنومونی باکتریال همبستگی مثبت داشته است. بدین صورت که با افزایش نسبت

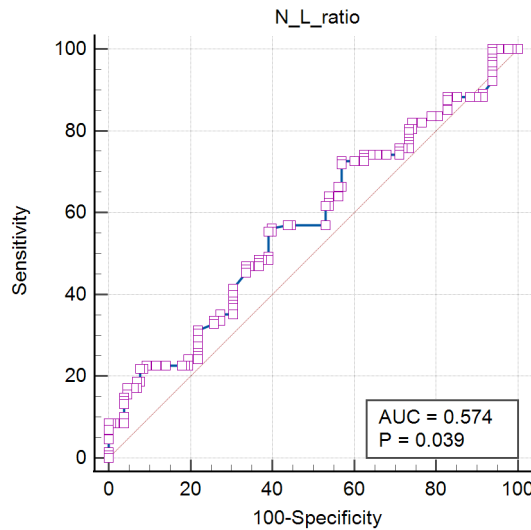
با استفاده از آزمون یو من‌ویتنی مشخص شد تفاوت آماری معناداری بین نسبت نوتروفیل به لنفوسیت، تعداد پلاکت و حجم متوسط پلاکتی در ۲ گروه کودکان مراجعه‌کننده با پنومونی باکتریال با یا بدون آمپیم پلور دیده می‌شود (به ترتیب $P=0/004$ ، $P=0/021$ و $P=0/005$).

نتایج نشان داد تعداد گلبول‌های سفید از نظر آماری در افراد مبتلابه پنومونی باکتریال همبستگی مثبت با حجم متوسط



مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

تصویر ۲. سطح زیرمنحنی راک برای تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص حجم متوسط پلاکتی در تشخیص آمپیم کودکان



مجله دانشکده علوم پزشکی گیلان

تصویر ۳. سطح زیرمنحنی راک برای تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص نسبت نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص آمپیم کودکان

بیشترین شکایات بالینی بیماران در مطالعه حاضر به ترتیب فراوانی شامل تب و سپس سرفه بود. همچنین نتایج حاصله از این پژوهش در خصوص تعداد پلاکت و سطح حجم متوسط پلاکتی نشان‌دهنده آن بود که به‌طور معناداری کودکان مراجعه‌کننده با پنومونی باکتریال با آمپیم از تعداد پلاکت و سطح حجم متوسط پلاکتی بالاتری نسبت به کودکان مراجعه‌کننده با پنومونی بدون آمپیم برخوردار بوده‌اند.

گولاک و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۵ که با هدف بررسی ارتباط میانگین حجم پلاکتی و سیستم امتیازدهی CURB-65 (گیجی، اورمی، تعداد تنفس، فشارخون، سن ≤ 65 سال)^{۱۲} با میزان مرگ‌ومیر در بالغین مبتلابه پنومونی اکتسابی از جامعه^{۱۳} انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که سطح حجم متوسط پلاکتی در پیشگویی شدت پنومونی و مرگ‌ومیر ناشی از آن در زمان بستری در بخش اورژانس ارزشمند بوده و اگر در کنار امتیازدهی CURB-65 استفاده شود، دقت پیشگویی مرگ‌ومیر ۲۸ روزه بین بیماران پنومونی اکتسابی از جامعه را افزایش می‌دهد [۱۰].

همچنین نتایج مطالعه گذشته‌نگر گورلیک و همکاران در سال ۲۰۱۷ که با هدف بررسی ارتباط بین حجم متوسط پلاکتی با پروگنوز بیماران مبتلابه پنومونی اکتسابی از جامعه بستری در بیمارستان انجام شد، منطبق بر یافته این پژوهش بوده است، به‌طوری‌که نشان داد بیمارانی که افزایش حجم متوسط پلاکتی داشتند، دچار عوارض بیشتر و نیاز بیشتری به ونتیلاسیون مکانیکی شدند [۱۱].

آن مقدار حجم متوسط پلاکتی افزایش یافته‌است (به ترتیب $r_s = 0.245$, $P = 0.005$ و $r_s = 0.227$, $P = 0.010$).

در این مطالعه ۹ نفر تحت آسپیراسیون و تحلیل مایع پلور قرار گرفته بودند که جزئیات تحلیل مایع پلور در این کودکان در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جهت تعیین قدرت پیش‌بینی‌کنندگی شاخص‌های حجم متوسط پلاکتی و نوتروفیل به لنفوسیت در تشخیص آمپیم، سطح زیرمنحنی راک محاسبه شد و همان‌طور که در جدول شماره ۳ و تصویرهای شماره ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، هر ۲ متغیر در پیش‌بینی مؤثر بودند. بزرگ‌ترین مقدار سطح زیرمنحنی راک با نقطه برش ۸/۲ برای حجم متوسط پلاکتی برابر با ۰/۵۸ و برای نوتروفیل به لنفوسیت با نقطه برش ۲/۷ برابر با ۰/۵۷ بود. (به ترتیب $P = 0.039$ و $P = 0.020$).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به‌روش آزمایش و کنترل، ۲۵۶ کودک مبتلابه پنومونی باکتریال با یا بدون عارضه آمپیم پلور که در مرکز آموزشی و درمانی ۱۷ شهریور رشت بستری بوده‌اند، بررسی شدند.

پسران درصد بیشتری از جمعیت مطالعه‌شده این مطالعه را شامل شدند و نیز بیشترین رده سنی کودکان بررسی‌شده در رده کمتر از ۳ سال قرار داشتند. نتیجه حاصل از مطالعه آینده‌نگر جین و همکاران در سال ۲۰۱۸ که با هدف رابطه تعداد پایین پلاکت با پنومونی در کودکان انجام شد، نشان داد ۵۵/۳ درصد کودکان مبتلابه پنومونی سن زیر ۱۲ ماه داشته و ۶۰/۵ درصد مذکر بوده‌اند [۹].

12. Confusion, Urea, Respiratory Rate, Blood Pressure, >65 Years of Age
13. Community Acquired Pneumonia (CAP)

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله دستیاری تخصصی کودکان فینا صنعتی، در دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، ویراستاری و نهایی‌سازی: هومان هاشمیان؛ نگارش پیش‌نویس: فینا صنعتی؛ بصری‌سازی، نظارت، مدیریت پروژه، تأمین مالی، روش‌شناسی، اعتبارسنجی، تحلیل، تحقیق و بررسی منابع: تمام نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همه همکاران بیمارستان آموزشی و درمانی ۱۷ شهریور رشت که در اجرای این تحقیق همکاری صمیمانه‌ای داشتند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

یافته مطالعه اردوگان و همکاران در سال ۲۰۱۵ که با هدفی مشابه با مطالعه حاضر انجام شد، بیانگر آن بود که ارتباط معناداری در افزایش سطح حجم متوسط پلاکتی با افزایش میزان مرگ‌ومیر در کودکان بستری‌شده در بیمارستان با وضعیت بحرانی وجود دارد [۱۲]. مطالعه بکداس و همکاران نیز نشان داد ترکیب استفاده از نسبت نوتروفیل به لنفوسیت و حجم متوسط پلاکتی و پروتئین واکنشی می‌تواند در تشخیص افتراقی پنومونی باکتریال و ویرال و پیشگویی عوارض آن‌ها به کار رود [۱].

در این مطالعه نیز به بررسی شاخص آزمایشگاهی نسبت نوتروفیل به لنفوسیت پرداخته شد که نتایج مطالعه نشان داد به‌طور کلی کودکان مبتلا به پنومونی باکتریال با آمپیم به‌طور معناداری از نسبت نوتروفیل به لنفوسیت بالاتری و تعداد لنفوسیت کمتری نسبت به کودکان بدون عارضه آمپیم برخوردار بوده‌اند. همان‌طور که اشاره شد، مطالعه بکداس در کشور ترکیه در سال ۲۰۱۴ نتیجه مشابه مطالعه حاضر داشته است، به‌طوری‌که نشان داد تفاوت آماری معناداری در نسبت نوتروفیل به لنفوسیت (۳/۵) در برابر (۱/۲) در بیمارانی که دچار عوارض شده بودند، در مقایسه با آن‌هایی که عوارض نداشتند، وجود دارد [۱].

نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن بود که احتمالاً استفاده از یافته‌های آزمایشگاهی میانگین حجم پلاکتی (با نقطه برش ۸/۲) و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت (با نقطه برش ۲/۷) در پیش‌بینی آمپیم به‌دنبال پنومونی باکتریال در کودکان ارزش دارد. مشاهده نسبت بالای نسبت نوتروفیل به لنفوسیت و میانگین حجم پلاکتی در کودکان مبتلا به پنومونی باکتریال با عارضه آمپیم پلور در مقایسه با کودکان فاقد عارضه، بیانگر اهمیت ویژه توجه به این ۲ شاخص آزمایشگاهی در مراحل اولیه بیماری در تشخیص سریع‌تر و پیرو آن اتخاذ درمان‌های مناسب و به‌موقع در بدو مراجعه و بهبود پروگنوز بیماران است. به‌عبارتی، با توجه کافی به یافته‌های آزمایشگاهی مذکور می‌توان آن‌ها را به‌عنوان روش مؤثر تشخیصی در کاهش خطرات و هزینه‌های درمانی ناشی از عوارض پنومونی در نظر گرفت.

درنهایت، باتوجه‌به نیاز تعداد بیشتر موارد بررسی‌شده برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر یک مطالعه مشابه چندمرکزی با حجم نمونه بیشتر توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

پژوهش حاضر با شناسه اخلاق IR.GUMS.REC.1396.430 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان تصویب شده است.

References

- [1] Bekdas M, Göksüğü SB, Sarac EG, Erkocoglu M, Demircioglu F. Neutrophil/lymphocyte and C-reactive protein/mean platelet volume ratios in differentiating between viral and bacterial pneumonias and diagnosing early complications in children. *Saudi Medical Journal*. 2014; 35(5):442-7. [PMID]
- [2] Hashemian H, Karambin M, Bolokimoghadam K, Mirzazadeh M, Yahyapour R. [Causes of death in neonates and children in 17-Shahrivar Training Hospital of Rasht (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2014; 23(90):42-9.[Link]
- [3] Stein RT, Marostica PJ. Community-acquired pneumonia. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2006; 7 Suppl 1:S136-7. [DOI:10.1016/j.prrv.2006.04.221] [PMID]
- [4] Yazici M, Özkisacik S, Öztan MO, Gürsoy H. Neutrophil/lymphocyte ratio in the diagnosis of childhood appendicitis. *The Turkish Journal of Pediatrics*. 2010; 52(4):400-3. [PMID]
- [5] Suppiah A, Malde D, Arab T, Hamed M, Allgar V, Smith AM, et al. The prognostic value of the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) in acute pancreatitis: Identification of an optimal NLR. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2013; 17(4):675-81. [DOI:10.1007/s11605-012-2121-1] [PMID]
- [6] Karadag-Oncel E, Ozsurekci Y, Kara A, Karahan S, Cengiz AB, Ceyhan M. The value of mean platelet volume in the determination of community acquired pneumonia in children. *Italian Journal of Pediatrics*. 2013; 39:16. [DOI:10.1186/1824-7288-39-16] [PMID] [PMCID]
- [7] Aghajanzadeh M. [A study on symptoms, diagnosis and treatment method in 40 patients with empyema (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 1997; 6(22):7-13. [Link]
- [8] Schultz KD, Fan LL, Pinsky J, Ochoa L, Smith EB, Kaplan SL, et al. The changing face of pleural empyemas in children: Epidemiology and management. *Pediatrics*. 2004; 113(6):1735-40. [DOI:10.1542/peds.113.6.1735] [PMID]
- [9] Jain A, Awasthi N, Awasthi S. Low platelet counts predict mortality in severe community acquired pneumonia in children under 5 years of age: A hospital based observational study. *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2018; 6(4):188-91. [DOI:10.1016/j.cegh.2018.02.007]
- [10] Golcuk Y, Golcuk B, Bilge A, Irik M, Dikmen O. Combination of mean platelet volume and the CURB-65 score better predicts 28-day mortality in patients with community-acquired pneumonia. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2015; 33(5):648-52. [DOI:10.1016/j.ajem.2015.02.001] [PMID]
- [11] Gorelik O, Tzur I, Barchel D, Almozni-Sarafian D, Swarka M, Beberashvili I, et al. A rise in mean platelet volume during hospitalization for community-acquired pneumonia predicts poor prognosis: a retrospective observational cohort study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2017; 17(1):137. [DOI:10.1186/s12890-017-0483-6] [PMID] [PMCID]
- [12] Erdogan S, Oto A, Bosnak M. The relation between mean platelet volume and mortality in critical pediatric patients. *The Turkish Journal of Pediatrics*. 2015; 57(6):605-10. [PMID]