

ارتباط مساحت و موقعیت شریان ورتبرال با سوراخ عرضی مهره‌ای در افراد فاقد علائم نورولوژیک و مقایسه‌ی آن در سمت غالب و غیر غالب

مریم مرادی^۱، مریم فرقدانی^۱، آزاده احمدی^۲

مقاله کوتاه

چکیده

مقدمه: ارزیابی موقعیت و مساحت شریان ورتبرال (VA (Vertebral artery) و سوراخ عرضی (TF (Transverse foramen) به ویژه قبل از عمل جراحی مهم باشد. هدف از این مطالعه، بررسی رابطه‌ی بین مساحت و موقعیت شریان ورتبرال با سوراخ عرضی بود.

روش‌ها: این مطالعه‌ی مقطعی در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در مرکز آموزش درمانی الزهرا(س) اصفهان انجام گرفت. مرحله‌ی اول از بیمارانی که کاندید سی‌تی‌انژیوگرافی گردن بودند، ۱۰۰ بیمار به طور تصادفی برای انجام سونوگرافی داپلر رنگی انتخاب شدند. شریان غالب با اندازه‌گیری حجم جریان خون دو شریان مهره‌ای شناسایی و داده‌ها جمع‌آوری شد. سپس بیماران تحت سی‌تی‌انژیوگرافی گردنی قرار گرفتند. مساحت شریان ورتبرال و سوراخ‌های عرضی و همچنین موقعیت شریان ورتبرال درون سوراخ عرضی در سطح C4 اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌داری بین اندازه‌ی سطح مقطع شریان ورتبرال و اندازه‌ی سوراخ عرضی در سمت غالب و غیر غالب وجود داشت، به طوری که مساحت شریان ورتبرال و سوراخ عرضی در سمت غالب به طور معنی‌داری بزرگتر از سمت مقابل بودند. همچنین نسبت شریان ورتبرال به سوراخ عرضی (VA/TF) در سمت غالب به طور معنی‌داری بیشتر از سمت غیر غالب بود. در هر دو سمت به طور قابل توجهی موقعیت شریان ورتبرال درون سوراخ عرضی به صورت خارج مرکز (Paracentral) به ویژه قدامی داخلی (Anteromedial) قرار داشت.

نتیجه‌گیری: مساحت شریان ورتبرال و سوراخ عرضی و نسبت VA/TF در سمت غالب به طور قابل توجهی بالاتر از سمت غیر غالب بود.

واژگان کلیدی: تنوع آناتومیک؛ سی‌تی‌انژیوگرافی؛ شریان ورتبرال؛ سوراخ عرضی؛ مهره‌ی گردنی

ارجاع: مرادی مریم، فرقدانی مریم، احمدی آزاده. ارتباط مساحت و موقعیت شریان ورتبرال با سوراخ عرضی مهره‌ای در افراد فاقد علائم

نورولوژیک و مقایسه‌ی آن در سمت غالب و غیر غالب. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۱؛ ۴۰ (۷۰۲): ۱۰۹۵-۱۰۹۱

مقدمه

شریان ورتبرال (vertebral artery) VA، از شریان ساب‌کلاوین منشأ می‌گیرد و از طریق سوراخ عرضی (Transverse foramen) TF مهره‌ی C6 وارد ستون مهره شده و تا مهره‌ی اطلس ادامه می‌یابد. قطر شریان ورتبرال حدود ۳ الی ۵ میلی‌متر می‌باشد (۳-۱). قطر دو شریان ورتبرال معمولاً نامساوی است و در ۱۵ درصد جمعیت، یکی از شریان‌ها قطر کمتر از ۲ میلی‌متر دارد (۴). به طور متوسط در ۵۰ درصد جمعیت، شریان چپ بزرگتر و در ۲۵ درصد از جمعیت، شریان راست غالب است (۵). قطر شریان‌ها در ۲۵ درصد

افراد مساوی می‌باشد (۶).

سوراخ عرضی که از آن شریان و وریدهای ورتبرال و اعصاب سمپاتیک عبور می‌کند، یک ویژگی آناتومیک مهره‌های گردنی می‌باشد. محل آن در کنار جسم مهره و جلوی ریشه‌های عصبی قرار دارد (۲).

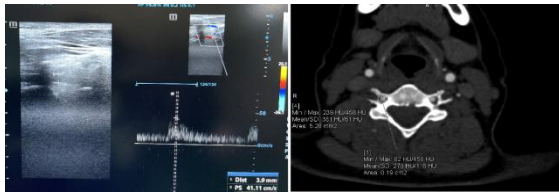
از آنجایی که یکی از مهم‌ترین عناصر گذرنده از سوراخ عرضی، شریان ورتبرال است، می‌توان استنباط کرد که تنوع در وجود، اندازه و مسیر شریان ورتبرال در مورفولوژی سوراخ عرضی تأثیرگذار است. از طرف دیگر، مورفولوژی سوراخ عرضی هم می‌تواند در ارزیابی

۱- دانشیار، گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دستیار، گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

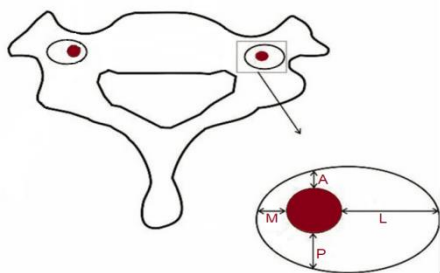
نویسنده‌ی مسؤول: آزاده احمدی؛ دستیار، گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

در دقیقه به طور اتوماتیک توسط دستگاه سونوگرافی با ضرب دیامتر رگ (با اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر در تصاویر B-mode) در سرعت جریان خون (با اندازه‌گیری در تصاویر اسپکترال) محاسبه می‌شود و داده‌ها جمع‌آوری گردید (شکل ۱).



شکل ۱. نحوه‌ی اندازه‌گیری مساحت VA و TF در CT اسکن و اندازه‌گیری حجم جریان خون VA در سونوگرافی

طرف غالب بر این اساس در نظر گرفته شد که شریان غالب، حجم خون بیشتری نسبت به طرف مقابل دارد. سپس بیماران تحت CT آنژیوگرافی گردن قرار گرفتند. سطح مقطع شریان ورتبرال و مساحت سوراخ عرضی (شکل ۱) و همچنین موقعیت شریان ورتبرال درون سوراخ عرضی (مرکز یا خارج مرکز بودن) با اندازه‌گیری فاصله‌های داخلی (M)، خارجی (L)، قدامی (A) و خلفی (P) شریان ورتبرال از لبه‌ی سوراخ عرضی دو طرف در سطح C₄ توسط یک رادیولوژیست با حضور ذهن از شریان غالب و غیرغالب (که در مرحله‌ی اول با سونوگرافی مشخص گردید) اندازه‌گیری شد (شکل ۲).



شکل ۲. نحوه‌ی اندازه‌گیری فاصله‌ی شریان ورتبرال از لبه‌ی سوراخ عرضی: A, P, M, L به ترتیب نشان‌دهنده‌ی فاصله خلفی، قدامی، خارجی و داخلی می‌باشد.

اندازه‌گیری‌ها ۳ بار تکرار گردید و میانگین اعداد به عنوان اندازه‌های نهایی در نظر گرفته شد. نسبت مساحت شریان ورتبرال به سوراخ عرضی نیز محاسبه شد. اندازه‌گیری‌ها توسط نرم‌افزار PACS انجام گردید.

تصویربرداری توسط دستگاه GE light speed VCT 128 slices انجام شد.

شکل شریان ورتبرال کمک‌کننده باشد.

با توجه به اینکه غیرقرینه بودن شریان ورتبرال به وفور در جمعیت نرمال (هایپوپلازی شریانی) دیده می‌شود و این غیرقرینه بودن احتمال دارد که به دلیل درگیری پاتولوژیک (انسداد نسبی آترواسکلروتیک، دایسکشن) شریان باشد، افتراق واریاسیون نرمال از موارد پاتولوژیک حائز اهمیت فراوان است. این فرضیه وجود دارد که بر اساس اندازه و مورفولوژی شریان ورتبرال و سوراخ عرضی بتوان سمت غالب را از غیرغالب به درستی تشخیص داد که در این صورت می‌توان به افتراق واریاسیون نرمال از پاتولوژیک کمک کرد (۳، ۴، ۷). عوارض جراحی ستون فقرات گردنی می‌تواند کشنده باشد بنابراین، اطلاع از شریان غالب در جراحی‌هایی که شریان ورتبرال در ریسک آسیب قرار دارد حیاتی است (۸) و ارزیابی شریان ورتبرال غالب می‌تواند به طور قابل توجهی از عوارض جراحی جلوگیری کند (۹).

لازم به ذکر است که سونوگرافی داپلر رنگی به عنوان استاندارد مرجع برای ارزیابی شریان ورتبرال غالب با ارزیابی حجم جریان خون پذیرفته شده است (۱۰).

با توجه به دلایل فوق و تفاوت‌های آناتومیکی بین جمعیت‌های مختلف و از طرف دیگر عدم انجام مطالعه‌ی مشابه در جمعیت ایرانی برآن شدیم تا اندازه‌ی شریان ورتبرال و سوراخ عرضی را کمی‌سازی کنیم با این هدف که بین واریاسیون‌های نرمال و موارد پاتولوژیک افتراق ایجاد نماییم.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی است که در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در مرکز آموزش-درمانی الزهرا(س) اصفهان انجام گرفت. حجم نمونه با در نظر گرفتن $\alpha = 0/01$ و حد اشتباه ۰/۳۶ بر اساس مطالعه‌ی مشابه حداقل ۸۷ نفر محاسبه گردید (۱۰).

مطالعه‌ی حاضر بر روی داوطلبان CT آنژیوگرافی گردن (بر اساس درخواست پزشک) با استفاده از نمونه‌گیری آسان انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه، سن بالای ۱۸ سال، کاندیدای CT آنژیوگرافی گردن بود. حوادث تروماتیک قبلی، سابقه‌ی جراحی ستون فقرات گردن، تغییرات شدید دژنراتیو، تغییر شکل آناتومیک خاص مانند اسکولیوز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد.

مشخصات دموگرافیک بیماران شامل سن و جنس از مدارک پزشکی بیماران جمع‌آوری شد. پس از اخذ مجوز از کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه و رضایت‌نامه‌ی آگاهانه در مرحله‌ی اول، ۱۰۰ بیمار کاندید CT آنژیوگرافی، تحت سونوگرافی داپلر قرار گرفتند. در این مرحله حجم جریان خون شریان ورتبرال دو طرف توسط رادیولوژیست اندازه‌گیری شد. حجم جریان خون بر حسب میلی‌لیتر

جدول ۱. مقایسه‌ی مساحت شریان ورتبرال و سوراخ عرضی و نسبت مساحت شریان ورتبرال به سوراخ عرضی در سمت غالب و غیرغالب

P	شاخص t	میانگین \pm انحراف معیار	غالب	غیرغالب
< ۰/۰۰۱	۱۰/۹۲۵	۱۲/۱mm ² (۵/۰۵)	غالب	مساحت شریان ورتبرال
		۸/۴۶mm ² (۳/۵۸)	غیرغالب	
< ۰/۰۰۱	۱۲/۸۳۰	۲۶/۰۷mm ² (۸/۰۳)	غالب	مساحت سوراخ عرضی
		۱۹/۴mm ² (۶/۲۶)	غیرغالب	
۰/۰۰۹	۱۱/۶۴	۰/۵۲ (۰/۱۷)	غالب	نسبت شریان ورتبرال به سوراخ عرضی
		۰/۴۴ (۰/۱۵)	غیرغالب	

(Paracentral) به ویژه قدامی داخلی (Antromedial) قرار داشت.

جدول ۲. توزیع فراوانی انواع ستراستی

غیرغالب	غالب	ستراستی
۱۲	۱۵	Central
۱۱	۱۳	Anterior paracentral
۳	۴	Posterior Paracentral
۶	۵	Lateral paracentral
۱۹	۷	Medial paracentral
۲۳	۳۷	Anteromedial paracentral
۷	۳	Anterolateral paracentral
۹	۸	Posteromedial paracentral
۵	۳	Posterolateral paracentral

بحث

در مطالعه‌ی حاضر، در ۹۵ نفر شرکت‌کننده، رابطه‌ی بین اندازه‌ی سطح مقطع شریان ورتبرال و مساحت سوراخ عرضی و همچنین مورفولوژی شریان ورتبرال و سوراخ عرضی در سمت غالب و غیرغالب، مورد بررسی قرار گرفت.

یکی از یافته‌های این مطالعه نسبت VA/TF بالاتر در سمت غالب بود. به همین ترتیب، مطالعات قبلی نیز در این زمینه انجام شده است. در سال ۲۰۱۸ مطالعه‌ی ای توسط Zibis و همکاران انجام شد که تغییرات TF در مهره‌های گردنی را در رابطه با VA ارزیابی کردند. در این مطالعه، داده‌های ۵۰ بیمار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و گزارش شد که اندازه‌ی TF ممکن است بر اساس غالب بودن VA متفاوت باشد (۱۱).

Hong و همکاران، ارزیابی VA را با استفاده از مطالعات تصویربرداری به ویژه قبل از مداخلات تهاجمی برجسته کردند (۱۲) که نتایج این مطالعه با یافته‌های ما مطابقت داشت. با این حال، در مطالعه‌ی حاضر، نسبت VA/TF را در گروه غالب و غیرغالب ارزیابی و مقایسه کردیم که در مطالعات مشابه قبلی انجام نشده بود. در مطالعه‌ی دیگری که توسط Kotil و همکاران انجام شد، ۳۰ کاندید CT آنژیوگرافی گردن مورد بررسی قرار گرفتند و VA

پارامترهای CT اسکن شامل ضخامت ۱/۲۵ mm با فاصله‌ی ۰/۶۲۵ mm، ولتاژ تیوب ۱۲۸ kv، جریان تیوب کنترل ۲۰۰-۴۰۰ mA بود.

داده‌ها بعد از جمع‌آوری، وارد رایانه شده و به وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده‌های کمی به صورت میانگین \pm انحراف معیار در غالب جدول ارائه شد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری Chi-square و T-test استفاده گردید. این مطالعه در کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد IR.MUI.MED.REC.1399.1188 به تصویب رسید.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۹۵ مورد شامل ۲۳ زن (۲۴/۲ درصد) و ۷۲ مرد (۷۵/۸ درصد) بررسی شدند. در ۵ مورد شریان ورتبرال دو طرفه حجم خون یکسان داشتند و از آنالیز حذف شدند. طبق نتایج سونوگرافی در ۵۲ مورد (۵۴/۷ درصد) شریان ورتبرال سمت چپ و در ۴۳ مورد (۴۵/۳ درصد) شریان ورتبرال سمت راست، غالب بود.

متغیرهای مرتبط با اندازه‌های VA و TF و همچنین درصد اشغال TF توسط VA به تفکیک گروه غالب و غیرغالب در جدول ۱ ارائه شده است.

تفاوت معنی‌داری بین اندازه‌ی مساحت VA و TF در سمت غالب و غیرغالب وجود داشت، به طوری که مساحت VA و TF در سمت غالب به طور معنی‌داری بزرگتر از سمت مقابل بودند ($P < ۰/۰۰۱$) همچنین نسبت VA/TF در سمت غالب به طور معنی‌داری بیشتر از سمت غیرغالب بود ($P = ۰/۰۰۹$).

موقعیت VA نسبت به TF در سمت غالب و غیرغالب در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۲، مشاهده می‌شود، تفاوت معنی‌داری بین انواع ستراستی در سمت غالب و غیرغالب وجود نداشت ولی در هر دو سمت به طور قابل توجهی موقعیت شریان ورتبرال درون سوراخ عرضی به صورت خارج مرکز

و همچنین نسبت VA/TF در سمت غالب به طور قابل توجهی بالاتر از سمت غیر غالب بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی مقطع تخصص بالینی رشته‌ی رادیولوژی می‌باشد که در کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد IR.MUI.MED.REC.1399.1188 و کد پایان‌نامه‌ی ۳۹۹۱۰۳۹ به تصویب رسید. بدین‌وسیله از زحمات همسرم دکتر محمدرضا قاسمی تقدیر و تشکر می‌شود. همچنین از زحمات استاد راهنمای عزیزم خانم دکتر مریم مرادی، کمال تشکر را دارم.

غالب توسط هر دو CT اسکن و سونوگرافی داپلر ارزیابی شد. بر اساس نتایج آن‌ها، همبستگی قوی بین قطر TF و حجم خون VA وجود داشت (۱۰) این داده‌ها نیز مطابق با یافته‌های ما بود.

ما معتقدیم که با استفاده از ویژگی مورفولوژیک VA و TF در تصاویر CT آنژیوگرافی گردن می‌توانیم VA غالب را تشخیص دهیم و بین واریاسیون‌های نرمال و موارد پاتولوژیک افتراق دهیم. محدودیت‌های این مطالعه، جمعیت محدود و عدم مقایسه‌ی نتایج با شرایط پاتولوژیک بود.

نتیجه‌گیری

طبق یافته‌های این مطالعه، مساحت شریان ورتبرال و سوراخ عرضی

References

1. Yuan SM. Aberrant origin of vertebral artery and its clinical implications. *Braz J Cardiovasc Surg* 2016; 31(1): 52-9.
2. Woraputtaporn W, Ananteerakul T, Iamsaard S, Namking M. Incidence of vertebral artery of aortic arch origin, its level of entry into transverse foramen, length, diameter and clinical significance. *Anat Sci Int* 2019; 94(4): 275-9.
3. Tarnoki AD, Fejer B, Tarnoki DL, Littvay L, Lucatelli P, Cirelli C, et al. Vertebral artery diameter and flow: nature or nurture. *J Neuroimaging* 2017; 27(5): 499-504.
4. Nesteruk I, Pereverzyev Jr S, Mayer L, Steiger R, Kusstatscher L, Fritscher K, et al. Stenosis detection in internal carotid and vertebral arteries with the use of diameters estimated from MRI data. *Int Sci J* 2020; 4(3): 131-42.
5. Yun SY, Lee JY, Kwon EJ, Jung C, Yang X, Kim JS. Compression of both vertebral arteries during neck extension: a new type of vertebral artery compression syndrome. *J Neurol* 2020; 267(1): 276-8.
6. Sureka B, Mittal MK, Mittal A, Agarwal MSK, Bhambri NK, Thukral BB. Morphometric analysis of diameter and relationship of vertebral artery with respect to transverse foramen in Indian population. *Indian J Radiol Imaging* 2015; 25(2): 167.
7. Sanchis-Gimeno JA, Perez-Bermejo M, Rios L, Llido S, Bastir M, Blanco-Perez E, et al. Analysis of the relationship between the double transverse foramen and the possibility of developing clinical symptoms after whiplash. *Clin Anat* 2017; 30(6): 761-6.
8. Jain RS, Gupta PK, Handa R, Nagpal K, Prakash S, Agrawal R. Vertebrobasilar territory ischemic stroke after electrical injury: delayed sequelae. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2014; 23(6): 1721-3.
9. Desouza R, Crocker M, Haliasos N, Rennie A, Saxena A. Blunt traumatic vertebral artery injury: a clinical review. *Eur Spine J* 2011; 20(9): 1405-16.
10. Kotil K, Kilincer C. Sizes of the transverse foramina correlate with blood flow and dominance of vertebral arteries. *Spine J* 2014; 14(6): 933-7.
11. Zibis A, Mitrousias V, Galanakis N, Chalampalaki N, Arvanitis D, Karantanas A. Variations of transverse foramina in cervical vertebrae: what happens to the vertebral artery? *Eur Spine J* 2018; 27(6): 1278-85.
12. Hong JM, Chung C-S, Bang OY, Yong SW, Joo IS, Huh K. Vertebral artery dominance contributes to basilar artery curvature and peri-vertebrobasilar junctional infarcts. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2009; 80(10): 1087-92.

The Relationship between the Area and Position of the Vertebral Artery with Transverse Vertebral Foramen in People without Neurological Symptoms and Its Comparison on the Dominant and Non-Dominant Side

Maryam Moradi¹, Maryam Farghadani¹, Azadeh Ahmadi²

Short Communication

Abstract

Background: Assessments of the position and area of the vertebral artery (VA) may be particularly important especially preoperatively. Here, we aimed to investigate the relationship between the area and position of the vertebral artery with the transverse foramen (TF).

Methods: This is a cross-sectional study that was performed during 2020-2021 in Al-Zahra hospital in Isfahan. At the first step, 100 patients were randomly selected to performing Color-Doppler ultrasound imaging. The dominant artery was identified by measuring blood flow volume in the two vertebral arteries and data were collected. Patients were then undergoing CT-angiography of the cervical arteries. The area of vertebral artery and transverse foramens as well as vertebral artery position inside transverse foramen at C4 level were measured.

Findings: significantly larger than the opposite side. The ratio of vertebral artery to transverse foramen (VA/TF) was significantly higher on the dominant side than on the non-dominant side. We found no significant difference between the types of centrality in the dominant and non-dominant side, but in both sides the position of the vertebral artery inside the transverse foramen was significantly paracentral, especially anteromedial.

Conclusion: area of the vertebral artery and the transverse foramen and the ratio of VA/TF were significantly higher on the dominant side than the non-dominant side.

Keywords: Anatomic variants; CT angiography; Spine cervical; Transverse foramina; Vertebral artery

Citation: Moradi M, Farghadani M, Ahmadi A. **The Relationship between the Area and Position of the Vertebral Artery with Transverse Vertebral Foramen in People without Neurological Symptoms and Its Comparison on the Dominant and Non-Dominant Side.** J Isfahan Med Sch 2023; 40(702): 1091-5.

1- Associate Professor, Department of Radiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant, Department of Radiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Azadeh Ahmadi, Assistant, Department of Radiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: ahmadiazadeh@gmail.com