Journal of Ilam University of Medical Sciences

P-ISSN: 1563-4728
E-ISSN: 2588-3135

Pulmonary Vein Variation: A Case report study

Amirabbas Gharibi [1], **Firoozeh Niazvand** [2*]

[1] Student Research Committee, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
[2] Dept of Anatomical Sciences, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

Article Info

Article type:
Case Report

Article History:
Received: Dec. 15, 2024
Received in revised form: Feb. 05, 2025
Accepted: Mar. 04, 2025
Published Online: Jul. 27, 2025

**** Correspondence to:***
Firoozeh Niazvand
Dept of Anatomical Sciences, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

Email:
niazvandf@gmail.com

A B S T R A C T

Introduction: The heart consists of four chambers: the right atrium, right ventricle, left atrium, and left ventricle. Pulmonary veins return oxygenated blood from the lungs to the left atrium, typically through four veins—two from each lung—entering the left atrium independently. Awareness of these variations is crucial for clinicians, particularly in procedures involving pulmonary veins and cardiac arrhythmias. This report presents a cadaveric case demonstrating an anatomical variation of the pulmonary veins.

Case Report: During routine cadaveric dissection in the anatomy laboratory, an anatomical variation was observed in a male cadaver estimated to be between 65 and 70 years of age. Two pulmonary veins from the left lung exhibited an anastomosis before entering the pericardial cavity and subsequently drained into the left atrium as a single vessel. The course and position of all other cardiac and adjacent thoracic structures were found to be normal, with no additional anatomical anomalies and variations.

Conclusion: This case emphasizes the importance of recognizing anatomical variations in pulmonary venous drainage. Comprehensive knowledge of thoracic anatomy, including rare vascular patterns, is essential for accurate diagnosis, surgical planning, and avoiding potential intraoperative complications.

Keywords: Dissection, Variation, Pulmonary Vein, Heart

Cite this paper: Gharibi A, Niazvand F. Pulmonary Vein Variation: A Case report study. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2025;33(3):149-156.

Introduction

The heart is a muscular organ located in the middle mediastinum, responsible for pumping blood throughout the body. It measures approximately 12 × 9 cm and weighs about 330 g in males and 245 g in females (1, 2). Oxygen-poor blood is pumped from the right ventricle to the lungs for gas exchange, with about 7% of the total blood volume residing in the pulmonary circulation (2). Oxygen-rich blood returns to the left atrium via the pulmonary veins (3). Anatomically, the left atrium lies at the base of the heart, receiving blood from four pulmonary veins and directing it to the left ventricle (4). The development of the pulmonary vein system is complex, originating from the splanchnic mesoderm and initially connected to the systemic venous network (4). Over time, this connection is lost, establishing distinct systemic and pulmonary venous systems (4-5). The posterior wall of the left atrium forms the oblique pericardial sinus and contains openings for pulmonary veins (5). Although pulmonary vein variations were once considered rare (5), recent studies report such anomalies in up to 36% of individuals (5). Awareness of these variations is crucial for clinicians, particularly in procedures involving pulmonary veins and cardiac arrhythmias. This report presents a cadaveric case demonstrating an anatomical variation of the pulmonary veins.

Case presentation

ThIn 2024, during routine anatomical dissection at the Anatomy Department of Ilam University of Medical Sciences, a male cadaver estimated to be between 65 and 70 years old was examined. The cadaver had been preserved using standard formaldehyde fixation

© The Author(s)
Publisher: Ilam University of Medical Sciences

techniques and was utilized for educational purposes during an anatomy practical session. Upon dissection of the middle mediastinum, the pericardium was incised, and the heart was carefully detached from its vascular connections. During the process of isolating the pulmonary veins entering the left atrium, an anatomical variation was observed. Specifically, instead of the usual two left pulmonary veins (superior and inferior), a single left pulmonary vein was identified entering the left atrium. To further investigate this anomaly, both the posterior surface of the left atrium and the pericardial reflections were examined. A single opening for the left pulmonary vein was confirmed in the anterior view of the oblique pericardial sinus. In contrast, the right pulmonary veins appeared normal, with both superior and inferior veins present and entering the left atrium as expected. Closer examination revealed that two pulmonary veins emerged from the left lung hilum but joined shortly before reaching the pericardium, forming a single common trunk that entered the left atrium. The heart and mediastinal structures were otherwise anatomically normal, with the left atrium showing no abnormalities in size or volume. The overall location and orientation of the heart were consistent with standard anatomical descriptions found in reference literature.

Conclusion

A review of the existing literature revealed a lack of documented cases reporting anatomical variations of the left pulmonary veins. Anatomical differences in pulmonary venous return can influence cardiac hemodynamics and may alter blood flow patterns into the left atrium, potentially contributing to conditions such as atrial fibrillation. Awareness of these variations is particularly important in the context of thoracic and cardiovascular surgery, where detailed anatomical knowledge is essential for effective planning and successful outcomes. Recognizing deviations from normal anatomy not only enhances diagnostic accuracy but also aids in minimizing intraoperative complications.

Authors' Contribution

CMethodology: AG, FN, Validation, Formal Analysis: AG, Investigation: AG, Software, Resources, Data Curation, Visualization: MG, Conceptualization, Writing– Original Draft Preparation, Writing– Review & Editing: FN, Supervision: AG, Project Administration: FN.

Ethical Statement

Since this research was not conducted on living organisms, animal or human, it did not require ethical approval. However, all ethical and professional principles related to working with human cadavers were strictly observed, with full consideration for the rights, dignity, and respect of the cadaver.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Funding

This research received no financial support.

Acknowledgment

The authors thank management of the Department of Anatomical Sciences, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Sciences.

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام

شاپای چاپی : ۱۵۶۳-۴۷۲۸

شاپای الکترونیک : ۲۵۸۸-۳۱۳۵

گزارش یک مورد واریاسیون ورید ریوی: مطالعهٔ گزارش موردی

امیرعباس غریبی [۱]، **فیروزه نیازوند** [۲*]

[۱] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام ، ایلام ، ایران

[۲] گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام ، ایلام ، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: گزارش مورد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۵

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۰۵

نویسنده مسئول:

فیروزه نیازوند

گروه علوم تشریح، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام ، ایلام ، ایران

Email:
niazvandf@gmail.com

چکیده

مقدمه: قلب یکی از اندام‌های حیاتی بدن به‌شمار می‌رود که وظیفهٔ پمپاژ خون به سراسر بدن را بر عهده دارد. این ارگان از حفره‌هایی به نام‌های دهلیز و بطن تشکیل‌شده است. عروق خونی مرتبط با گردش خون سیستمیک و ریوی به داخل حفره‌های قلب باز می‌شوند. خون تهویه‌شده از ریه‌ها توسط چهار ورید ریوی به دهلیز چپ وارد می‌گردد. هرگونه تغییر و واریاسیون در حالت طبیعی قلب و عروق آن می‌تواند عملکرد قلب و کل بدن را تحت تأثیر قرار دهد. در این مطالعه، واریاسیونی در وریدهای ریوی چپ مشاهده گردید. آگاهی از این نوع واریاسیون‌ها می‌تواند به متخصصان برای تشخیص و درمان بیماری‌های مربوط به قلب، کمک شایانی کند.

گزارش مورد: در تشریح جسد مردی با سن تقریبی ۷۰-۶۵ ساله در آزمایشگاه آناتومی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، واریاسیونی مشاهده شد که در آن، به جای دو ورید ریوی چپ، یک ورید ریوی به دهلیز چپ قلب وارد می‌شود، این در حالی است که دو ورید ریوی راست به‌طور طبیعی وجود داشتند؛ همچنین اندازه و ابعاد دهلیز چپ و محل قرارگیری سایر ساختارهای آناتومیکی قلب و ساختارهای تشریحی مجاور آن طبیعی بود.

بحث و نتیجه‌گیری: در این مورد نادر، اهمیت آناتومیک قلب به‌ویژه وریدهای ریوی از نظر بالینی و جراحی بررسی گردید. واریاسیون‌هایی از این قبیل تأثیرات مهمی بر همودینامیک قلب و عملکرد صحیح آن دارند؛ بنابراین، ما معتقدیم که دانستن چنین تغییرات آناتومیک به‌ویژه برای اعمال مداخله‌ای در قلب و ناحیهٔ قفسهٔ سینه مهم است.

واژه‌های کلیدی: تشریح، واریاسیون، ورید ریوی، قلب

استناد: غریبی امیرعباس ، نیازوند فیروزه. گزارش یک مورد واریاسیون ورید ریوی: مطالعهٔ گزارش موردی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام*، مرداد ۱۴۰۴؛ (۳)۳۳ : ۱۵۶-۱۴۹.

حق‌مؤلف © نویسندگان

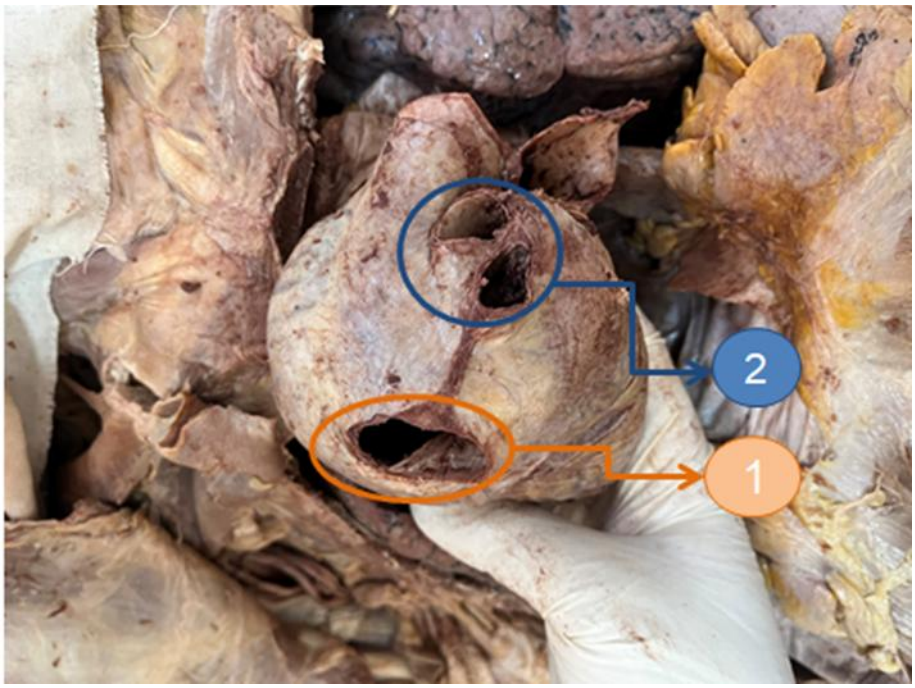
مقدمه

قلب اندامی عضلانی توخالی و هرمی‌شکل است که در مدیاستن میانی قرار دارد و توسط کیسهٔ پریکارد محصورشده است. قلب وظیفه دارد که خون را به بخش‌های مختلف بدن پمپاژ کند. این اندام به‌صورت مورب در خلف تنهٔ جناغ و قسمت‌های مجاور غضروف‌های دنده‌ای قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که یک‌سوم آن در سمت راست و دوسوم در سمت چپ صفحه میانی قرار گرفته است. قلب چهار حفره دارد. دهلیزها و بطن‌ها چمبر یا حفرات قلب را تشکیل می‌دهند. جهت جریان خون از دهلیز به بطن و اندازهٔ قلب حدود ۱۲×۹ سانتی‌متر است (۱). میانگین وزن قلب در جنس مذکر حدود ۳۳۰ گرم و در جنس مؤنث حدود ۲۴۵ گرم است (۳، ۲). با خروج خون از بطن راست به ریه‌ها توسط شریان‌های ریوی، تهویهٔ ریوی و تبادل گازها صورت می‌گیرد. گفتنی است که حدود ۷ درصد از حجم کل خون بدن در ریه‌ها واقع شده است و این خون توسط وریدهای ریوی به دهلیز چپ بازمی‌گردد (۴). دهلیز چپ محفظه‌ای چهارگوش است که در موقعیت خلفی یا همان قاعدهٔ قلب قرار دارد. گوشک (اوریکل) چپ به سوی قدامی پیش می‌رود و با بخشی از بطن راست همپوشانی دارد. دهلیز چپ دوسوم از قاعدهٔ قلب، بخش‌هایی از مرز فوقانی، قسمت‌هایی از سطوح استرنوکوستال چپ و مرز سمت چپ قلب را تشکیل می‌دهد. خون اکسیژن‌دار از ریه‌ها از طریق چهار ورید ریوی به دهلیز چپ تخلیه می‌شود و دهلیز چپ با انقباض خود آن را از طریق دریچهٔ دو لتی به بطن چپ تخلیه می‌کند (۱). تکامل دستگاه قلبی عروقی پیچیده است؛ زیرا شامل فرایند پیش از تا شدن لولهٔ قلب و گسترش آن به مرحلهٔ بعدی رشد عروقی است. ورید ریوی اولیه از شبکهٔ وریدی مزودرم اسپلانکنیک (splanchnic) منشأ می‌گیرد. گفته می‌شود ورید ریوی بخشی از لولهٔ قلب نیست. این ورید بدون عامل ناتریورتیک دهلیزی است و پروتئین کانکسین ۴۰ دارد (پروتئینی غشایی که مسئول جفت شدن الکتریکی است که بیشتر در گره یافت می‌شود). شبکهٔ وریدی مزودرم اسپلانکنیک یک شبکهٔ مویرگی بزرگ است که از قلب به کبد گسترش می‌یابد و وریدهای کاردینال و نافی را به هم متصل می‌کند؛ به‌عبارت‌دیگر، ورید ریوی در ابتدا با دستگاه وریدی سیستمیک ارتباط برقرار می‌نماید. در روند رشد بعدی، این ارتباط تحلیل می‌رود؛ بنابراین، دستگاه وریدی سیستمیک و ریوی از هم جدا می‌شوند (۵). سطح خلفی دهلیز چپ سینوس مایل پریکاردی را تشکیل داده است و در دیوارهٔ خلفی آن چهار سوراخ به‌منظور ورود وریدهای ریوی قرار دارد (۶). پیش از این، تغییرات در تعداد وریدهای ریوی نادر در نظر گرفته می‌شد و در موارد کمی گزارش شده بود (۷). در مطالعات اخیر، تغییراتی در آناتومی ورید ریوی در ۳۶ درصد بیماران مشاهده گردید (۸). آگاهی از تغییرات وریدهای ریوی برای آندوسکوپیست‌ها و همچنین برای جراحانی که انواع آریتمی‌ها را عمل و درمان می‌کنند، مفید است. مطالعهٔ حاضر یک گزارش موردی مشاهده‌شده دربارهٔ واریاسیون وریدهای ریوی در جسد است.

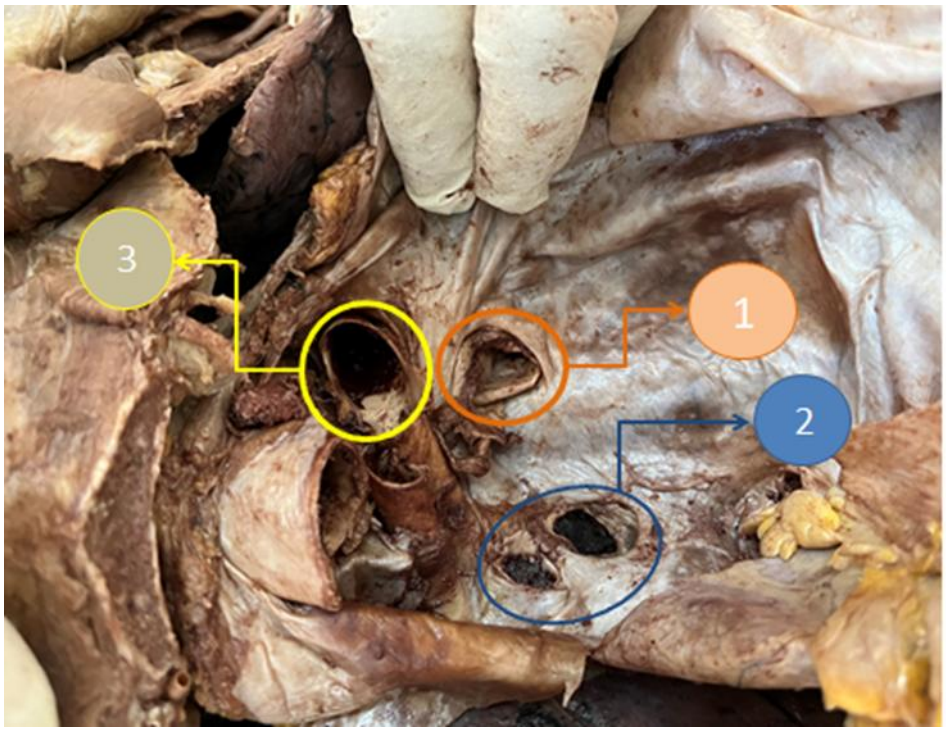
گزارش مورد

در سال ۱۴۰۳ در بخش آناتومی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، حین آموزش عملی به دانشجویان رشتهٔ آناتومی، تشریح مدیاستن میانی جسدی مذکر با سن تقریبی ۶۵–۷۰ سال به‌منظور خارج‌سازی قلب از پریکارد صورت گرفت. جسد با روش فیکیسشن معمول توسط فرمالدئید فیکس شده بود. ابتدا پریکارد برش داده شد؛ سپس به جداسازی اتصالات قلب از ریشهٔ عروق اقدام گردید. در حین برش وریدی‌های ریوی که وارد دهلیز چپ می‌شدند، مشاهده گردید که برخلاف وضعیت آناتومیکی طبیعی، در بخش ورود وریدهای ریوی چپ، به جای دو ورید، یک ورید ریوی چپ دیده می‌شود (شکل شمارهٔ ۱). برای بررسی‌های دقیق‌تر، علاوه بر ورودی‌هایی که بر سطح خلفی دهلیز هستند، سوراخ وریدهای ریوی بر روی پریکارد هم بررسی گردید و نشان داد که یک سوراخ برای ورید ریوی چپ در نمای قدامی سینوس مایل بر سطح پریکارد وجود دارد (شکل شمارهٔ ۲). گفتنی است مطابق شکل، وریدهای ریوی راست از نظر آناتومیکی طبیعی هستند. در این مورد، دو ورید از ناف ریهٔ چپ خارج می‌شوند و این وریدها دقیقاً در مجاورت با

پریکارد به هم متصل می‌گردند و باهم یکی می‌شوند. در طول تشریح، قلب از نظر ساختار و اندازهٔ طبیعی در مدیاستن میانی بررسی گردید و دهلیز چپ از نظر اندازه و حجم به‌صورت طبیعی دیده شد. محل قرارگیری قلب در کتب رفرنس گزارش‌شده است و گزارش مورد ما با این داده‌ها مطابقت دارد.



شکل شمارهٔ ۱. تصویر نمای خلفی (قاعده) قلب؛ شمارهٔ ۱. سوراخ تنهٔ ورید ریوی چپ (یک عدد) و شمارهٔ ۲. سوراخ‌های ورید ریوی راست (دو عدد)



شکل شمارهٔ ۲. حفره و کیسهٔ پریکارد؛ شمارهٔ ۱. محل ورود ورید ریوی چپ (یک عدد)؛ شمارهٔ ۲. محل ورود وریدهای ریوی راست (دو عدد) و شمارهٔ ۳. شریان اصلی ریوی چپ

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که اشاره شد، قلب اندامی توخالی به شکل هرم است که روی یکی از سطوحش خوابیده است. نوک این هرم به سمت جلو پایین و چپ متمایل است و قاعدهٔ آن رو به سطح خلف دارد. قاعدهٔ قلب چهارگوش است و عمدتاً توسط دهلیز چپ و بخشی کوچکی از آن توسط دهلیز راست تشکیل می‌شود و عروق بزرگ مثل وریدهای اجوف و وریدهای ریوی نیز در این سطح مشاهده می‌گردند (۶). وریدهای ریوی از شبکهٔ مویرگی مزودرم اسپلانکنیک منشأ می‌گیرند و ارتباطی با لولهٔ قلبی ندارند؛ بنابراین، به علت ارتباطی که با عروق گردش خون سیستمیک دارند، واریاسیون‌های مختلفی در این عروق توجیه می‌شود (۵). آگاهی و مطالعهٔ نواقص مادرزادی مانند آنومالی ارتباطی وریدهای ریوی و جابجایی عروق بزرگ قلبی می‌تواند درک بهتری از بیماری‌های قلبی را به پزشکان و متخصصان بدهد (۹). شناخت و آگاهی از واریاسیون در آناتومی اهمیت فراوان دارد و به متخصصان رادیولوژی، جراحی و بیهوشی در روند تشخیص و درمان کمک فراوانی می‌کند؛ به‌طور مثال، هافمن و همکاران اشاره کردند که نقص دیوارهٔ بین بطنی یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های قلبی است (۱۰). در بررسی دیگر مشخص شد که ناهنجاری ابشتاین که ناشی از تغییرات دریچهٔ سه لتی است، تقریباً ۱ درصد از بیماری‌های مادرزادی قلبی را تشکیل می‌دهد (۱۱). ماتاکاس و همکاران در مطالعات خود بیان کردند که خطر سکتهٔ مغزی در بیماران مبتلا به قوس آئورت گاوی (Bovine Aortic Arch) بیشتر از افراد دارای قوس آئورت طبیعی است (۱۲). آلتین و همکاران در مطالعهٔ خود که تغییرات عروق کرونر را بررسی کردند، بیان نمودند که در ۱۱ درصد موارد، علاوه بر شریان‌های کرونری راست و چپ، یک شریان میانی نیز مشاهده کردند. در همان مطالعه، آنان گزارش دادند که در ۰/۹ درصد موارد، عروق کرونر چپ وجود نداشت (۱۳)؛ همچنین روبل و همکاران در گزارش واریاسیون در دو کاداور، دو شریان نزولی خلفی از شریان کرونری راست شناسایی کردند که برخلاف وضعیت طبیعی است که ما برای شریان‌های کرونری در نظر می‌گیریم (۱۴). پولاچک و همکاران در تحقیقی که واریاسیون‌های وریدی ریوی را بررسی کردند، نشان دادند که در ۱۱/۱ درصد افراد، وریدهای ریوی که از ریهٔ چپ به سوی قلب می‌آیند، به یکدیگر متصل می‌شوند و تنهٔ بلند ورید ریوی را ایجاد می‌کنند؛ سپس این تنهٔ مشترک وریدی به دهلیز چپ وارد می‌گردد (۱۵). بر اساس مطالعهٔ آلتینکاياناک و همکاران، آناتومی طبیعی وریدهای ریوی در ۴۳/۵ درصد از بیماران دیده شد و سایر بیماران واریاسیون آناتومیک داشتند. آنان بیان کردند که بیشترین تعداد واریاسیون (۳۲/۲ درصد) مربوط به ورید ریوی مشترک است (۱۶). ماروم و همکاران تغییرات وریدهای ریوی را مطالعه نمودند و نتایج پژوهش آنان نشان داد، درحالی‌که بیشتر بیماران یک الگوی آناتومیک معمولی داشتند (۷۱ درصد)، حدود ۱۴ درصد از بیماران دارای یک سوراخ بر سطح چپ دهلیز برای ورود وریدهای ریوی چپ بودند. آنان همچنین نشان دادند که بیمارانی که سوراخ جداگانه برای ورید ریوی لوب میانی راست دارند، بیشتر در معرض آریتمی دهلیزی هستند. استفاده از ابزارهای تهاجمی در تشخیص بیماری‌های قلب و عروق اهمیت نوع و شیوع واریاسیون‌های عروقی را ثابت کرده است (۸). در آخر، با توجه به بررسی کانتادیل و همکاران مشخص شد که به‌هم‌پیوستگی و اتصال وریدهای ریوی چپ که تنه‌های وریدی چپ ایجاد می‌کنند، ازجمله واریاسیون‌های شایع در وریدهای ریوی است که در مورد گزارش ما نیز دیده می‌شود (۱۷).

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی متون گذشته، مطالعه‌ای مبنی بر واریاسیون در وریدهای ریوی چپ یا هرگونه تغییر با یک ورید ریوی موجود در معاینهٔ جسد وجود نداشت؛ اما در مطالعهٔ ما این مورد یافت شد که بسیار اهمیت دارد. به‌ویژه باید در نظر داشت که این تغییرات در ورید ریوی می‌تواند بر همودینامیک قلب تأثیر بگذارد و سبب تغییر در جریان خون به دهلیز چپ شود. این تفاوت می‌تواند به تظاهرات بالینی ازجمله فیبریلاسیون دهلیزی منجر گردد. دانستن چنین تفاوت‌هایی در مواردی مهم خواهد بود که به درمان جراحی

قفسهٔ سینه و همچنین اختلالات قلبی عروقی نیاز دارد. فهم ساختار طبیعی از نظر بالینی و همچنین آگاهی از واریاسیون‌هایی که ممکن است با آن مواجه شویم، سهولت در برنامه‌ریزی و اجرای روش‌های جراحی را فراهم می‌کند.

سپاس‌گزاری

نویسندگان این مقاله از مدیریت محترم گروه علوم تشریح دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایلام صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که تضاد منافعی در این مقاله وجود ندارد.

کد اخلاق

با توجه به اینکه این تحقیق روی موجود زنده نبود، نیاز به اخذ کد اخلاق نداشت اما اصول اخلاقی و حرفه ای کار با جسد با در نظر گرفتن حقوق با حفظ احترام وشأن جسد رعایت گردید.

حمایت مالی

این پژوهش هیچگونه حمایت مالی از سازمان های دولتی و غیر انتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی ، تحقیق و بررسی منابع: امیرعباس غریبی، فیروزه نیازوند

روش شناسی ، نظارت و مدیریت پروژه : فیروزه نیازوند

اعتبارسنجی و پیش نویس اولیه : فیروزه نیازوند

نگارش، بازبینی و ویرایش : امیرعباس غریبی.

References

1. BD Chaurasia's Human Anatomy, Volume 1: Regional and Applied Dissection and Clinical: Upper Limb and Thorax. 8th ed. New Delhi, India: CBS Publisher. 2004.
2. Molina DK, DiMaio VJ. Normal organ weights in men: part I-the heart. Am J Forensic Med Pathol. 2012; 33:362-7. doi: 10.1097/PAF.0b013e31823d298b.
3. Molina DK, DiMaio VJ. Normal Organ Weights in Women: Part I-The Heart. Am J Forensic Med Pathol. 2015; 36:176-81. doi: 10.1097/PAF.0000000000000174.
4. Guyton-and-Hall.Textbook-of-Medical-Physiology. 14thed.2021.
5. van den Berg G, Moorman AF. Development of the pulmonary vein and the systemic venous sinus: an interactive 3D overview. PLoS One. 2011;6: e22055. doi: 10.1371/journal.pone.0022055.
6. Gray's Anatomy the Anatomical Basis of Clinical Practice.39th ed. AJNR Am J Neuroradiol. 2005; 26:2703-4.
7. Alfke H, Wagner HJ, Klose KJ. A case of an anomalous pulmonary vein of the right middle lobe. Cardiovasc Intervent Radiol. 1995; 18:406-9. doi: 10.1007/BF00338311.
8. Marom EM, Herndon JE, Kim YH, McAdams HP. Variations in pulmonary venous drainage to the left atrium: implications for radiofrequency ablation. Radiology. 2004; 230:824-9. doi: 10.1148/radiol.2303030315.
9. T.W. Sadler. Langman's Medical Embryology. 14th ed. 2018.
10. Hoffman JI, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am Coll Cardiol. 2002; 39:1890-900. doi: 10.1016/s0735-1097(02)01886-7.
11. Schultz K, Haeffele CL. Heart failure in the adult Ebstein patient. Heart Fail Rev. 2020; 25:623-32. doi: 10.1007/s10741-020-09930-2.
12. Matakas JD, Gold MM, Sterman J, Haramati LB, Allen MT, Labovitz D, et al. Bovine Arch and Stroke Laterality. J Am Heart Assoc. 2020;9: e015390. doi: 10.1161/JAHA.119.015390.
13. Altin C, Kanyilmaz S, Koc S, Gursoy YC, Bal U, Aydinalp A, et al. Coronary anatomy, anatomic variations and anomalies: a retrospective coronary angiography study. Singapore Med J. 2015; 56: 339-45. doi: 10.11622/smedj.2014193.
14. Wróbel G, Spałek M, Kuder T. Double Posterior Descending Artery Arising from a Right Coronary Artery. Int Heart J. 2019; 60:1226-9. doi: 10.1536/ihj.19-018.
15. Polaczek M, Szaro P, Jakubowska L, Zych J, Religioni J, Orlowski TM. Pulmonary veins variations with potential impact in thoracic surgery: a computed-tomography-based atlas. J Thorac Dis. 2020; 12:383-93. doi: 10.21037/jtd.2020.01.34.
16. Altinkaynak D, Koktener A. Evaluation of pulmonary venous variations in a large cohort: Multidetector computed tomography study with new variations. Wien Klin Wochenschr. 2019; 131:475-84. doi: 10.1007/s00508-019-1517-2.
17. Kandathil A, Chamarthy M. Pulmonary vascular anatomy & anatomical variants. Cardiovasc Diagn Ther. 2018; 8:201-7. doi: 10.21037/cdt.2018.01.04.