مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۰، شماره ۵، مرداد ۱۴۰۲ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تعیین حساسیت و ویژگی معیارهای بالینی در پایش نیاز به درمان دارویی مجرای باز شریانی در نوزادان نارس به روش مقطعی – توصیفی

علی معذوری: استادیار، فوق تخصص نوزادان، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
محمد رادگودرزی: استادیار، فوق تخصص قلب اطفال، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
محبوبه کمالی: دانشجوی تخصص کودکان، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
پگاه طاهری فرد: متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران
احسان جهانی: دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران (* نویسنده مسئول) e.jahani@umz.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: مجرای باز شریانی (PDA) از جمله اختلالات مادرزادی در نوزادان نارس می‌باشد که شدیدا در ارتباط با افزایش مرگ ومیر در آنها محسوب می‌شود. تشخیص PDA و انواع آن به عنوان یکی از مهم‌ترین اختلالات نوزادان نارس از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد، امروزه تشخیص PDA توسط اکوکاردیوگرافی صورت می پذیرد، اما در این مقاله تلاش شده است تا با تعریف یک امتیاز (score) بر اساس ۵ معیار بالینی وتعیین حساسیت و ویژگی آن در مقایسه با اکوکاردیوگرافی بتوان PDA را تشخیص داد.

روش کار: در این تحقیق که به صورت مقطعی – توصیفی انجام شد تعداد ۱۲۴ نوزاد نارس به صورت تصادفی مورد مطالعه قرار گرفتند. بر ا ساس اکوکاردیوگرافی انجام شده بر روی این نوزادان وجود PDA و نوع آن تو سط کاردیولوژیست اطفال م شخص شـده اسـت. بطور همزمان ۵ معیار بالینی شـامل تعداد ضـربان قلب، نبض محیطی، نبض پره کوردیال، سـوفل قلبی و cardiothoracic ratio در این ۱۲۴ نوزاد نارس نیز اندازه گیری شده و بر ا ساس این معیارها امتیاز (score) محا سبه شد. نتایج حاصـل از این تحقیق توسـط نرم افزار SPSS مورد آنالیز قرارگرفت نهایتا براسـاس تحلیل‌های آماری و منحنی ROC، رابطه بین امتیاز محاسبه شده بر اساس معیارهای بالینی با PDA اثبات شد.

یافته‌ها: بر ا ساس تحلیل منحنی ROC در نقطه (امتیاز) ۳، مقدار حساسیت برابر ۶۵٪ و مقدار ویژگی ۹۵٪ می‌باشد و در نقطه (امتیاز) ۲ مقدار حساسیت برابر ۹۰٪ و مقدار ویژگی برابر ۸۷٪ می‌باشد. با توجه به منحنی ROC از ۵ معیار بالینی برای تشخیص hemodynamically significant PDA، ترتیب اثرگذاری این ۵ معیار به ترتیب cardiothoracic ratio، نبض پره کوردیال، سوفل قلبی، ضربان قلب و نبض محیطی می‌باشند.

نتیجه‌گیری: بر این اسـاس می‌توان گفت با اسـتفاده از اندازه گیری معیارهای بالینی و محاسـبه امتیاز، می‌توان PDA را تشخیص داد.

کلیدواژه‌ها
مجرای باز شریانی،
نوزادان نارس،
اکوکاردیوگرافی،
معیارهای بالینی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۶
تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۵/۰۷

تعارض منافع: گزارش نشده است.
منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:
Mazori A, Radgodarzi M, Kamali M, Taherifar P, Jahani E. Determining the Sensitivity and Specificity of Clinical Criteria in Monitoring the Need for Patent Ductus Arteriosus Drug Treatment in Premature Neonates Using A Cross-Sectional Descriptive Method. Razi J Med Sci. 2023;30(5): 63-73.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Razi Journal of Medical Sciences. 2023;30(5):63-73. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

Determining The Sensitivity and Specificity of Clinical Criteria in Monitoring The Need For Patent Ductus Arteriosus Drug Treatment in Premature Neonates Using a Cross-sectional Descriptive Method

Ali Mazouri: Assistant Professor, Neonatal Specialist, Faculty of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Mohammad Radgudarzai: Assistant Professor, Pediatric Cardiology Specialist, Faculty of Medical Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Mahboubeh Kamali: Student of Pediatrics, Faculty of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Pegah Taheri Fard: Anesthesiologist, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
Ehsan Jahani: Associate Professor, Technical and Engineering Faculty, University of Mazandaran, Babolsar, Iran (*Corresponding author) e.jahani@umz.ac.ir

Abstract

Background & Aims: Patent ductus arteriosus (PDA) is one of the congenital disorders in premature neonates, which is strongly associated with increased mortality in them. Currently, echocardiography is the method of choice for detecting PDA, and due to the high cost of this method and its lack of easy access, finding a suitable and low-cost alternative method, including the use of clinical parameters to quickly detect PDA in premature neonates and determine the cases in need Treatment is very important. Therefore, in this study, we decided to investigate the sensitivity and specificity of clinical criteria in the diagnosis of PDA in comparison with the echocardiography method.

Preterm neonates refer to neonates who are born before 37 weeks from the first day of the last menstrual period (1) due to developmental delay and also weakness in the immune system, these neonates are about 40 times more than neonates with normal weight at risk of mortality (2). The ductus arteriosus is a vein that connects the pulmonary artery to the aorta. This duct is the fetal vascular connection between the pulmonary artery and the aorta artery, which diverts blood from the pulmonary bed to the systemic circulation during the fetal period (3). In the uterus, blood is shunted from the lungs due to the high pressure in the lungs. Therefore, the blood leaves the right ventricle, enters the ductus arteriosus, and from there enters the aorta (4). The ductus arteriosus contracts after birth and usually closes within 72 hours after birth. If this active contraction does not occur after birth, the ductus arteriosus will remain open. Usually, within 10 to 15 hours after birth, this contraction causes the functional closure of the ductus arteriosus, which starts from the side of the pulmonary artery and finally progresses to the end of the aorta (5). Therefore, keeping this duct open causes the oxygen-rich blood in the aorta to mix with the deoxygenated blood flowing in the pulmonary artery. Therefore, a lot of blood is transferred to the lungs, which increases the pressure on the heart, increases the blood pressure in the pulmonary veins, and also impairs the ventilation of the lungs (6). A large blood shunt from the ductus arteriosus increases pulmonary blood flow and also decreases systemic blood flow (7). Neonates with reduced systemic blood circulation are exposed to dangerous complications such as increased systolic and diastolic pressure, increased oxygen demand, pulmonary edema, tachycardia, active pericardium, heart failure, intracerebral hemorrhage, pulmonary hemorrhage, and necrotizing enterocolitis (8).

Methods: This cross-sectional study was conducted on preterm neonates with PDA and preterm neonates without PDA who were admitted to the NICU department of Akbarabadi Hospital in Tehran during 2017 and 2018. In this study, 124 preterm neonates with a gestational age of 25 to 37 weeks were included in the study. Preterm neonates with convulsions, life-threatening infections, clinical or radiographic evidence of necrotizing enterocolitis, evidence of hemorrhage, congenital neurological disorders, metabolic and genetic syndromes, pulmonary hypoplasia syndrome, congenital heart anomalies, and other

Keywords
Patent ductus arteriosus, Premature infants, Echocardiography, Clinical criteria

Received: 06/05/2023
Published: 29/07/2023

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

fatal abnormalities. , were excluded from the study. Also, a checklist was provided in which case and demographic information related to preterm neonates was recorded. Parameters such as birth age, height and weight, gender, duration of hospitalization in NICU, duration of mechanical ventilation, history of any underlying or congenital disease (such as heart and lung disease, sepsis, other infectious diseases, diseases respiratory, history of cardiac arrest, etc.), neurological diseases, type of birth (NVD or cesarean section), gestational age, mothers' age were also recorded. After initial examinations and selection of patients based on inclusion and exclusion criteria, various clinical parameters in newborns including heart rate, peripheral pulse status, precordial pulse status, heart murmur status, cardiothoracic ratio, first minute Apgar score and Fifth, the deterioration of the respiratory condition was investigated in terms of physical and clinical examinations. A heart rate less than 160 was given a score of zero, a heart rate between 160 and 180 was given a score of 1, and a heart rate greater than 180 was given a score of 2. Cardiothoracic ratio less than 0.6, 0.6 to 0.65 and more than 0.65 were determined with zero, 1 and 2 scores, respectively. The status without murmur, systolic murmur and diastolic murmur were defined with 0, 1 and 2 scores, respectively. Normal peripheral pulse score zero, brachial banding score 1, brachial and dorsalis pedis banding score 2, precordial pulse not visible and not palpable with score 0, palpable precordial pulse with score 1 and visible precordial pulse with score 2. The scores of each of the clinical criteria were added together and a score equal to or greater than 3 was considered to be associated with the incidence of hemodynamically significant PDA. Then echocardiography was performed in the examined neonates by an experienced pediatric cardiologist. The results of this research were analyzed by SPSS software. In this study, p value equal to or less than 0.05 was considered statistically significant. To determine the sensitivity and specificity of clinical factors in determining PDA requiring treatment, the ROC diagram and the area under the ROC curve were used. The results related to the sensitivity and specificity of each of the physical and clinical examinations as a factor in the diagnosis of active PDA in need of treatment were compared with echocardiography results.

Results: Based on statistical analysis and ROC curve performed in this study, the relationship between scores calculated based on Clinical criteria were demonstrated with PDA. Based on this, it can be said that by measuring clinical criteria and calculating the score can be detected PDA. Also based on the ROC curve analysis at point (score) 3, the sensitivity value is 65% and the specificity value is 95%, and at point (score) 2 the sensitivity value is 90% and the specificity value is 87%.

Conclusion: AUC = 0.94 for the diagnosis of hs-PDA indicates the fact that the definition of the score parameter based on the clinical criteria presented in this research can help in the diagnosis of PDA without echo. Only the difference between the pre-ductal and post-ductal oxygen saturation and the intensity of the dorsalis pedis pulse should be taken into account. Also, since the level of sensitivity is higher in the score of two, and this means that the false negative cases are less in the score of two, therefore, the score of two can be a more appropriate score for detecting cases that need treatment. According to the ROC curve of 5 clinical criteria for the diagnosis of hemodynamically PDA, the order of effectiveness of these 5 criteria are CTR, precordial pulse, heart murmur, heart rate and peripheral pulse respectively.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Mazori A, Radgodarzi M, Kamali M, Taherifar P, Jahani E. Determining the Sensitivity and Specificity of Clinical Criteria in Monitoring the Need for Patent Ductus Arteriosus Drug Treatment in Premature Neonates Using A Cross-Sectional Descriptive Method. Razi J Med Sci. 2023;30(5): 63-73.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

مقدمه

مجرای باز شریانی یا PDA(Patent ductus arteriosus) از جمله اختلالات مادرزادی در نوزادان نارس می باشد که شدیدا در ارتباط با افزایش مرگ ومیر در آنها محسوب میشود. در حال حاضر روش انتخابی جهت تشخیص PDA اکوکاردیوگرافی می باشد که با توجه به هزینه بالای این روش و همچنین عدم دسترسی آسان آن پیدا کردن روش جایگزین مناسب و کم هزینه از جمله استفاده از پارامترهای بالینی جهت تشخیص سریع PDA در نوزادان نارس و تعیین موارد نیازمند درمان بسیار حائز اهمیت است . لذا در این مطالعه برآن شدیم تا حساسیت و ویژگی معیارهای بالینی در تشخیص PDA را در مقایسه با روش اکوکاردیوگرافی مورد بررسی قرار دهیم.

نوزادان زودرس یا نارس (Preterm neonates) به نوزادانی اطلاق می گردد که قبل از ۳۷ هفته از اولین روز آخرین قاعدگی متولد می شوند (۱) با توجه به تاخیر تکاملی و همچنین ضعف در سیستم ایمنی، این نوزادان حدود ۴۰ برابر بیشتر از نوزادان با وزن طبیعی در معرض مرگ و میر می باشند (۲). مجرای شریانی (ductus arteriosus) رگی است که شریان ریوی را به آئورت متصل می کند. این مجرا ارتباط عروقی جنینی بین شریان ریوی و شریان آئورت می باشد که در دوران جنینی خون را از بستر ریوی به طرف گردش خون سیستمیک منحرف می کند (۳). در رحم، خون به علت فشار بالای ریه ها از ریه ها شانت می شود. بنابراین، خون از بطن راست خارج شده، وارد مجرای شریانی و از آنجا وارد آئورت می شود (۴). مجرای شریانی بعد از تولد دچار انقباض شده و معمولا تا ۷۲ ساعت بعد از تولد بسته می شود. چنانچه این انقباض فعال بعد از تولد رخ ندهد، مجرای شریانی باز خواهد ماند. معمولا این انقباض در طی ۱۰ تا ۱۵ ساعت بعد از تولد باعث بسته شدن عملکردی مجرای شریانی می گردد که از سمت سرخرگ ریوی شروع شده و در نهایت به طرف انتهای آئورتی پیشرفت می کند (۵). بنابراین، باز ماندن این مجرا سبب می‌شود که خون سرشار از اکسیژن که در رگ آئورت قرار دارد با خون بدون اکسیژن که در شریان ریوی جریان دارد، مخلوط شود. لذا خون زیادی به سمت ریه‌ها انتقال می یابد که این موضوع موجب افزایش فشار به قلب، افزایش فشار خون در رگ‌های ریوی و همچنین اختلال در تهویه ریوی می‌شود (۶). شانت خون زیاد، از محل مجرای شریانی باعث افزایش جریان خون ریوی و همچنین باعث کاهش جریان خون سیستمیک می شود(۷). نوزادان با کاهش گردش خون سیستمیک در معرض عوارض خطرناکی نظیر افزایش فشار سیستولیک و دیاستولیک، افزایش نیاز به اکسیژن، ادم ریوی، تاکیکاردی، پره کوردیوم فعال، نارسایی قلبی، خونریزی داخل مغزی، خونریزی ریوی و انتروکولیت نکروزان هستند (۸). میزان بروز PDA در طی دو دهه اخیر به میزان معنی داری افزایش یافته است، به طوریکه سالانه در ایالات متحده حدود ۳۰۰۰ نوزاد را تحت تاثیر قرار می دهد (۹). در ارتباط با PDA تحقیقات گسترده ای انجام شده است (۱۰و۱۱و۱۲). مطالعات اخیر نشان داده است که بروز PDA در کودکان نارس با وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم حدود ۳۰٪، نوزادان با وزن ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم حدود ۴۰٪ و در نوزادان با وزن ۵۰۰ تا ۷۵۰ گرم حدود ۵۰٪ می باشد(۱۳). علیرغم شیوع نسبتا بالای PDA در نوزادان نارس، همچنان الگوی تشخیصی مناسب و کم هزینه ای در جهت شناسایی سریع این بیماران وجود ندارد. اکوکاردیوگرافی روش انتخابی جهت تشخیص PDA ، تخمین حجم شانت، ارزیابی hemodynamically significant PDA و تشخیص یا رد هر بیماری قلبی مادرزادی مرتبط، قبل از انجام مداخله میباشد(۱۴). با توجه به هزینه تقریبا بالای این روش تشخیصی و همچنین عدم دسترسی آسان آن پیدا کردن روشهای جایگزین مناسب و کم هزینه در جهت تشخیص سریع PDA در نوزادان نارس و تعیین موارد نیازمند درمان از لحاظ اقتصادی بسیار ارزشمند می‌باشد. به همین منظور، اخیرا مطالعات متعددی در جهت پیدا کردن معیارهای تشخیصی مناسب برای PDA متمرکز شدند. مطالعات اخیر پارامترهای مختلف بالینی را در نوزادان مبتلا به PDA مورد بررسی قرار دادند. تظاهرات عمده بالینی PDA شامل نارسایی قلبی از جمله افزایش تعداد ضربان قلب، شنیده شدن سوفل قلبی، افزایش فشار نبض، قفسه سینه بیش فعال و بزرگی کبد می باشد (۹). اگرچه، علائم بالینی کلاسیک اشاره شده اغلب همراه با مجرای شریانی بزرگ باز می باشند ولی عدم

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۱- امتیازبندی معیارهای بالینی

معیار بالینی	۰	۱	۲
ضربان قلب	۱۶۰>	۱۶۰-۱۸۰	۱۸۰>
سوفل قلبی	ندارد	سوفل سیستولی	سوفل سیستولیک و دیاستولیک
نبض محیطی	طبیعی	براکیال برجسته(باندینگ)	براکیال و دورسالیس پدیس برجسته
نبض پره کوردیال	غیر قابل لمس و دیدن	قابل لمس	قابل رویت
Cardiothoracic ratio	۰.۶>	۰.۶-۰.۶۵	۰.۶۵<

وجود علائم بالینی ذکر شده مخصوصا در سه روز اول بعد از تولد وجود مجرای شریانی باز را رد نمی‌کند (۱۵). بنابراین، مطالعات بیشتری در جهت بررسی تظاهرات بالینی بیماران و فاکتورهای پیشگویی کننده بیماری از لحاظ حساسیت و ویژگی مورد نیاز می‌باشد.

روش کار

این مطالعه به صورت مقطعی - توصیفی بر روی نوزادان نارس مبتلا به PDA و نوزادان نارس بدون PDA که در طول سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در بخش NICU بیمارستان اکبرآبادی تهران بستری شدند، انجام گردید. در این مطالعه ۱۲۴ نوزادان نارس با سن حاملگی ۲۵ تا ۳۷ هفته وارد مطالعه شدند. نوزادان نارسی که مبتلا به عفونتهای تهدید کننده حیات، شواهد بالینی یا رادیوگرافیک انتروکولیت نکروزان، شواهدی از خونریزی، اختلالات مادرزادی مغزی-عصبی، سندرمهای متابولیکی و ژنتیکی، سندرم هایپوپلاز یای ریوی، آنومالی‌های قلبی مادرزادی و سایر ناهنجاریهای کشنده بودند، از مطالعه خارج شدند. همچنین چک لیستی فراهم گردید که در آن اطلاعات پرونده ای و دموگرافیک مربوط به نوزادان نارس ثبت شد. پارامترهایی از قبیل سن تولد، قد و وزن، جنسیت، مدت زمان بستری در NICU، مدت زمان مکانیکال ونتیلاسیون، سابقه هر گونه بیماری زمینه ای یا مادرزادی در نوزاد (نظیر بیماری قلبی و ریوی، سپسیس، سایر بیماریهای عفونی، بیماری‌های تنفسی، ایست قلبی و ...)، اختلالات مغزی-عصبی، نوع تولد (طبیعی یا سزارین)، سن بارداری و سن مادران نیز یادداشت شد. پس از بررسی‌های اولیه و انتخاب بیماران بر اساس معیارهای ورود و خروج از مطالعه، پارامترهای مختلف بالینی در نوزادان شامل میزان ضربان قلب، وضعیت نبض محیطی، وضعیت نبض پره کوردیال، وضعیت وجود سوفل قلبی، میزان cardiothoracic ratio، عدد آپگار دقیقه اول و پنجم و بدتر شدن وضعیت تنفسی از لحاظ معاینات فیزیکی و بالینی مورد بررسی قرار گرفت. مدت زمان بستری در NICU، اندیکاسیون اکسیژناسیون، مدت زمان نیاز به ونتیلاتور و همچنین میزان مرگ و میر در نوزادان هر دو گروه مورد بررسی قرار گرفت. سپس به هر یک از معیارهای بالینی امتیازی بر اساس جدول شماره ۱ داده شد. نمرات هر یک از معیارهای بالینی با هم جمع شده و نمره بزرگتر و مساوی ۳ مرتبط با بروز مجرای شریانی باز با تاثیرات همودینامیک قابل توجه (hemodynamically significant PDA) در نظر گرفته شد. سپس اکوکاردیوگرافی در نوزادان مورد بررسی توسط یک نفر کاردیولوژیست کودکان مجرب انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق توسط نرم افزار SPSS مورد آنالیز قرارگرفت. در این مطالعه مقدار p value مساوی و یا کمتر از ۰.۰۵ از لحاظ آماری معنی دار در نظرگرفته شد. برای تعیین حساسیت و ویژگی فاکتورهای بالینی در تعیین PDA نیازمند درمان از نمودار ROC و سطح زیر منحنی ROC استفاده شد. نتایج مربوط به حساسیت و ویژگی هر یک از معاینات فیزیکی و بالینی به عنوان یک فاکتور در جهت تشخیص PDA فعال نیازمند درمان در مقایسه با نتایج اکوکاردیوگرافی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

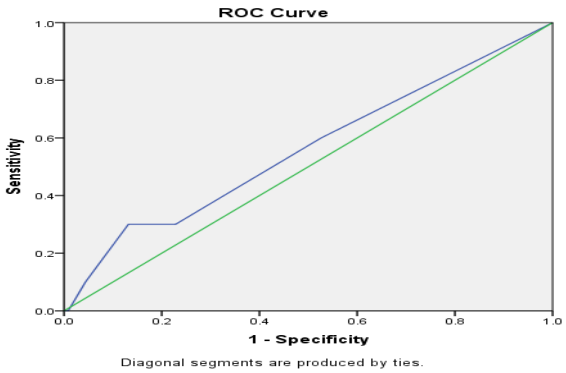
یافته‌ها

در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل آماری، تشخیص PDA صورت پذیرفته است. بر اساس تحلیل آماری صورت گرفته اگر مقدار امتیاز (score) محاسبه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۲- تعداد PDA ها بر اساس اکو و امتیاز

نوع PDA	بر اساس امتیاز	بر اساس اکو
PDA ندارد	۱۰۶	۱۰۴
Non hs-PDA		۱۰
Hs-PDA	۱۸	۱۰



شکل ۱- منحنی ROC ویژگی و حساسیت برای Non hs-PDA

شده کمتر از یک با شد (صفر با شد) PDA ندارد، اگر امتیاز ۱ و۲ باشد نوزاد PDA دارد ولی Non-hemodynamically significant می باشد و اگر امتیاز بیشتر و مساوی ۳ باشد نوزاد PDA دارد ولی Hemodynamically significant می با شد. بر ا ساس تعریف از پیش تعیین شده، مواردی که PDA ندارند با مقدار صفر(PDA=0)، مواردی که Non-Hemodynamically significant PDA هستند با مقدار ۱ (PDA=1) و مواردی که Hemodynamically significant PDA هستند با مقدار ۲ (PDA=2) بیان شده‌اند.

جدول شماره ۲ تعداد PDA ها را بر اساس اکو و امتیاز را نشان می دهد.

اشکال ۱و ۲ تحلیل آماری تشخیص PDA و عدم PDA نوزادان نارس بر اساس منحنی ROC را بیان می‌کنند. در این تحقیق مقادیر ۱، ۲ به ترتیب به عنوان Non hs-PDA و Hs-PDA بیان شده است. شکل ۱ و جدول ۳ نتایج حاصل از تحلیل ویژگی – حساسیت را برای مقدار ۱ (که معرف Non hs-PDA می‌باشد) بیان می نمایند.

مساحت زیر منحنی ROC که به اختصار AUC(Area Under the ROC curve) نیز نامیده می شود معرف قدرت تشخیصی تست می با شد. هرچه مساحت زیر نمودار ROC به یک نزدیک تر باشد به معنای قدرت تشخیصی بیشتر تست میباشد. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل منحنی ROC تشخیص PDA، که در شکل (۱) و جدول (۳) بیان شده است مساحت زیر نمودار ROC برابر با ۰,۵۶۱ می باشد که بیانگر این واقعیت است که تعریف امتیاز بر اساس معیارهای بالینی مذکور نتوانسته است Non hs-PDA را با دقت بالا تشخیص دهد. به عبارت دیگر امتیاز تعریف شده (مرز تشخیص ۱ برای شاخص پیشنهادی) نتوانسته است با دقت بالا مرز بین PDA=0 را با دو حالت PDA=1 و PDA=2 تشخیص دهد.

در این بخش تشخیص Hemodynamically significant PDA توسط منحنی ROC ۲ برای شاخص پیشنهادی صورت می پذیرد و شکل (۲) و جداول (۴) و (۵) بیانگر نتایج حاصل می‌باشند.

ولی همانگونه که در اشکال و جداول مرتبط با منحنی ROC مرتبط با تشخیص hs-PDA مشاهده می گردد، مساحت زیر نمودار ROC (AUC) برای تشخیص Hemodynamically significant PDA (hs-PDA)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۳- سطح زیر منحنی ROC برای Non hs-PDA

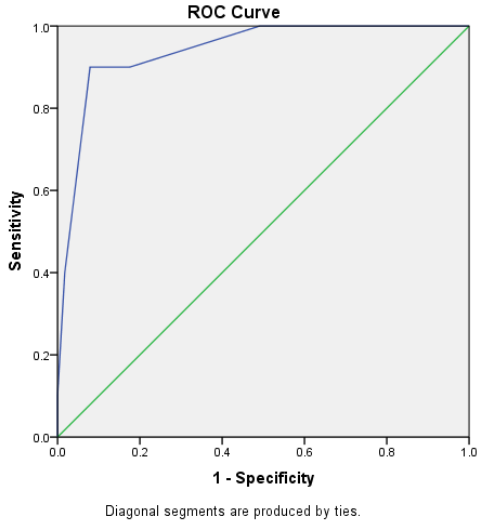
بازه اطمینان سطح معناداری ۰,۹۵٪		سطح معناداری[ب]	خطای استاندارد[الف]	سطح
حد بالا	حد پایین			
۰,۷۵۹	۰,۳۶۴	۰,۵۲۱	۰,۱۰۱	۰,۵۶۱

جدول ٤- تعداد موارد تشخیص بر اساس hs-PDA

تعداد موارد	hs-PDA
۱۰	مثبت
۱۱۴	منفی

جدول ۵- سطح زیر منحنی ROC برای hs-PDA

بازه اطمینان سطح معناداری ۰,۹۵٪		سطح معناداری[ب]	خطای استاندارد[الف]	سطح
حد بالا	حد پایین			
۱,۰۰۰	۰,۸۷۴	۰,۰۰۰	۰,۰۳۴	۰,۹۴۰



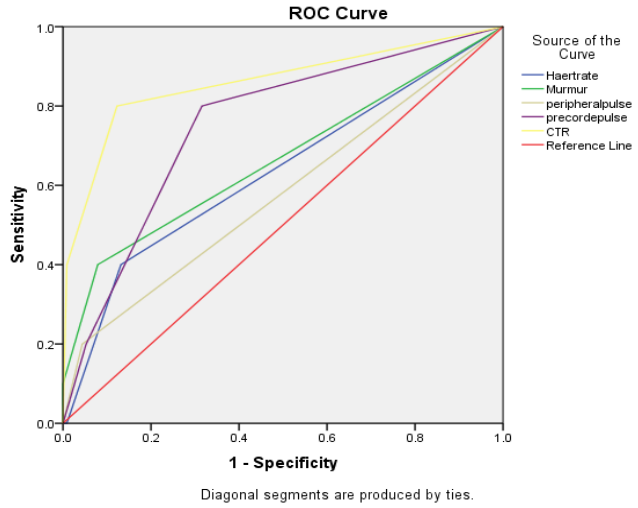
شکل ۲- منحنی ROC ویژگی و حساسیت برای hs-PDA

(PDA=۲) برابر ۰,۹۴۰ است که نشان دهنده تشخیص عالی hs-PDA توسط امتیاز تعریف شده بر اساس معیارهای بالینی می باشد. هر چه مساحت زیر منحنی ROC به یک نزدیکتر باشد نشان دهنده صحت معیار تشخیصی می باشد. بر اساس تحلیل منحنی ROC در نقطه(امتیاز) ۳ مقدار حساسیت برابر ۰,۶۵(۶۵ در صد) و مقدار ویژگی ۰/۹۵ (۹۵ درصد) می باشد. در نقطه (امتیاز) ۲ مقدار حساسیت برابر ۰/۹۰ (۹۰ درصد) و مقدار ویژگی ۰/۸۷ (۸۷ در صد) می‌باشد. از آنجایی که در امتیاز ۲ میزان حساسیت نسبت به امتیاز ۳ بیشتر است و این بدان معناست که موارد منفی کاذب در امتیاز دو کمتر است، لذا امتیاز ۲ نسبت به امتیاز ۳ میتواند معیار مناسب تری جهت تشخیص hemodynamically significant PDA که در واقع موارد نیازمند درمان هستند باشد.

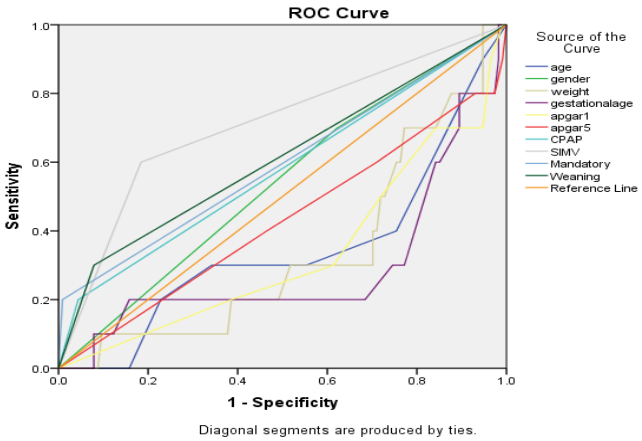
در این بخش بررسی حساسیت و ویژگی هر یک از ۵ معیار بالینی در تشخیص Hemodynamically significant PDA با استفاده از منحنی ROC صورت می‌پذیرد.

با توجه به شکل (۳) که بیانگر منحنی ROC ۵ معیار

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]



شکل ۳- منحنی ROC ویژگی و حساسیت برای پارامترهای دخیل در معیار پیشنهادی



شکل ٤- منحنی ROC ویژگی و حساسیت برای متغیرهای آزمون

بالینی برای تشـــخیص hs-PDA می باشـــد، ترتیب اثرگذاری این ۵ معیار به ترتیب Cardiothoracic ratio، نبض پره کوردیال، ســـوفل قلبی، ضـــربان قلب و نبض محیطی می‌باشد.

از میان متغیرهای مشخصات نوزادان نارس به ترتیب دو مشـــخصـــه SIMV و مقاومت به Weaning دارای اثرگذاری بیشـــتر در تشـــخیص hs-PDA می باشـــند. همچنین با توجه به شـــکل (۴)، ارتباط معناداری بین سایر متغیرها از قبیل سن، جنسیت، سن بارداری، وزن و عدد آپگار با hs-PDA وجود نداشته است.

بحث

مجرای شـریانی باز (PDA) باعث افزایش میزان مرگ و میر در نوزادان نارس می‌شـــود و می‌تواند با عوارض خطرناکی از قبیل بیماری های مزمن ریوی، خونریزی ریوی، کـاهش پرفیوژن کلیـه و انتروکولیـت نکروزان همراهی داشـــته باشـــد. لذا تشـــخیص زودرس و درمان مجرای شـــریانی باز از اهمیت بالینی ویژه ای برخوردار است. تشخیص PDA بر اساس علائم بالینی و تشخیص قطعی با انجام اکوکاردیوگرافی می باشـــد. علائم بالینی شـامل قفسـه سـینه هایپر اکتیو، افزایش تعداد ضـربان قلب، سوفل قلبی، نبض محیطی برجسته و بدتر شدن

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

وضعیت تنفسی می باشد. در ارتباط با فاکتورهای بالینی موثر در پیشگویی PDA مطالعات متعددی صورت پذیرفته است.

در مطالعه‌ای که تو سط Kindler و همکاران در سال (۲۰۱۷) بر روی ۱۵۴ نوزاد با GA کمتر از ۳۱ هفته انجام شد ارتباط بین برخی از ریسک فاکتورهای پیشگویی کننده PDA در نوزادان نارس مورد بررسی قرار گرفت (۱۶). ارتباط بین معیارهای بالینی و روش اکوکاردیوگرافی مورد مقایسه قرار گرفت. بر ا ساس این مطالعه حساسیت و ویژگی معیارهای بالینی به ترتیب ۸۴ و ۸۰ در صد محا سبه شد. نتایج تحقیق آنها نشان داد که وضعیت نبض پره کوردیال در روزهای سوم و چهارم بعد از تولد، آپنه یا مکانیکال ونتیلاسیون در روزهای سوم و پنجم، نبض فمورال روزهای سوم و چهارم، اسیدوزیس در روزهای دوم، سوم، چهارم و ششم به عنوان مهمترین پارامترهای بالینی برای تشخیص PDA در نوزادان نارس محسوب می شوند. در مطالعه حال حاضر نیز اثرگذاری وضعیت نبض پره کوردیال بر تشخیص PDA به اثبات رسید. همچنین مشابه با این مطالعه متغیر دریافت مکانیکال ونتیلاسیون به صورت SIMV و مقاومت به weaning جزو متغیرهای اثرگذار در PDA در نوزادان نارس ارزیابی شد.

مطالعه دیگری توسط Sukirtha Alagarsamy و همکارانش در سال ۲۰۰۵ ، معیارهای بالینی با یافته های اکوکاردیوگرافی در تشخیص hemodynamically significant PDA مورد مطالعه قرار گرفت. ۲۵ نوزاد با GA، ۲۴ تا ۳۲ هفته و وزن ۵۰۰ تا ۱۷۰۰ گرم در ۴۸ تا ۷۲ ساعت از زمان تولد از جهت معیارهای بالینی و اکوکاردیوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۱۲ نوزاد hs PDA با شنت چپ به راست داشتند ، ۲ نوزاد PDA کوچک و ۱۱ نوزاد بدون PDA بودند. نوزادان با PDA، GA پایینتر (P=۰,۰۲) و وزن پایینتر (P=۰,۰۳) و همچنین آپگار دقیقه اول پایینتر(P=۰,۰۳) داشتند. ضربان قلب در دو گروه متفاوت بود ولی در محدوده نرمال بوده است. ارتباط ضعیفی بین ضربان قلب و قفسه سینه هایپردینامیک و نبض دور سالیس پدیس با وجود PDA نشان داده شد(۱۷). بر خلاف این مطالعه در مطالعه فعلی ارتباط معناداری بین GA، وزن تولد و آپگار دقیقه یک و پنج با بروز hs PDA وجود نداشته ا ست. از طرفی در مطالعه فعلی ارتباط قابل ملاحظه ای بین بروز hs PDA و قفسه سینه هایپردینامیک وجود داشته است.

در تحقیق دیگری که توسط محمد رادور و همکارانش در سال ۱۳۸۹ در بخش NICU بیمارستان مطهری ارومیه انجام گردید، میزان موثر بودن علائم بالینی در تشخیص مجرای شریانی باز در نوزادان نارس مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ۶۱ نوزاد نارس با وزن ۵۰۰ تا ۲۱۰۰ گرم و سن حاملگی ۲۴ تا ۳۴ هفته در زمان ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از تولد مورد بررسی بالینی شامل سوفل قلبی، جلوسینه هایپردینامیک، فشار خون، تعداد ضربان قلب، شدت نبض پشت پایی و بدتر شدن وضعیت تنفسی در طی ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از تولد قرار گرفتند. بررسی اکوکاردیوگرافی توسط کاردیولوژیست اطفال که از نتایج معاینات بالینی اطلاع نداشت، انجام گردید.

از علائم بالینی بررسی شده سوفل قلبی، شدت نبض پشت پایی و فشارخون سیستولی و دیاستولی در دو گروه با هم تفاوت معناداری نداشتند، اما تعداد نوزادانی که قفسه سینه هایپردینامیک داشتند و یا دچار عدم بهبودی وضعیت تنفسی در طی ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از تولد شده بودند، در گروه +PDA به صورت معناداری بیشتر بود (P=۰,۰۱). بر ا ساس این مطالعه در سه روز اول بعد از تولد در نوزادان نارس، علائم بالینی به تنهایی برای تشخیص مجرای شریانی کافی نمی باشند و انجام اکوکاردیوگرافی معمول برای تشخیص زودرس مجرای شریانی باز در نوزادان نارس در چند روز اول بعد از تولد ضروری می با شد. دو یافته بالینی شامل قفسه سینه هایپردینامیک و بدتر شدن وضیت تنفسی در ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از تولد، حساسیت بیشتری در تشخیص PDA در نوزادان نارس را داشتند و برای تشخیص زودرس PDA در نوزادان نارس در کنار اکوکاردیوگرافی کمک کننده می‌باشد (۱۸). در مطالعه فعلی نیز قفسه سینه هایپر دینامیک و مقاومت به weaning با بروز PDAارتباط معناداری داشته است ولی بر خلاف این

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

مطالعه، در مطالعه حاضر این نتیجه حاصل شد که معیارهای بالینی می‌تواند در تشخیص hs PDA مورد استفاده قرار گیرد.

از معایب استفاده از معیارهای بالینی در تشخیص hs PDA این است که با استفاده از این روش نمیتوان اختلالات قلبی وابسته به مجرا که درواقع مواردی هستند که در آنها مجاز به بستن PDA نمی‌باشیم را تشخیص دهیم، که راهکار آن این است که در تمام نوزادان تحت بررسی تفاوت اشباع اکسیژن پره داکتال و پست داکتال و همچنین نبض پشت پایی رادر کنار معیارهای بالینی ذکر شده حتما مورد ارزیابی قرار دهیم. تا در صورت اختلاف بیش از ۳ در صد در اشباع اکسیژن یا وجود نبض پشت پایی ضعیف از شروع اقدامات درمانی جهت بستن PDA اجتناب شود و بیمار جهت انجام اکوکاردیوگرافی ارجاع گردد. مزیت استفاده از معیارهای بالینی در تشخیص hs PDA کم هزینه بودن و دسترسی آسان به آن است. لذا در صورت عدم دسترسی به اکوکاردیوگرافی ، میتواند به عنوان روش جایگزین جهت تشخیص زودرس PDA و موارد نیازمند به درمان مورد استفاده قرار گیرد.

میزان AUC=0.94 برای تشخیص hs-PDA بیانگر این واقعیت است که تعریف پارامتر امتیاز (score) بر اساس معیارهای بالینی مطرح شده در این پژوهش می تواند در تشخیص PDA بدون انجام اکو کمک شایان توجهی نماید. تنها باید تفاوت اشباع اکسیژن پره داکتال و پست داکتال و شدت نبض پشت پایی را جهت تشخیص موارد احتمالی وابسته به داکت در نظر گرفت. در تشخیص hs-PDA بر اساس معیار ارائه شده، در نقطه(امتیاز) ۳ مقدار حساسیت برابر ۰,۶۵ (۶۵ درصد) و مقدار ویژگی ۰,۹۵ (۹۵ درصد) می باشد. در نقطه (امتیاز) ۲ مقدار حساسیت برابر ۰،۹۰ (۹۰ درصد) و مقدار ویژگی ۰،۸۷ (۸۷ در صد) می‌با شد. از آنجایی که در امتیاز دو میزان حساسیت بیشتر است و این بدان معناست که موارد منفی کاذب در امتیاز دو کمتر است، لذا امتیاز دو نسبت به امتیاز سه می‌تواند معیار مناسب تری جهت تشخیص موارد نیازمند درمان باشد. با توجه به منحنی ROC ۵ معیار بالینی برای تشخیص hs-PDA، ترتیب اثرگذاری این ۵ معیار به ترتیب CTR، نبض پره کوردیال، سوفل قلبی، ضربان قلب و نبض محیطی می‌باشند.

نتیجه‌گیری

بر این اساس می‌توان گفت با استفاده از اندازه گیری معیارهای بالینی و محاسبه امتیاز، می‌توان PDA را تشخیص داد.

References

1. Ghasemi M, Dehdari T, Mohagheghi P, Gohari Mr, Zargarzadeh Z, et al. Mothers' performance on caring for their premature infants: a pilot study]. Iran J Nurs. 2012;25(79):24-33.
2. Khabazkhoob M, A Fotouhi , Majda MR, Moradi A, A Javaherforoshzadeh, Haeri Z, et al. Prevalence of exclusive breastfeeding in Health Center Mashhad, 2007]. Iranian J Epidemiol. 2008;3(3):45-53.
3. Chiruvolu A, Punjwani P, Ramaciotti C. Clinical and echocardiographic diagnosis of patent ductus arteriosus in premature neonates. Early Hum Dev 2009 Mar; 85(3):147-9.
4. Carey BE. Patent ductus arteriosus. Newborn Infant Nurs Rev 2003;3(4):126-35.
5. Wyllie J. Treatment of patent ductus arteriosus. Semin Neonatol 2003;8(6):425-32.
6. Kliegman RM, Stanton BF, Schor NF, St. Geme JW III, Behrman RE, editors. Nelson Textbook of Pediatrics. 19th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2011.
7. Lagercrantz H, Katz-Salamon M, Forssberg H. The Stockholm Neonatal Project: neonatal mortality and morbidity at the Children's Centre, Karolinska Hospital. Acta Paediatr Suppl 1997;419:11-5.
8. Friedman WF, Hirschklau MJ, Printz MP, Pitlick PT, Kirk-patrick SE. Pharmacologic closure of patent ductus arteriosus in the premature infant. N Engl J Med 1976;295(10):526-9.
9. Mezu-Ndubuisi OJ, et al. Patent Ductus Arteriosus in Premature Neonates. Drugs 2012 May 7; 72(7): 907–916.
10. Sharma, P., Beam, K., Levy, P. et al. PD(AI): the role of artificial intelligence in the management of patent ductus arteriosus. J Perinatol. 2023;43:257–258
11. Saker A, Surak A, Kimani S, De La Hoz A, Miller MR, Lalitha R, Bhattacharya S. Combination therapy for patent ductus arteriosus in preterm infants: Echocardiographic changes and clinical use. Prog

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Pediatr Cardiol. 2023 Jan 3:101611.

12. Al-Obaidi AD, Ahmad SS, Ali AM, Hashim AT, Varney J, sh. Khalaf AK, Al-Hasani SO. Patent Ductus Arteriosus. InClinical and Surgical Aspects of Congenital Heart Diseases: Text and Study Guide 2023 Jan 21 (pp. 37-44). Cham: Springer International Publishing.

13. Koch J, Hensley G, Roy L, Brown S, Ramaciotti C, Rosenfeld CR. Prevalence of spontaneous closure of the ductus arteriosus in neonates at a birth weight of 1000 grams or less. Pediatrics. 2006 Apr; 117(4):1113-21.

14.Singh Y, Fraisse A, Erdeve O, Atasay B. Echocardiographic diagnosis and hemodynamic evaluation of patent ductus arteriosus in extremely low gestational age newborn (ELGAN) infants. Front Pediatr. 2020 Nov 19;8:761.

15. Clyman RI. Recommendations for the postnatal use of indo-methacin: an analysis of four separate treatment strategies. J Pediatr 1996;128(5 Pt 1):601-7.

16. Kindler A, Seipolt B, Heilmann A, Range U, Rüdiger M, Ruth Hofmann S. Development of a Diagnostic clinical score for hemodynamically significant Patent Ductus arteriosus. Front Pediatr. 2017;5:1-8

17. Alagarsamy S, Chhabra M, Gudavalli M, Nadroo AM, Sutija VG, Yugrakh D. Comparison of clinical criteria with echocardiographic findings in diagnosing PDA in preterm infants. J Perinat Med. 2005;33(2):161-4.

18. Radvar M, Fakoor Z, Aghayarmakooei A, Gheibi S, Sadeghi E, Azimi Y. Values of clinical criteria compared with echocardiographic findings in diagnosing of pda in premature neonates. J Urmia Univ Med Sci. 2014;25(4).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]