

کاتتریزاسیون ورید ژوگولار داخلی توسط فلوی بیهوشی قلب پس از شش ماه از دوره آموزشی با روش لندمارک آناتومیک در کودکان تحت عمل جراحی مادرزادی قلب

دکتر علی صادقی

مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دکتر عوض حیدرپور

مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دکتر نادر گیوتاج

مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دکتر فاطمه شیما هادی پورزاده

مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دکتر کسانا راستروان^۱

مرکز تحقیقات قلب و عروق شهید رجایی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

Internal Jugular Vein Catheterization by Cardiac Anesthesia Flow after Six Months of Training by Landmark Anatomical Method in Children Undergoing Congenital Cardiac Surgery

Ali Sadeghi, MD

Rajaie Cardiovascular, Medical, and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

Evaz Heydarpour, MD

Rajaie Cardiovascular, Medical, and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

Nader Givtaj, MD

Rajaie Cardiovascular, Medical, and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

Fatemehshima Hadipourzadeh, MD

Rajaie Cardiovascular, Medical, and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

Roxana Rastravan, MD

Rajaie Cardiovascular, Medical, and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran.

ABSTRACT

Background and purpose: Central venous catheterization is an important procedure for children undergoing heart surgery. The aim of this study was to evaluate the effect of anatomical landmark technique by the Cardiac Anesthesia Fellowship after six months of training on internal jugular vein access in children under 6 years of age undergoing congenital heart surgery

Materials and Methods: A total of 70 children under 6 years of age who underwent heart surgery were prospectively analyzed with internal jugular vein catheterization. All catheterizations were performed by cardiac anesthesia fellowship assistants (who were trained for 6 months). Information including demographic characteristics, success rate, and catheter-related adverse events was recorded

Results: The success rate of catheter placement in the right internal jugular vein in the first attempt was 68.5% (48 cases). The success rate in the second and more attempts was 21.5% (15 cases) and the failure rate (catheter insertion from another central femoral vein or subclavian vein) was 10% (7 cases). In the first successful attempt, the most uncomplicated cases were 48.5% (34 cases) and in

the second and subsequent successful cases (maximum 4 times), arrhythmic complication was predominant and arterial puncture was observed in a total of 51.5% (36 cases).

Conclusion: Our study showed that the anatomical landmark technique by experienced operators still seems safe and effective in children undergoing congenital heart surgery.

Keywords: Central venous catheterization, internal jugular vein, children

چکیده

پیشینه و هدف: کاتتریزاسیون ورید مرکزی یک روش مهم برای استفاده در مورد کودکانی است که تحت عمل جراحی قلب قرار می‌گیرند. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تکنیک لندمارک آناتومیک توسط فلوشیپ بیهوشی قلب پس از گذراندن شش ماه دوره آموزشی در دسترسی به ورید ژوگولار داخلی در کودکان کمتر از ۶ سال تحت عمل جراحی مادرزادی قلب بود. با توجه به این نکته که کارگذاری کاتتر ورید مرکزی در این بیماران حیاتی و ضروری است و خود یک پروسیجر تهاجمی با عوارض متعدد و بالقوه کشنده به شمار می‌رود، انجام این کار توسط دستیاران طی ۶ ماه دوره آموزش به صورت ایمن و با کمترین عارضه انجام می‌گردد.

مواد و روش‌ها: در مجموع ۷۰ کودک کمتر از ۶ سال که تحت جراحی قلب قرار گرفتند همراه کاتتریزاسیون ورید ژوگولار داخلی، به صورت آینده‌نگر تجزیه و تحلیل شدند. تمام کاتتریزاسیون‌ها توسط دستیاران فلوشیپ بیهوشی قلب (که ۶ ماه تحت آموزش بودند) انجام شد. اطلاعات شامل مشخصات دموگرافیک، میزان موفقیت و عوارض جانبی مرتبط با کاتتر ثبت شد. برای بیماران حداکثر تا ۱ ساعت پس از رسیدن آنها به بخش ویژه عکسبرداری از قفسه سینه انجام شد و تا زمان بستری بودن آنها در این بخش روزانه عکسبرداری از قفسه سینه انجام و توسط فلوشیپ بیهوشی رویت می‌شد و بیمار در بخش ویژه تحت پایش دایم برای فشار خون، پالس اکسی‌متری، الکتروکاردیوگرام، تعداد تنفس و فشار ورید مرکزی قرار داشت و نتایج آن ثبت می‌شد. بیماران به صورت متوسط بین ۳ روز تا یک هفته در بخش ویژه بستری بودند.

نتایج: میزان موفقیت در قرار دادن کاتتر در ورید ژوگولار داخلی راست در اولین تلاش ۶۸.۵٪ بود (۴۸ مورد) میزان موفقیت در تلاش‌های دوم و بیشتر (حداکثر ۴ تلاش) ۲۱.۵٪ (۱۵ مورد) و میزان شکست (تعبیه کاتتر از فرید مرکزی دیگر ورید فمورال یا ساب کلاوین) ۱۰٪ (۷ مورد) بود. در اولین تلاش موفق، بیشترین موارد بدون عارضه بودند ۴۸.۵٪ (۳۴ مورد) و در دومین و چندین تلاش موفق (حداکثر ۴ بار) بود. عارضه آریتمی غالب بود و نیز پانکچر شریانی در مجموع ۵۱.۵٪ (۳۶ مورد) مشاهده شد که از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p \text{ value} = 0.0000^*$). در مواردی که تعبیه کاتتر ورید مرکزی از طریق ورید ژوگولار راست با شکست مواجه می‌شد این کاتتر از طریق ورید فمورال یا ساب کلاوین انجام شد.

نتیجه‌گیری: مطالعه ما نشان داد که به نظر می‌رسد هنوز تکنیک لندمارک آناتومیک توسط اپراتورهای با تجربه در کودکان تحت عمل جراحی قلب مادرزادی، ایمن و مؤثر است.

کلواژگان: کاتتریزاسیون ورید مرکزی، ورید ژوگولار داخلی، کودکان

مقدمه

ادامه می‌دهند، زیرا روش‌های سه‌بعدی و مبتنی بر آناتومی بخش مهمی از روند آموزش را تشکیل می‌دهد و آنها را قادر می‌سازد تا با تکنیک‌های مبتنی بر آناتومی راحت‌تر باشند (۸).

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثربخشی و ایمنی کاتتریزاسیون ورید ژوگولار داخلی در کودکان با استفاده از تکنیک لندمارک آناتومیک است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، به شیوه مشاهده‌گر، ۷۰ کودک کمتر از ۶ سال با بیماری مادرزادی قلبی تحت کاتتریزاسیون با استفاده از روش لندمارک آناتومیک در بازه زمانی ۳ ماهه (بهار ۱۴۰۰) به صورت آینده‌نگر تحت نظر قرار گرفتند و نتایج مطالعه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. رضایت کتبی آگاهانه از هر یک از والدین گرفته شد.

در این دوره زمانی بیماران کودک زیر ۶ سال که قرار بود جراحی قلب در مورد آنان انجام شود تحت نظر قرار گرفتند. پس از ثبت داده‌ها شامل مشخصات جمعیت شناختی مانند سن، جنس، وزن بدن و بیماری‌های همراه، یک رژیم بیهوشی واحد تحت نظر یک استاد بیهوشی قلب این مرکز آموزشی (بیمارستان قلب شهید رجائی) برای همه بیماران استفاده شد (برای القاء از ۰.۱ میلی‌گرم / کیلوگرم / ۰/۶ میلی‌گرم / کیلوگرم میدازولام، ۲ میکروگرم بر کیلوگرم فنتانیل استفاده شد). پس از لوله‌گذاری، بیمار در موقعیت مناسب برای کاتتریزاسیون قرار گرفت تا ورید به خوبی در دسترس قرار گیرد و سپس ناحیه شسته و پوشانده شد. اپراتور در بالای تخت قرار گرفت.

برای لوله‌گذاری ورید ژوگولار داخلی راست، بیمار با حوله‌ای رول شده در زیر شانه‌ها و سر به سمت چپ قرار گرفت. ابتدا، ورید ژوگولار داخلی راست برای تلاش اولیه انتخاب شد. برای انجام تعبیه کاتتر ورید مرکزی پس از بیهوش شدن بیمار از طریق پوست با تکنیک استریل و

کاتتریزاسیون وریدی مرکزی در کودکان مبتلا به بیماری قلبی مادرزادی با وزن کمتر از ۵ کیلوگرم اغلب به دلیل قطر کوچک عروق، مجاورت عروق با ساختارهای کناری و عدم همکاری بیمار مشکل است و ممکن است حتی علی‌رغم بهره‌گیری از راهنمایی سونوگرافی با خطر بالای عوارض از جمله هماتوم، هموتوراکس و پنوموتوراکس همراه باشد (۱). وزن کم بدن ممکن است میزان موفقیت را کاهش دهد، در حالی که میزان عارضه و تعداد تلاش‌های ایجاد کانولاسیون ورید مرکزی را افزایش می‌دهد. به ویژه، اولتراسونوگرافی در کودکان با وزن کم توصیه می‌شود و نشان داده شده است که نسبت به روش‌های معمول از کارایی بیشتری برخوردار است اما نیاز به آموزش و کسب مهارت استفاده از این وسیله و در دسترس بودن آن دارد. (۲ و ۳).

وریدهای ژوگولار داخلی، ساب‌کلاوین و فمورال عروقی هستند که بیشتر برای کاتتریزاسیون وریدی مرکزی استفاده می‌شوند (۴). ورید ژوگولار داخلی کمترین میزان عوارض را برای کانولاسیون ورید مرکزی در مقایسه با سایر وریدها در بیماران بدحال فراهم می‌کند (۵).

کاتتریزاسیون ورید مرکزی در طول جراحی مادرزادی قلب و همچنین مراقبت‌های بعد از عمل اهمیت حیاتی دارد. دو تکنیک برای قرار دادن کاتترهای ورید مرکزی تعریف شده است: رویکرد سنتی "لندمارک آناتومیک" یا اولتراسوند.

رویکرد هدایت اولتراسوند برای مکان‌یابی ساختارهای عروقی، هم در بزرگسالان و هم در کودکان توصیه می‌شود. نشان داده شده است که استفاده از هدایت اولتراسوند باعث افزایش میزان موفقیت و کاهش عوارض شده است (۶ و ۷).

با این حال، بسیاری از متخصصان به استفاده از تکنیک لندمارک آناتومیک به جای هدایت اولتراسوند

استریل). پس از اتمام جراحی و انتقال بیماران به بخش ویژه برای بیماران حداکثر تا ۱ ساعت پس از رسیدن آنها به بخش ویژه عکسبرداری از قفسه سینه انجام می‌شد و تا زمان بستری بودن آنها در این بخش روزانه عکسبرداری از قفسه سینه انجام و توسط فلوشیپ بیهوشی رویت می‌شد. بیمار در بخش ویژه تحت پایش دائمی فشار خون، پالس اکسی‌متری، الکتروکاردیوگرام، تعداد تنفس و فشار ورید مرکزی قرار داشت و نتایج این پایش ثبت می‌شد. بیماران به صورت متوسط بین ۳ روز تا یک هفته در بخش ویژه بستری بودند.

میزان موفقیت، زمان دسترسی، تعداد تلاش‌ها، بروز عوارض در هر تلاش (پانکچر شریانی، پنوموتوراکس، هموتوراکس، عفونت محل پانکچر، کانولاسیون خارج ورید، پرفوراسیون دهلیز راست، پرفوراسیون بطن راست، آسیب دریچه‌ای، آریتمی) ثبت شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc. Windows 15.0, IL, Chicago, USA) انجام شد. داده‌های توصیفی با میانگین \pm انحراف معیار و تعداد و فراوانی (%) بیان شد. برای مقایسه متغیرهای کمی از آزمون تی استفاده شد. انواع کیفی با استفاده از آزمون‌های مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر مقایسه شد. برای بررسی روابط بین پارامترهای منطبق با توزیع نرمال، از تحلیل همبستگی پیرسون استفاده شد. مقدار $p < 0.05$ از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

نتایج

از نظر ویژگی‌های دموگرافیک ۶۰٪ بیماران (۴۲ مورد) مذکر و ۴۰٪ (۲۸ مورد) مؤنث بودند. بیماران اطفال زیر ۶ سال بودند. میانگین سنی بیماران $24/73 \pm 31/17$ ماه و میانگین وزنی $4/72 \pm 10/87$ کیلوگرم بود. در اولین

پوشیدن گان و دستکش استریل توسط متخصص بیهوشی دراپه‌های پهن انجام می‌شود برای کاهش خطر عفونت همراه کاتتر و پس از آماده کردن و استریل کردن پوست با محلول حاوی آیودین ۱۰٪ از ناحیه چانه و دوطرف گردن تا زیر هر دو نوک پستان بیمار شستشو و استریل شد. سپس دراپه استریل در ناحیه سمت راست گردن بیمار قرار داده شد، در حالی که سر بیمار به سمت چپ چرخیده بود و سر حدود ۱۰ درجه پایین‌تر از بدن قرار داشت. از بسته استریل ورید مرکزی اطفال مارک ARROW با قطر Fr ۵/۵ (فرنج) و طول ۸ سانتی‌متر، ۳ لومن، با گاید وایر (سیم هدایت) با قطر ۰/۱۸ (اینچ) (از کارخانه Arrow با شرکت Teleflex، USA) را به صورت استریل باز کردیم. سپس محل آناتومیک RIJ (ورید ژوگولار داخلی) را که در رأس مثلث که تشکیل شده از دو بخش (شکم) عضله استرنوکلیدوماستوئید و قاعده آن کلاویکول راست است مشخص کردیم. با تکنیک استاندارد Seldinger و استفاده سوزن یابنده استریل (سرنگ ۲ سی‌سی همراه سوزن شماره ۲۵) از رأس مثلث به سمت نوک پستان راست وارد کردیم و با ورود خون به داخل سرنگ که کمی خلاء دارد (۰/۵ سی‌سی) محل ورید تأیید شد. سوزن در محل مانده و سرنگ خارج شد، سپس با استفاده از سوزن و سرنگ بسته از کنار سوزن جامانده در همان جهت وارد شد و با وارد شدن خون به داخل سرنگ محل مناسب سوزن تأیید شد. سوزن یابنده و سرنگ خارج شد و گاید وایر از داخل سوزن وارد می‌شد تا حدود ۱۰-۱۲ سانتی‌متر (نشانگر || بر روی گاید وایر). سپس سوزن را خارج کرده و سیم در محل باقی می‌ماند و با بیستوری استریل شماره ۱۱ یک شکاف کوچک بر روی پوست جلو گاید وایر ایجاد می‌شد. سپس با استفاده از دیلاتور بسته از روی گاید وایر وارد و محل برای ورود کاتتر متسع می‌شد. پس از آن دیلاتور خارج و کاتتر از روی وایر وارد و سیم از پورت اصلی خارج می‌شد. پس از تأیید در محل (با آسپیراسیون خون) به کمک نخ سیلک شماره صفر در محل فیکس می‌شد (با رعایت شرایط

بزرگسالان است و این در حالی است که میزان موفقیت نیز در این گروه کمتر است. علاوه بر این، ناهنجاری‌ها و سندرم‌ها، نارس بودن نوزاد و گردن کوتاه نیز می‌توانند میزان موفقیت را کاهش داده و میزان عوارض را افزایش دهند (۱۱).

جدول ۱- متغیرهای جمعیت شناختی بیماران

متغیرها	تعداد (درصد)	میانگین \pm انحراف معیار
مذکر	۴۲ (۶۰٪)	
مونث	۲۸ (۴۰٪)	
سن (ماه)		۳۱/۱۷ \pm ۲۴/۷۳
وزن (کیلوگرم)		۱۰/۸۷ \pm ۴/۷۲

جدول ۲- تعداد تلاش‌ها برای کانولاسیون ورید مرکزی و عوارض

ناشی از کانولاسیون ورید مرکزی

متغیرها	تعداد (درصد)
تعداد تلاش برای کانولاسیون ورید	
اولین	۴۸ (۶۸.۵٪)
دوم تا چهارم	۱۵ (۲۱.۵٪)
شکست	۷ (۱۰٪)
عوارض	تعداد (درصد)
آریتمی	۲۳ (۳۲.۹٪)
پانکچر شریانی	۱۳ (۱۸.۶٪)
بدون عوارض	۳۴ (۴۸.۵٪)
کل عوارض	۳۶ (۵۱.۵٪)

گورین و همکارانش اشاره کردند که جراحان اطفال بیشتر از تکنیک لندمارک آناتومیک استفاده می‌کنند و میزان عوارض کاهش یافته است (۱۲). یک متآنالیز توسط سیگات و همکارانش نشان داد که استفاده از هدایت سونوگرافی در هنگام قرار دادن کاتتر مرکزی در اطفال، هیچ‌گونه کاهشی در نرخ عوارض یا میزان شکست توسط اپراتورهای ماهر نشان نداد. همچنین گرینیک و همکارانش گزارش کردند که هدایت سونوگرافی تأثیری

تلاش موفق، بیشترین موارد بدون عارضه بودند و در دومین تلاش موفق، عارضه آریتمی غالب بود. در تلاش‌های بعدی، عارضه‌های آریتمی و پانکچر شریانی مشاهده شد. میزان موفقیت کلی در تلاش اول برای کانولاسیون ورید مرکزی ورید ژگولار راست ۶۸.۵٪ (۴۸ مورد) و میزان موفقیت در تلاش دوم و تلاش‌های بعدی (حداکثر ۴ بار) ۲۱.۵٪ (۱۵ مورد) بود. میزان شکست و به عبارتی استفاده از ورید مرکزی دیگر (عمدتاً ورید فمورال) ۱۰٪ (۷ مورد) بود. در کل ۴۸.۵٪ (۳۴ مورد) بدون عارضه بودند و ۳۲.۹٪ (۲۳ مورد) به آریتمی و ۱۸.۶٪ (۱۳ مورد) به پانکچر شریانی دچار شدند، که همگی موارد در تلاش‌های دوم و بیشتر رخ داد. میزان کلی عارضه ۵۱.۵٪ (۳۶ مورد) بود که از لحاظ آماری (p value 0.0000*) معنی‌دار بود (جدول ۱). در مواردی که کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی از طریق ورید ژگولار راست با شکست مواجه می‌شد، این کاتتر از طریق ورید فمورال یا ساب‌کلاوین انجام شد.

بحث

بسیاری از پزشکان، از روش لندمارک آناتومیک استفاده می‌کنند. تجربه آموزشی و دانش تشریحی، سطح اطمینان را برای پزشکان فراهم می‌کند و کماکان این روش به عنوان مبنای آموزش کاتتریزاسیون ورید مرکزی در مراکز آموزشی جهان از ابتدا تا امروز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به طور کلی، قرار دادن کاتتر مرکزی به دلیل قطر کوچک عروق در کودکان چالش‌برانگیز است. بنابراین، تعداد تلاش‌های بیشتر قبل از انجام کاتتریزاسیون موفقیت‌آمیز، اغلب اجتناب‌ناپذیر است. معمولاً تعداد تلاش‌های بیشتر، خطر عوارضی مانند پانکچر شریان کاروتید، پنوموتوراکس، هموتوراکس و خارج شدن زیر جلدی را افزایش می‌دهد (۹ و ۱۰). میزان عوارض در نوزادان و کودکان کم‌سن بیشتر از کودکان بزرگ‌تر و

کلی این فرآیند ۹۲/۸٪ بود. در ۸۲ درصد از بیماران (۵۳ نفر)، کاتتریزاسیون در اولین تلاش موفقیت‌آمیز بود (۲).

نتیجه‌گیری

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم حضور گروه کنترل اشاره کرد که بر این مبنا امکان مقایسه عملکرد وجود ندارد. همچنین ماهیت آینده‌نگر مطالعه با حجم نمونه کم از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر محسوب می‌شود.

داده‌های مطالعه حاضر حاکی از آن بود که کانولاسیون ورید مرکزی توسط متخصصان بیهوشی قلب با تجربه بیهوشی در کودکان مفید به نظر می‌رسد. میزان موفقیت این روش بالا و قابل مقایسه با مطالعات هدایت سونوگرافیک است و کماکان این تکنیک در دستیاران بیهوشی قلب که ۶ ماه فقط تحت آموزش بودند نیز شیوه‌ای ایمن و موفقیت‌آمیز است. به این ترتیب به نظر می‌رسد که اپراتورهای ماهر آموزش دیده به طور خاص در هنگام استفاده از تکنیک نرخ شکست پایینی خواهند داشت و اینکه با گذشت سال‌ها هنوز تکنیک لندمارک آناتومیک به صورت روش پایه در مورد کاتتریزاسیون ورید ژوگولار داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد و آموزش داده می‌شود.

مطالعات بزرگ‌تر مورد نیاز است و نیز باید سطح تجربه بیشتر اپراتور در اجرای تکنیک لندمارک آناتومیک لحاظ گردد.

در افزایش میزان موفقیت در کانولاسیون کودکان ندارد (۱۳).

در مطالعه دیگری که بر روی ۹۸ بیمار انجام شد در ۹۵.۱٪ موارد تعبیه موفقیت‌آمیز ورید ژوگولار داخلی راست مشاهده گردید و میزان عوارض حین عمل ۸.۲٪ بود. هیچ موردی از پنوموتوراکس یا هموتوراکس مشاهده نشد (۱۴). در این مطالعه میزان موفقیت در کانولاسیون ورید ژوگولار داخلی راست ۶۸.۵٪ بود و میزان کلی عوارض ۴۱.۵٪ بود و ۴۸.۵٪ موارد بدون عارضه بودند. باید توجه داشت که در این طرح اپراتورها دستیاران فلوشیپ بیهوشی قلب هستند که فقط ۶ ماه تحت آموزش بودند. همچنین در این بررسی با وجود اینکه اپراتورها فلوشیپ‌های بیهوشی قلب بودند که ۶ ماه از دوره آموزشی آنها گذشته بود نیز موردی از پنوموتوراکس یا هموتوراکس مشاهده نشد.

نرخ شکست برای روش لندمارک آناتومیک در مطالعات مختلف مقادیر مختلفی گزارش شده است (۲، ۱۴ و ۱۵). در مطالعه بروزونی و همکاران، میزان موفقیت در اولین تلاش در گروه هدایت سونوگرافی ۶۵٪ در مقابل ۴۵٪ در گروه لندمارک آناتومیک به دست آمد. میزان موفقیت در گروه هدایت سونوگرافی ۹۵٪ در مقابل ۷۴٪ در گروه لندمارک آناتومیک بود (۱۶).

در یک مطالعه گذشته‌نگر، تعداد ۷۰ کودک تحت کاتتریزاسیون ورید ژوگولار داخلی با راهنمای اولتراسونوگرافی مورد بررسی قرار گرفتند. میزان موفقیت

اصطلاحات:

- ورید مرکزی: وریدهای بزرگی که خون وریدی مستقیماً به وریدهای اجوف فوقانی و اجوف تحتانی منتقل و از طریق آنها به دهلیز راست قلب تخلیه می‌شود
- پنوموتوراکس: وجود هوا در فضای جنبی است
- هموتوراکس: وجود خون در فضای جنبی است
- پانکچر شریانی: سوراخ شدن شریان

REFERENCES

1. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. 2006;10(6):1-6.
2. Altun D, Nurac SH, Toprak V, Eti EZJTJoT, Surgery C. The success rate and safety of internal jugular vein catheterization under ultrasound guidance in infants undergoing congenital heart surgery. 2019;27(1):23.
3. Zanolta GR, Baldisserotto M, Piva JJops. How useful is ultrasound guidance for internal jugular venous access in children? 2018;53(4):789-93.
4. Vezzani A, Manca T, Vercelli A, Braghieri A, Magnacavallo AJJou. Ultrasonography as a guide during vascular access procedures and in the diagnosis of complications. 2013;16(4):161-70.
5. Al Sofyani Khoulood GJ, Abdulaziz B, Yves CJ, Sylvain RJSjoa. Ultrasound guidance for central vascular access in the neonatal and pediatric intensive care unit. 2012;6(2):120.
6. Ares G, Hunter CJJCoip. Central venous access in children: indications, devices, and risks. 2017;29(3):340-6.
7. Thompson MEJTJoA, Reanimation. Ultrasound-guided cannulation of the brachiocephalic vein in infants and children is useful and stable. 2017;45(3):153.
8. Gurien LA, Blakely ML, Crandall MC, Schlegel C, Rettiganti MR, Saylor ME, et al. Meta-analysis of surgeon-performed central line placement: real-time ultrasound versus landmark technique. 2018;84(4):655-63.
9. Oulego-Erroz I, González-Cortes R, García-Soler P, Balaguer-Gargallo M, Frías-Pérez M, Mayordomo-Colunga J, et al. Ultrasound-guided or landmark techniques for central venous catheter placement in critically ill children. 2018;44(1):61-72.
10. Merchaoui Z, Lausten-Thomsen U, Pierre F, Ben Laiba M, Le Saché N, Tissieres PJFip. Supraclavicular approach to ultrasound-guided brachiocephalic vein cannulation in children and neonates. 2017;5:211.
11. Prasad C, Mahajan C, Sokhal N, Chouhan RSJJona. Difficult Central Venous Cannulation: An Overlooked Intracranial Cause. 20: (3) 32; 20
12. Gurien LA, Blakely ML, Russell RT, Streck CJ, Vogel AM, Renaud EJ, et al. Real-time ultrasonography for placement of central venous catheters in children: a multi-institutional study. 2016;160(6):1605-11.
13. Grebenik C, Boyce A, Sinclair M, Evans R, Mason D, Martin BJBjoa. NICE guidelines for central venous catheterization in children. Is the evidence base sufficient? 2004;92(6):827-30.
14. Seçici SJTERJ. Landmark guided internal jugular vein catheterization in infants undergoing congenital heart surgery. 2021;7(4):375-9.
15. Breschan C, Platzer M, Jost R, Stettner H, Feigl G, Likar RJPA. Ultrasound-guided supraclavicular cannulation of the brachiocephalic vein in infants: a retrospective analysis of a case series. 2012;22(11):1062-7.
16. Bruzoni M, Slater BJ, Wall J, St Peter SD, Dutta SJJotACoS. A prospective randomized trial of ultrasound-vs landmark-guided central venous access in the pediatric population. 2013;216(5):939-43.