مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی شهید صدوقی یزد
دوره پانزدهم ، شماره اول ، بهار ۱۳۸۶، صفحات ۳۴-۲۹

اندازه گیری قطر قدامی – خلفی ورید اجوف تحتانی توسط سونوگرافی به عنوان یک روش غیر تهاجمی در تخمین میزان فشار ورید مرکزی در بیماران بستری در بخش مراقبت های ویژه

دکتر رضا نفیسی مقدم[*1]، دکتر محمد رضا میرجلیلی[2]، دکتر نادر نوری ماجلان[3]

چکیده

مقدمه : تخمین حجم مایعات داخل عروقی در بیماران با جراحت های شدید و یا بستری در بخش مراقبت ویژه بسیار ضروری می باشد . در حال حاضر روش دقیق برای تخمین نیاز بدن به مایعات ، اندازه گیری فشار ورید مرکزی (CVP) است که روش تهاجمی می باشد . از مدت ها قبل اندازه گیری قطر ورید اجوف تحتانی (IVC) توسط سونوگرافی به عنوان روش ساده و قابل دسترس جهت تخمین حجم مایعات داخل عروقی مطرح شده است . هدف از این مطالعه تخمین حجم مایعات مورد نیاز بیماران در بخش مراقبت ویژه است که با استفاده از اندازه گیری قطر قدامی – خلفی ورید اجوف تحتانی توسط سونوگرافی صورت گرفته و با فشار ورید مرکزی مقایسه می شود.

روش بررسی : این مطالعه از نوع توصیفی و به روش مقطعی صورت گرفته است .بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه که به هر علتی کاتتر ورید مرکزی داشته و علایمی از افزایش فشار دهلیز راست نداشته، انتخاب شدند. در حالت دم و بازدم فشار ورید مرکزی و همچنین توسط سونوگرافی قطر ورید اجوف تحتانی بیماران اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از نرم افزار آماریSPSS و آزمون های آماری رگرسیون و ضریب همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت .

نتایج : در بین ۵۰ بیمار میانگین فشار ورید مرکزی در هنگام دم ۵/۵۹ ±۱۱/۳۱ سانتی متر آب و در هنگام بازدم ۵/۶۵ ±۱۲/۲۰ سانتی متر آب بود . میانگین قطر ورید اجوف تحتانی در هنگام دم ۳/۵۶ ± ۷/۷۱ میلیمتر و در هنگام بازدم ۳/۲۸±۱۱/۹۷میلیمتر بود . بین فشار ورید مرکزی و قطر آن همبستگی وجود داشت و ضریب همبستگی آن در حالت دم ۰/۶۶۴ (p= ۰/۰۰۱) و در هنگام بازدم ۰/۴۹۵ (p=۰/۰۰۱) بود . در این پژوهش رابطه خطی بین فشارو قطر ورید مرکزی وجود داشت .

نتیجه گیری : اندازه گیری قطر ورید اجوف تحتانی به عنوان روش غیر تهاجمی و قابل اعتماد می تواند جهت تخمین حجم مایع داخل عروقی به کار رود .

واژه های کلیدی : قطر ورید اجوف تحتانی ، سونوگرافی ، فشار ورید مرکزی

مقدمه

تنظیم حجم مایعات داخل عروقی در بیماران با جراحتهای شدید و یا بستری در بخش مراقبت های ویژه امری دشوار و حیاتی است[1]. فاکتورهای بسیاری در حفظ تعادل بین فشار هیدروستاتیک عروق و اسمولاریته مایع خارج سلولی مؤثرند که در نهایت باعث تنظیم حجم مایعات بدن می شود. کاهش حجم مایعات داخل عروق می تواند باعث اختلال در کار دستگاه های

[*] ۱- نویسنده مسئول: استادیار گروه رادیولوژی
تلفن : ۰۳۵۱-۸۲۲۴۰۰۰ نمابر : ۰۳۵۱-۸۲۲۴۱۰۰
Email:nafisi@ssu.ac.ir
۲،۳- استادیار گروه بیماریهای داخلی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۱۱/۱۲

www.SID.ir

گوارش ، ادراری، عصبی، قلبی عروقی و در نهایت منجر به شوک گردد[۱،۲،۳]. مقدار نیاز بدن به مایعات را می توان با معاینات بالینی، تغییرات نبض و فشار خون و کنترل میزان ادرار تخمین زد. در حال حاظر روش دقیق برای تخمین نیاز بدن به مایعات، اندازه گیری فشار وریدی مرکزی(CVP) با گذاشتن کاتتر در ورید اجوف فوقانی از طریق ورید ژوگلار داخلی یا ساب کلاوین است که این روش هرچند به صورت مستقیم می تواند فشار ورید مرکزی را اندازه گیری کند ولی تهاجمی بوده و ممکن است عوارضی مانند پنوموتوراکس، همو توراکس، پارگی عروق، ترومبوز وریدی، آمبولی ریه و تامپوناد قلبی به دنبال داشته باشد[۲،۳،۴].

با توجه به مشکلات فوق ، از مدت ها قبل اندازه گیری قطر ورید اجوف تحتانی (IVC) توسط سونوگرافی به عنوان روشی ساده و قابل دسترس جهت تخمین حجم مایعات داخل عروقی مطرح شد. مطالعات مختلف در بیمارانی که به صورت مزمن دیالیز می شوند نیز نشان داد که تغییرات قطرIVC و میزان فشرده شدن وریدCompressibility می تواند به عنوان شاخصی جهت برآورد وضعیت حجم مایعات داخل عروقی مورد استفاده قرار گیرد[۵،۶]. مطالعات مشابهی که بر روی بیماران بستری دربخش مراقبت های ویژه انجام شد ارتباط معنی داری بین قطرIVC و فشار ورید مرکزی نشان داد و نتیجه همه آنها این بود که قطر IVC می تواند به عنوان یک روش مکمل در تخمین میزان مایع داخل عروقی مورد استفاده قرار گیرد[۶،۷،۸]. در این بررسی برای تعیین مایع دریافتی مورد نیاز بیماران بخش مراقبت ویژه، با استفاده از سونوگرافی که روش غیرتهاجمی، قابل دسترس و بدون عارضه است، اندازه گیری قطر قدامی – خلفی ورید اجوف تحتانی برای تخمین میزان فشار ورید مرکزی مورد مطالعه قرار گرفته است .

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی و به روش مقطعی در بخش های مراقبت ویژه بیمارستان آموزشی شهید صدوقی از مهر ماه ۱۳۸۲ لغایت تیر ماه ۱۳۸۳ صورت گرفت. بیمارانی که به علل مختلف کاتتر ورید مرکزی داشتند و در معاینات بالینی و بررسی گرافی قفسه صدری و اکوکاردیوگرافی علایمی از بیماریهای قلبی و یا ریوی که منجر به افزایش فشار دهلیز راست شود، نداشتند انتخاب شدند. در این روش بیمار به پشت خوابیده و فشار وریدی مرکزی(CVP) توسط کاتتر ورید مرکزی در حالت دم و بازدم تعیین شد. به طور همزمان قطر قدامی –خلفی ورید اجوف تحتانی توسط سونوگرافی ثبت گردید. اندازه گیری ها توسط یک نفر رادیولوژیست و با استفاده از دستگاه سونوگرافی Pie medical مدل 260 و با استفاده از پروب ۳/۵ مگا- هرتز در مقطع پاراساژیتال راست، قسمت سوپراهپاتیک ورید اجوف تحتانی مشخص شده و قطر آن درست در بالای محل جدا شدن وریدهای کبدی تعیین گردید .

داده ها با استفاده از نرم افزار آماریSPSS و تست های آماری رگرسیون و ضریب همبستگی پیرسون (Pearson correlation) موردتجزیه و تحلیل قرار گرفت و Pکمتر از ۰/۰۵ معنی دار تلقی گردید.

نتایج

در طی این تحقیق بیمارانی که شرایط لازم را داشتند۵۰ نفر بودند. این بیماران شامل ۵۴/۵ ٪ مرد (۲۷ نفر) و ۴۵/۵٪ زن (۲۳ نفر) می شدند . میزان فشار ورید مرکزی (CVP) دردم حداقل ۵ و حداکثر ۳۶ سانتی متر آب و در حالت بازدم این میزان حداقل۶ و حداکثر ۲۸ سانتی متر آب بود . در بررسی سونوگرافی در هنگام دم حداقل قطر ورید اجوف تحتانی ۳ و حداکثر ۱۸ میلیمتر و در زمان بازدم این میزان حداقل ۷ و حداکثر ۲۰ میلیمتر بود . در جامعه مورد بررسی میانگین فشار ورید مرکزی در هنگام دم ۱۱/۳۱ سانتی متر آب با انحراف معیار ۵/۵۹ و در هنگام بازدم ۱۲/۲۰ سانتی متر آ ب با انحراف معیار ۵/۶۵ بود. میانگین قطر ورید اجوف تحتانی در هنگام دم ۷/۷۱ میلیمتر با انحراف معیار ۳/۵۶ و در بازدم ۱۱/۹۷ با انحراف معیار ۳/۲۸ بود . (جدول ۱) .

جدول (۱): میانگین فشار ورید مرکزی و قطر ورید اجوف تحتانی در دم و بازدم

متغییرها	میانگین	انحراف معیار
فشار ورید مرکزی هنگام دم	۱۱/۳۱ سانتیمتر آب	۵/۵۹
فشار ورید مرکزی هنگام بازدم	۱۲/۲۰ سانتیمتر آب	۵/۶۵
قطر ورید اجوف تحتانی هنگام دم	۷/۷۱ میلیمتر	۳/۵۶
قطر ورید اجوف تحتانی هنگام بازدم	۱۱/۹۷ میلیمتر	۳/۳۸

Archive of SID
www.SID.ir

جدول (۲): میزان همبستگی میان فشار ورید مرکزی در هنگام دم و بازدم با قطر ورید اجوف تحتانی هنگام دم و بازدم

		فشار ورید مرکزی در دم	فشار ورید مرکزی در بازدم	قطر ورید اجوف تحتانی در دم	قطر ورید اجوف تحتانی در بازدم
فشار ورید مرکزی در دم	Y	-	۰/۹۹۶	۰/۶۶۴	۰/۵۰۰
	P .Value		۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
فشار ورید مرکزی در بازدم	Y	۰/۹۹۶	–	۰/۶۶۴	۰/۴۹۵
	P .Value	۰/۰۰۱		۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
قطر ورید اجوف تحتانی در دم	Y	۰/۶۶۴	۰/۶۶۴	–	۰/۸۶۹
	P .Value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱		۰/۰۰۱
قطر ورید اجوف تحتانی در بازدم	Y	۰/۵۰۰	۰/۴۹۵	۰/۸۶۹	–
	P .Value	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	

* مقدار ضریب همبستگی به صورت Y نشان داده شده است.

نتایج به دست آمده نشان داد که بین فشار ورید مرکزی و قطر آن در هنگام دم، همبستگی(correlation) وجود دارد و ضریب همبستگی آن(y=Cofficient of correlation) برابر ۰/۶۶۴ بود که با توجه به P=۰/۰۰۱ معنی دار است . درهنگام بازدم نیز ضریب همبستگی ۰/۴۹۵ محاسبه شد که از لحاظ آماری معنی دار است P=۰/۰۰۱ (جدول ۲).

بر اساس ضریب رگرسیون رابطه خطی بین فشار و قطر ورید مرکزی وجود دارد که به ازای هر واحد افزایش قطر ورید اجوف در هنگام دم ۱/۰۴۱ واحد به فشار ورید مرکزی اضافه می شود و در این رابطه P=۰/۱۰ و معنی دار نیست (جدول ۳).

جدول (۳): ضرایب رگرسیون ورید اجوف تحتانی با فشار ورید مرکزی در هنگام دم

مدل		ß	خطای معیار	T	P.Value
ثابت		-۱/۷۱۴	۱/۵۳۴	-۱/۱۲	۰/۲۷
قطر اجوف تحتانی در دم	ورید	۱/۰۴۱	۰/۱۸۱	۵/۷۵	۰/۱۰

جدول (۴): ضرایب رگرسیون ورید اجوف تحتانی با فشار ورید مرکزی در هنگام بازدم

مدل	ß	خطای معیار	T	P.Value
ثابت	-۲/۶۸۷	۲/۷۸۰	-۰/۹۶۶	۰/۰۳
قطر ورید اجوف تحتانی در بازدم	۰/۸۲۶	۰/۲۲۴	۳/۶۹۵	۰/۰۰۱

در حالت بازدم به ازای هر واحد افزایش قطرIVC فشار ورید مرکزی ۰/۸۲۶ واحد بالا می رود. در این رابطهP=۰/۰۰۱ بوده و از لحاظ آماری معنی دار است(جدول ۴).

بحث

در این مطالعه میانگین فشار ورید مرکزی در حالت دم ۵/۵ ±۱۱/۳ و در حالت بازدم ۵/۴۵ ±۱۲/۲ سانتی متر آ ب بود . میانگین قطرIVC در هنگام دم ۳/۵۶ ±۷/۷۱ و در حالت بازدم ۳/۳۸ ±۱۱/۹۷ میلیمتر بود. هرچند در مطالعه Adler و همکاران در سال ۱۹۸۳ قطر نرمالIVC مشخص نشد ولی نشان داد که افزایش قطر IVC بیش از ۲۰ میلیمتر و عدم کلاپس ورید در هنگام دم علامت افزایش ورید مرکزی است[۹]. Nakao و همکارانش در سال ۱۹۸۷ قطر IVC در افراد سالم را در حالت بازدم ۵±۱۵ میلیمتر[۱۰] و در مطالعهHollerbach و همکارانش در سال ۲۰۰۱ قطرIVC را د رهنگام دم ۵± ۱۰/۵ میلیمتر و در حالت بازدم ۴ ±۱۴ میلیمتر گزارش گردند که این مطالعات با مطالعه فوق همسو است[۱۱]. در سال ۲۰۰۰ طی مطالعه ای Ning و همکارانش ارتباط مستقیم بین قطر IVC را با میزان حجم مایع داخل عروقی نشان دادند[۱۲]. این ارتباط توسطChang و همکارانش در سال ۲۰۰۴ در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه که دیالیز می شدند بررسی شد[۱۳،۱۴]. در همین سال بر روی کودکان بستری در بخش مراقبت های ویژه مطالعه ای توسط Pershad و همکارانش انجام شد که نشان داد اکوکاردیوگرافی همراه با اندازه گیری قطرIVC روش دقیق و قابل اعتماد برای ارزیابی فونکسیون بطن چپ و حجم مایعات داخل عروق است[۱۵]. Shizaki و همکارانش در سال ۲۰۰۴ طی مطالعه ای ارتباط خطی بین فشار ورید مرکزی و قطرIVC را نشان دادند[۱۶]. در سال ۲۰۰۵ مطالعه

Archive of SID
www.SID.ir

Yanagavva و همکارانش که بر روی بیماران ترومایی انجام شد اثر مثبت اندازه گیری قطرIVC را در شناخت بیماران هیپوولمیک نشان داد[۱۷].

Lyon و همکارانش در همین سال طی مطالعه ای که بر روی افراد داوطلب اهدای خون انجام دادند وجود رابطه معنی داری بین قطر IVC و حجم خون را نشان دادند و اندازه گیری قطرIVC را معیار قابل اعتمادی برای کاهش حجم خون حتی در مقادیر کم (۴۵۰ سی سی) ذکر کردند[۱۸]. بر خلاف مطالعات فوق ، در مطالعه Marcelino و همکارانش در سال ۲۰۰۴ رابطه معنی داری بین قطرIVC و فشار ورید مرکزی وجود نداشت[۱۹]. در مطالعه دیگری Feissel و دیگر همکاران نشان دادند که آنالیز قطر IVC روش ساده و غیر تهاجمی به منظور تخمین حجم مایع داخل عروقی در بیماران مبتلا به شوک سپتیک است. در این مطالعه اندازه گیری قطرIVC جهت تخمین حجم مایع داخل عروقی ارزش اخباری منفی ۹۲٪ و ارزش اخباری مثبت ۹۳٪ داشت[۲۰]. میانگین فشار ورید مرکزی در افراد نرمال طی مطالعه ای بررسی که توسط Baumann و همکارانش صورت گرفت در حالت بازدم ۱۳/۶ سانتی متر آب معادل ۱۰ میلیمتر جیوه گزارش شد که نتایج آن با مطالعه حاضر همخوانی دارد[۲۱]. در طی بررسی ، همبستگی بین قطر IVC و CVP در هنگام دم ۰/۶۶۴ بود و از لحاظ آماری معنی دار بود. در هنگام بازدم نیز همبستگی بین قطر IVC و CVP ۰/۴۹۷ بود که با توجه به P= ۰/۰۰۱ از لحاظ آماری معنی دار است. مطالعهMandelbaum و همکارانش ارتباط دقیق CVP با قطرIVC را هنگام بازدم با همبستگی ۰/۷۲ نشان داد که نتایج با مطالعه انجام شده همخوانی دارد[۲۲].

Samir Wafa و همکارانش در مطالعه ای در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که قطرIVC در حالت بازدم می تواند به میزان شاخصی برای افتراق فشار نرمال از فشار بالای دهلیز راست به کار رود ولی همبستگی معنی دار بین قطر IVC و فشار متوسط دهلیز راست وجود نداشت[۲۳]. در سال ۲۰۰۲ Bendjelid و همکارانش نشان دادند که قطرIVC به صورت خطی با افزایش فشار دهلیز راست افزایش می یابد(P= ۰/۰۰۰۱). همچنین در این مطالعه مشخص شد که قطر IVC اگر در حالت بازدم و پایان دیاستولیک اندازه گیری شود دقیقتر از قطرIVC در زمان دم خواهد بود[۲۴].

در این مطالعه یک رابطه خطی بینCVP و قطر IVC به دست آمده به طوری که ازای هر واحد افزایش قطر IVC در هنگام دم ، ۱/۰۴۱CVP واحد افزایش می یابد که از لحاظ آماری معنی دار نیست (P= ۰/۱).

در حالت بازدم به ازای هر واحد افزایش قطر ورید اجوف تحتانی ۰/۸۲۶ واحد CVP افزایش می یابد که با P=۰/۰۰۱ از لحاظ آماری معنی دار است .هر چند این یافته ها که با استفاده از ضریب رگرسیون خطی به دست آمد به صورت کمی عددی را برای تعیین فشار ورید مرکزی مشخص می کند ولی مطالعات دیگران نشان می دهد استفاده از اندکس کاوال و یا اندکس کلاپس پذیری معیار دقیق تری جهت نشان دادن میزان فشار ورید مرکزی می تواند باشد[۲۵،۲۶].

Minutiello و همکارانش طی مطالعه ای که به جای قطرIVC از اندکس کاوال استفاده کردند به این نتیجه رسیدند که اندکس کاوال مساوی یا بیشتر از ۲۰٪ ، دلیل فشار نرمال ورید مرکزی و اندکس کاوال کمتر از ۲۰٪ ، نشان دهنده افزایش فشار روید مرکزی است[۲۵].

در سال ۲۰۰۲ Remes و همکارانش با استفاده از اندازه گیری قطر IVC، اندکس کلاپس پذیری (Collapsibility index) را به عنوان یک پارامتر برای سنجش هیدراسیون در بیماران همودیالیز مطرح کردند و نشان دادند که اندکس کلاپس پذیری بین ۷۵-۴۰ درصد دلیل نرمال بودن میزان مایع داخل عروقی است[۲۶].

Barbier و همکارانش در مطالعه سال ۲۰۰۴ تغییرات قطر IVC را به صورتDistensibility index به عنوان یک فاکتور پیشگویی کننده و دقیق جهت بررسی حجم مایع داخل عروقی مطرح کردند که در بیماران دچار شوک سپتیک و بستری در بخش مراقبت ویژه بخوبی قابل استفاده است[۲۷].

نتیجه گیری

همان طوری که در مطالعات مشابه مشخص است اندازه گیری قطرIVC به عنوان روش غیر تهاجمی و قابل اعتماد برای تخمین حجم مایع داخل عروقی می تواند به کار رود ولی با توجه به اینکه واریاسیون نرمال قطر IVC به خصوص در حالت دم زیاد

Archive of SID
www.SID.ir

است، پیشنهاد می شود به جای قطر ورید اجوف تحتانی، تغییراتIVC به صورت Distensibility index جهت بررسی وضعیت همودینامیک بدن مورد استفاده قرار گیرد . این اندکس را می توان به راحتی از تفاضل قطر IVC در حالت دم و بازدم تقسیم بر قطرIVC در حالت دم به دست آورد .

References

1- Juha P.kokko,Volume disorders, Lee Goldman, Dennis Ausiello. ***Cecil Textbook of Medicine*** , Saunders .2004 , 22th ed: 669-676.

2- Andrew B.Peitzman, Brian G.Harbrecht, Timothy R. Billar, Shok , F.Charles Brunicardi , Dana K,Andersen , Timothy R.Billiar , David L.Dunn , ***Schwartzs Principles of Surgery*** , Mc Graw-hill . 2005 , 8th ed: 97-98.

3- Ronald V.Maier , Approach to the patient with shok , Dennis L.Kasper , Anthony S.Fauci , Dan L.Longo , Eugene Braunwald , Stephen L. Hauser , J. Larry Jameson , ***Harrisons principles of Internal Medicine***, Mc Graw-Hill, 2005. 16th ed : 1601-1606.

4- Donald B.Downey , ***The retroperitoneum and great vessels*** , Carol M.Rumack , Stephanie R.Wilson , J.William Charhoneau , Diagnostic ultrasound . Mosby . 2003 , 3th ed. Vol 1 :478-480.

5-Tetsuka T, Ando Y, Ono S ,Asano Y. ***change in inferior vena caval diameter detected by ultrasonography during and after hemodialysis.*** ASAIO J . 1995 .Jan-Mar; 41(1): 105-10.

6-Rein AJ, Lewis N, Forst L, Gotsman MS, Lewis BS. ***Echocardiography of the inferior vena cava in healthy subjects and in patients with cardiac disease***. Isr J Med Sci.1982 May; 18(5):581-5.

7-Krepel Hp, Nette Rw, Akcahusein E, Weimar W, Zietse R. ***Variability of relative blood volume during haemodialysis.***Nephrology Dialysis Transplantation. 2000 May; 15(5): 673-9.

8-Motoyama S, Kitamura M ,Kibira S, Suzuki H, Kamata S, Saita R, et al . ***dose central venous pressure reflect the circulating blood volume for the decrement of compliance just after esophagectomy?*** Surgery today . 2000; 30(1): 11-15.

9-Adler C, Buttner W, Veh R. ***Relations of the ultrasonic image of the inferior vena cava and central venous pressure .*** Aktuelle Gerontology, 1983 Nov ; 13(6) : 209-13.

10-Nakao S, Come PC, Mckay RG, Ransil BJ. ***Effects of positional changes on inferior vena caval size and dynamics and correlations with right-sided cardiac pressure.*** Am J Cardiology . 1987 Jan 1;59(1) : 125-32.

11-Hollerbach S, Schultze K, Muscholl M, Scholmerich J. ***Ultrasonography of the inferior vena cava in the diagnosis and monitoring of therapy in patients with chronic congestive heart failure.*** Dt Sch Med Wochenschr. 2001 Feb 9; 126(6) : 129-33.

12-Ning JP, Xiao Y, Tao LJ, Cao ZH. ***Measurement of the inferior vena cava diameter for estimating fluid status in hemodialysis patients.*** Hunan Yike Da Xue 2000 Jun 28;25(3): 291-3.

13-Chang ST, Chen CL, Chen CC, Lin FC, Wu D. ***Enhancement of quality of life with adjustment of***

Archive of SID
www.SID.ir

dry weight by echocardiographic measurement of inferior vena cava diameter in patients undergoing chronic hemodialysis. Nephron Clin Pract. 2004 ; 97(3) :90-7.

14- Chang ST, Chen CL, Chen CC, Hung KC, ***Clinical events occultence and the changes of quality of life in chronic haemodialysis patients with dry weight determined by echocardiographic method***. Int J Clin Pract. 2004 Dec; 58(12) : 1101-7.

15- Pershad J, Myers S, Plouman C, Rosson C, Elam K, Wan j and et al. ***Bedside limited echocardiography by the emergency physician is accurate during evaluation of the critically ill patient.*** Pediatrics. 2004 Dec; 114(6) : 667-71.

16- Ishizaki Y, Fukuoka H, Ishizaki T, Kino M, Higashino H, Ueda n and et al. ***Measurement of inferior vena cava diameter for evaluation of venous return in subjects on day 10 of a bed-rest experiment.*** J APPL Physiology. 2004 Jun;96(6) : 2179-86.

17- Yanagavva Y, Nislu K, Sakamoto T,Okada Y. ***Early diagnosis of hypovolemic shock by sonographic measurement of inferior vena cava in trauma patients.*** J Trauma. 2005 Apr;58(4): 825-9.

18- Lyon M, Blaivas M, Brannam L. ***Sonographic measurement of the inferior vena cava as a marker of blood loss.*** Am J Emergency Medicine. 2005 Jan; 23(1): 45-50.

19- Marcelino P, Frade F, Marum S, Fernandes AP, Ribeiro P, Lopes MG**.** ***Cardiac Doppler variation with volume status changes in general intensive care.*** Rev Portuguese Cardiology. 2004 Feb; 23(2): 183-96.

20- Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. ***The respiratory variation in inferior vena cava-diameter as a guide to fluid therapy.*** Intensive Care Med. 2004 Sep; 30(9): 1834-7.

21- Baumann UA, Marguis C, Stoupis C, Willenoerg TA, Takala J, Jakob SM. ***Estimation of central venous pressure by ultrasound***. Resuscitation. 2005 Feb; 64(2): 193-9.

22- Mandelbaum A, Ritz E. ***Vena cava diameter measurement for estimation of dry weight in haemodialysis patients.*** Nephrology Dialysis Transplantation. 1996;11 suppl 2:24-7.

23- Samir Wafa, Khaled A, Hameed EL. ***Non invasive evaluation of right sides cardiac hemodynamics : A Echocardiographic and Doppler study.*** Egypt Heart J. 1998;50(1):19-28.

24- Bendjelid K, Romand JA, Walder B, Suter PM, Fournier G. ***Correlation between measured inferior vena cava diameter and right atrial pressure depends on the echocardiographic method used in patients who are mechanically ventilated.*** J Am Socity Echocardiography. 2002 Sep;15(9): 944 -9.

25- Minutiello L. ***[non-invasive evaluation of central venous pressure derived from respiratory variations in the diameter of the inferior vena cava].*** Minerva Cardioangiol. 1993 Oct;41(10): 433-7.

26- Remes O, Sulkova S. ***Sonographic study of the diameter of the inferior vena cava for optimal ultrafiltration in hemodialysis***. Vnitr – Lek. 2002 Mar;48(3): 210-5.

27- Barbier C, Loubieres Y, Schmit C, Hayon J, Ricome JL, Jardin F and et al. ***Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients.*** Intensive Care Med. 2004 Sep;30(9): 1740-6.

Archive of SID

www.SID.ir