

## بررسی تغییرات همودینامیک در اهداءکنندگان خون

دکتر سید محمود صدر بافتی<sup>۱</sup>، دکتر محمود امامی میبیدی<sup>۲</sup>، دکتر منیره مدرس مصدق<sup>۳</sup>، دکتر منصور رفیعی<sup>۴</sup>، محمد حسین احمدیه<sup>۵</sup>

### چکیده

**مقدمه:** روزانه میلیونها نفر در سرتاسر جهان مورد فلبوتومی قرار می‌گیرند که دو هدف اصلی اهداء خون به نیازمندان و دیگر مقاصد درمانی مورد توجه هستند. مهمترین دلواپسی در مورد فلبوتومی تغییرات همودینامیکی می‌باشد. در این مطالعه تغییرات همودینامیکی در اثر اهداء خون افراد سالم بررسی گردید تا مبنایی برای تحقیقات بعدی باشد.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع توصیفی و به روش آینده‌نگر بر روی ۳۰۰ نفر از کارگران کارخانجات یزد که داوطلبانه خون اهداء می‌کردند در سال ۱۳۷۹ انجام گرفت و در مجموع ۲۴۲ نفر قبل از اهداء خون، فشار خون طبیعی داشتند و ۵۸ نفر فشار خون بالاتر از حد طبیعی نشان دادند. فشار خون و نبض ۱۰ دقیقه بعد از فلبوتومی و یک هفته بعد از آن اندازه‌گیری شد. همچنین Hct و Hb یک هفته بعد از اهداء خون با قبل مقایسه گردید.

**نتایج:** متوسط فشار سیستولیک قبل از اهداء خون ده دقیقه و یک هفته بعد به ترتیب: ۱۲۰، ۱۱۷، ۱۲۲ میلی‌متر جیوه و متوسط فشار دیاستولیک در همان موقعیت‌ها به ترتیب: ۷۷، ۷۸ و ۷۸ میلی‌متر جیوه محاسبه گردید.

تعداد ضربان قلب در همان موقعیت‌ها به طور متوسط به ترتیب: ۸۰، ۸۲ و ۷۶ ضربه در دقیقه بود میزان Hb بطور متوسط ۰/۳ گرم درصد و میزان هماتوکریت به طور متوسط ۱/۷ کاهش نشان داد. در ۴۶ نفر از اهداءکنندگان که فشار دیاستولیک بالاتر از طبیعی داشتند بعد از یک هفته کاهش در حدود ۷ mmHg در فشار دیاستولیک آنها دیده شد.

**نتیجه‌گیری:** تغییرات همودینامیکی در افراد سالم اهداءکننده خون، از نظر کلینیکی ناچیز بوده و مشکلی ایجاد نمی‌کند. به نظر می‌رسد در افراد هیپرتنسیو کاهش فشار خون دیاستولیک بطور مطلوب اتفاق می‌افتد کیفیت این موضوع نیاز به مطالعه دیگری دارد.

**واژه‌های کلیدی:** اهداء خون، تغییرات همودینامیک، هموگلوبین هماتوکریت

### مقدمه

میزان جریان خون بافتی و سرعت جریان خون با ویسکوزیته خون نیز رابطه معکوس دارد<sup>(۱۴)</sup>. مهمترین عامل در ایجاد ویسکوزیته خون هماتوکریت می‌باشد<sup>(۱)</sup>.

اتبولوژیهای متعدد باعث افزایش توده گلبولهای قرمز (پولی سیتی) می‌گردد. علایم هیپروویسکوزیته شامل: سردرد، سرگیجه، احساس غش و خستگی، اختلال در تمرکز و هوشیاری، اختلالات بینایی، پارستزی، احساس زنگ زدن گوش و میالژی است. حالات و بیماریهایی که فلبوتومی نقش قطعی در درمان یا بهبود علایم آنها دارند متعدد هستند پولی سیتی اولیه و

فلبوتومی با دو هدف اصلی انجام می‌گیرد، یکی اهداء خون که اقدامی حیات بخش و بشر دوستانه می‌باشد و دیگر هدف درمانی است. تحویل اکسیژن به بافت‌ها نسبت مستقیم با

۱- دانشیار گروه بیماریهای قلب و عروق

۲- استادیار گروه بیماریهای قلب و عروق

۳- مربی گروه فارماکولوژی

۵- مربی گروه آمار زیستی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید صدوقی یزد

ثانویه (ناشی از بیماریهای قلبی - ریوی - کلیوی) هموکروماتوز، پورفیری، ادم حاد ریه مقاوم به درمان از آن جمله‌اند<sup>(۸،۲۰)</sup>. امروزه گرفتن خون از بیماران قلبی و ریوی پیشرفته قبل از اعمال جراحی قلب و ریه و استفاده از آن برای خود بیمار در جریان جراحی (Autologus Donation) مورد توجه وسیع قرار گرفته است<sup>(۱۱،۷)</sup>. تغییرات فشار خون و نبض ضمن و بعد از فلوتومی مهمترین دلواپسی در این اقدام مهم می‌باشد مطالعه حاضر به تغییرات فشار خون و تعداد نبض در اهداءکنندگان خون که ظاهراً در وضعیت سلامت بودند پرداخته و این تغییرات را در ۱۰ دقیقه و یک هفته بعد از فلوتومی مورد بررسی و مقایسه قرار داده است. همچنین میزان هموگلوبین و هماتوکریت و تغییرات آن در اثر اهدای خون مورد سنجش گرفت و درصدی از افراد اهداءکننده خون پرفشاری خون داشته‌اند که تغییرات همودینامیکی آنان نیز بطور جانبی در این مطالعه مورد توجه قرار گرفت.

### روش بررسی

این تحقیق از نوع توصیفی و به روش آینده نگر در سال ۱۳۷۹ بر روی کارگران کارخانه‌هایی که توسط تیم های سیار مرکز انتقال خون یزد اقدام به اهدای خون نموده بودند انجام گرفت. تعداد نمونه ۳۰۰ نفر و همه مرد بودند که به روش نمونه گیری آسان مورد بررسی قرار گرفتند اطلاعات با استفاده از پرسشنامه از پیش تعیین شده جمع آوری گردید اطلاعات شامل: سن، قد، وزن، میزان، فشار خون، سابقه کشیدن سیگار و تعداد ضربان نبض بود که قبل از فلوتومی گرفته می شد. ده دقیقه بعد از اهداء خون مجدداً تعداد نبض و میزان فشار خون تعیین و ثبت گردید. بعد از یک هفته با مراجعه به همان افراد فشار خون و نبض اندازه گیری و ثبت می گردید. فشار خون در همه موارد از دست راست و در وضعیت خوابیده توسط فشار سنج جیوه‌ای اندازه گیری شد.

میزان اهدای خون بطور متوسط ۴۰۰ cc بود. همچنین در مراجعه بعدی یک نمونه خون جهت تعیین هموگلوبین و هماتوکریت و مقایسه با مقادیر هفته قبل گرفته و در آزمایشگاه

مجهز مرکز انتقال خون مورد بررسی قرار گرفت. BMI بیش از ۲۷ چاقی محسوب گردید. اطلاعات توسط نرم افزار SPSS و با آزمونهای Paired t.test و آنالیز واریانس مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت.

### نتایج

در این بررسی ۳۰۰ نفر مرد با سن ۲۰ تا ۶۰ سال و میانگین سنی ۳۶/۳ سال و انحراف معیار ۸/۷ سال و وزن  $76/5 \pm 11/6$  شرکت داشتند. ۴/۳٪ از این افراد دارای هیپرتانسیون توأم (سیستولیک بالای ۱۴۰ میلی متر جیوه و دیاستولیک بالای ۹۰ میلی متر جیوه) ۴٪ دارای هیپرتانسیون ایزوله سیستولیک (سیستولیک بالای ۱۴۰ میلی متر جیوه) ۱۱٪ دارای هیپرتانسیون دیاستولیک (دیاستول بالاتر از ۹۰ میلی متر جیوه) و بقیه یعنی ۸۰/۷٪ فشار خون طبیعی داشتند. ۳۴٪ افراد چاق و ۲۵/۳٪ سیگاری بودند. وضعیت همودینامیکی افراد قبل از اهداء خون و نیز ده دقیقه و یک هفته بعد از آن به شرح جدول (۱) می‌باشد.

همانگونه که در این جدول مشاهده می‌شود فشار سیستولیک ۱۰ دقیقه بعد از فلوتومی حدود ۳ میلی متر جیوه کاهش و پس از یک هفته ۱/۵ میلی متر افزایش داشته که در هر دو مورد با آزمون Paired t.test این تغییرات نسبت به قبل از اهدای خون معنی دار بوده است. فشار دیاستولیک نیز پس از ده دقیقه ۰/۴ و پس از یک هفته ۰/۸ میلی متر جیوه افزایش داشته که این تغییرات نسبت به قبل از اهداء هیچکدام معنی دار نشده است. تعداد ضربان قلب بعد از ده دقیقه ۱/۹ ضربه افزایش و پس از یک هفته ۴/۳ کاهش نشان می‌دهد. در این مورد نیز هر دو تغییر نسبت به قبل معنی دار است ( $p=0.001$ ). مقدار هموگلوبین پس از یک هفته ۰/۳ گرم درصد کاهش نشان می‌دهد که تفاوت معنی دار است ( $p=0.001$ ).

میزان هماتوکریت نیز پس از یک هفته ۱/۷ کاهش داشته که تفاوت معنی دار است. تغییرات فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بعد از ده دقیقه و یک هفته بعد از اهدای خون بر حسب وضعیت فشار قبل از اهداء بر طبق جداول (۲ و ۳) می‌باشد. در جدول ۲ ملاحظه می‌شود که فشار خون سیستولیک بعد از

آنها دیده نشد.

تغییرات همودینامیکی پس از اهداء خون بر حسب BMI: آنالیز آماری تغییرات نشان داد که تغییرات همودینامیکی مورد بررسی در ۲ گروه نرمال و چاق تفاوتی معنی دار وجود ندارد و تنها فشار خون دیاستولیک در افراد با BMI کمتر از ۲۷ اندکی کاهش یافته بود ( $X=-0.2$  mmHg) و در افراد چاق افزایش ( $1/85$  mmHg) نشان داد.

تغییرات همودینامیکی پس از اهداء خون بر حسب سیگاری بودن: به غیر از فشار خون دیاستولیک که در افراد غیرسیگاری اندکی کاهش و در افراد سیگاری  $2/5$  میلیمتر جیوه افزایش داشته و این تفاوت با ( $pvalue=0.018$ ) معنی دار است در بقیه موارد تغییرات در ۲ گروه سیگاری و غیرسیگاری یکسان بوده و تفاوت معنی دار نیست.

وضعیت تغییرات فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در افراد نورموتانسو بر طبق جدول (۴) می باشد (تعداد نمونه ۲۴۲ نفر). در مجموع فشار خون سیستولیک در این گروه بعد از اهدای خون در  $48\%$  مورد کاهش،  $24\%$  موارد بدون تغییر و در  $28\%$  مورد افزایش داشته است.

در مورد فشار دیاستولیک در  $43\%$  موارد کاهش در  $37\%$  موارد بدون تغییر و در  $26\%$  موارد افزایش نشان داده است. نکته مهم آنکه تغییرات فشار خون عمدتاً در محدوده کمتر از  $5$  mmHg و از نظر کلینیکی بی اهمیت بودند.

۱۰ دقیقه در همه گروهها کاهش داشته و باآزمون آنالیز واریانس یکطرفه مشخص شد که از این نظر تفاوتی بین گروههای مختلف فشار خونی وجود ندارد. ولی در مجموع این کاهش (با میانگین  $3/34$  mmHg - و حدود اعتماد  $95\%$  از  $2/3$  - تا  $4/4$  mmHg - معنی دار است ( $p=0.001$ ). فشار خون سیستولیک بعد از یک هفته در افرادی که فشار قبلی آنها نرمال بود یا فقط فشار خون دیاستولیک بالا داشتند افزایش و در ۲ گروه دیگر کاهش نشان می دهد که این تفاوت معنی دار است ( $p=0.004$ ). در مجموع فشار سیستول بعد از یک هفته  $1/56$  میلیمتر جیوه افزایش داشته (با حدود اعتماد  $95\%$  از  $2/7$  -  $0/4$ ) که این افزایش با ( $p=0.007$ ) از نظر آماری معنی دار بوده ولی از نظر کلینیکی اهمیتی ندارد. در مورد تغییرات فشار دیاستولیک (جدول ۳) در افرادی که قبل از فلبوتومی از نظر فشار خون نرمال بودند، یعنی بعد از اهدای خون فشار دیاستولیک آنها افزایش نشان داد ولی متوسط این افزایش تنها  $2/21$  میلی متر جیوه بود که از نظر کلینیکی اهمیتی ندارد. فشار دیاستولیک در گروه دیگر یعنی (افراد با فشار دیاستول بالا یا فشار خون توام بالا) کاهش نشان داده، این تفاوتها در هر دو زمان (بعد از ده دقیقه و بعد از یک هفته) معنی دار است ( $p=0.001$ ). متوسط تغییرات در این افراد حدود  $7$  mmHg بود.

تغییرات همودینامیکی در جامعه مورد بررسی بر حسب سن: تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تغییرات همودینامیکی مورد بررسی در همه گروههای سنی یکسان بوده و تفاوتی معنی دار بین

جدول ۱: وضعیت همودینامیکی و تغییرات Hb, HCT جامعه مورد بررسی قبل و بعد از اهداء خون

یک هفته بعد از اهداء خون		ده دقیقه بعد از اهداء خون			قبل از اهداء خون		زمان بررسی	وضعیت
pvalue	SD	X	pvalue	SD	X	SD	X	
۰/۰۰۷	۱۱/۲	۱۲۱/۵۲	۰/۰۰۰۱	۱۳	۱۱۶/۵۸	۱۱/۹	۱۱۹/۹۵	فشار خون سیستولیک
۰/۱۴۴	۹/۵	۷۸/۲۶	۰/۴۲۶	۱۰/۴	۷۷/۸۴	۹/۱	۷۷/۴۳	فشار خون دیاستولیک
۰/۰۰۰۱	۹/۷	۷۵/۶۹	۰/۰۰۰۱	۱۰/۴	۸۱/۹۱	۱۰/۴	۸۰/۰۱	تعداد ضربان نبض
۰/۰۰۰۱	۱/۰	۱۴/۲۸	—	—	—	۱/۱	۱۴/۶۱	هموگلوبین (Hb) گرم درصد
۰/۰۰۰۱	۳/۳	۴۲/۹۲	—	—	—	۳/۱	۴۴/۶۳	هماتوکریت HCT

جدول ۲: تغییرات فشار خون سیتولیک بر حسب وضعیت فشار قبل از اهداء خون

تغییرات فشار Syst بعد از یک هفته		تغییر فشار سیتولیک بعد از ده دقیقه		تعداد	وضعیت فشار خون قبل از اهداء خون
SD	X	SD	X		
۱۰/۱	۲/۰۸	۸/۹۴	-۳/۱۵	۲۴۲	نرمال
۷/۸	-۴/۵۸	۹	-۵/۸۳	۱۲	فشار سیتولیک بالا
۸/۲	۲/۸۸	۹/۴۵	-۲/۴۲	۳۳	فشار دیاستولیک بالا
۸/۶	-۵/۷۷	۱۵/۲	-۶/۹۲	۱۳	بالا بردن توام فشار سیتولیک و دیاستولیک
۹/۹	۱/۵۶	۹/۳۴	-۳/۳۴	۳۰۰	جمع
	۰/۴ - ۲/۷		-۲/۳ - ۴/۴	CI/۹۵	
p=۰/۰۰۴		p=۰/۳۶۶		نتیجه آزمون	

جدول ۳: تغییرات فشار دیاستولیک بعد از اهداء خون بر حسب وضعیت فشار قبل از فلبوتومی

تغییرات فشار خون دیاستولیک بعد از یک هفته		تغییرات فشار دیاستول بعد از ده دقیقه		تعداد	وضعیت فشار خون اولیه
SD	X	SD	X		
۸/۸	۲/۲۱	۹	۱/۰۵	۲۴۲	نرمال
۱۱/۴	۴/۵۸	۵/۷	۶/۲۵	۱۲	فشار خون بالای سیتولیک
۱۰/۵	-۷/۰۳	۶/۳	-۳/۵	۳۳	بالا بودن تنهای فشار دیاستولیک
۹/۴	-۸/۴۶	۱۱/۳	-۶/۹۲	۱۳	بالا بردن توام فشار سیتولیک و دیاستولیک
۹/۷	۰/۸۲	۹/۰	۰/۴۲	۳۰۰	جمع
	-۰/۳ - ۱/۹		۰/۶ تا ۱/۴	CI	
p=0.001		p=0.001		نتیجه آزمون	

جدول ۴: وضعیت تغییرات فشار خون سیتولیک و دیاستولیک در گروه نورموتانسو یک هفته بعد از اهداء خون

جمع		افزایش		عدم تغییر		کاهش		فشار خون سیتولیک
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	فشار خون دیاستولیک
۴۳/۴	۱۰۵	۷	۱۷	۱۰/۷	۲۶	۲۵/۶	۶۲	کاهش
۳۰/۶	۷۴	۱۰/۳	۲۵	۷	۱۷	۱۳/۲	۳۲	عدم تغییر
۲۶	۶۳	۱۰/۳	۲۵	۶/۶	۱۶	۹/۱	۲۲	افزایش
۱۰۰	۲۴۲	۲۷/۷	۶۷	۲۴/۴	۵۹	۴۷/۹	۱۱۶	جمع

## بحث

جهت ارزیابی اثرات همودینامیکی اهدای خون باید به دو متغیر مهم توجه داشت یکی کاهش حجم که به سرعت توسط مکانیسم‌های جبرانی تامین می‌گردد و دیگر کاهش هماتوکریت که با کاهش ویسکوزیته و پس بار (After Load) منجر به افزایش سرعت و جریان خون در عروق کوچک می‌گردد<sup>(۷)</sup>. اشاره به فرمول پوازوی که قانون عبور خون در عروق می‌باشد جهت درک مطلب ضروری است.

طبق این فرمول ( $Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8 \eta L}$ ) که در آن Q سرعت جریان خون  $\Delta P$  اختلاف فشار بین دو سر رگ،  $r$  شعاع رگ، L طول رگ و  $\eta$  میزان ویسکوزیته (چسبندگی) خون می‌باشد. در این معادله سرعت جریان خون با توان چهارم شعاع رگ نسبت مستقیم دارد و نشان می‌دهد که از میان تمام عوامل مؤثر بر سرعت جریان خون، قطر رگ بیشترین تاثیر را دارد. با توجه به فرمول پوازوی آرتیرولها در پاسخ به پیام‌های عصبی یا هرمورال موضعی و سیستمیک قادر هستند جریان خون را با کمی تغییر در قطر رگ تقریباً به حد صفر برسانند یا آنرا چندین بار افزایش دهند<sup>(۹)</sup>. اهداء خون که غالباً در مقادیری کمتر از 500cc انجام می‌گیرد اکثراً تغییر مهم همودینامیکی ایجاد نمی‌کند زیرا کاهش حجم داخل رگی به این میزان که تقریباً کمتر از ۱۰٪ حجم کلی خون می‌باشد ظرف چند ثانیه و دقیقه با مکانیسم‌های کنترل فشار جبران می‌شود سیستم سمپاتیک و ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین، سیستم رنین آنژیوتانسین و نیز سیستم ترشحی وازوپرسین مهمترین و سریع‌ترین عوامل نورومورال هستند که در موارد کاهش حجم خون وارد عمل شده، اجازه نمی‌دهند تغییرات مهم همودینامیکی از نظر بالینی ایجاد گردد در یک مطالعه که اثر پاسخ‌های هورمونال در ارتباط با سیستم‌های فوق‌الذکر روی افراد نرمال و هیپرتانسیو بررسی گردید معلوم شد که در وضعیت خوابیده بلافاصله بعد از فلبوتومی هردو گروه کاهش خفیف فشارسیستولیک در حدود ۵ میلی متر جیوه و یک افزایش گذرا در تعداد ضربان قلب را نشان دادند. سطح

نوراپی نفرین خون نیز افزایش نشان داد، همچنین در این مطالعه سطح رنین خون نیز بالاتر رفت ولی سطح وازوپرسین تغییری نکرد<sup>(۱۳)</sup>. مطالعه مزبور نشان داد که افراد هیپرتانسیو و نرمال فلبوتومی استاندارد را بدون تغییر همودینامیکی تحمل می‌کنند و سیستم سمپاتیک مکانیسم اصلی تحریک شده جهت کنترل همودینامیک متعاقب یک کاهش حاد حجم خون در حد فلبوتومی معمولی است. مکانیسم‌های بارورسپتوری - کمورسپتوری و ایسکمی CNS در ظرف چند ثانیه از کاهش حجم خون فعال می‌شوند. سه مکانیسم رنین آنژیوتانسین، انبساط ناشی از کشش عروق و جابجایی مایع از طریق جدار مویرگها در ظرف چند دقیقه پاسخ قابل توجهی از خود نشان می‌دهند. بیشترین فعالیت این سه مکانیسم میان مدت در ۳۰ دقیقه تا چند ساعت نخست می‌باشد البته تاثیر آنها در صورت لزوم تا روزهای بعد ادامه می‌یابد. دست آخر مکانیسم‌های بلند مدت تنظیم فشار شریانی و حجم داخل رگی با واسطه کلیه و احتباس آب و نمک انجام می‌گیرد<sup>(۹)</sup>. این همان مکانیسم است که باعث کاهش هماتوکریت یک هفته بعد از اهداء خون، گردیده است.

بطور کلی جهت ارزیابی تغییرات، کلینیکی، تغییر فشارها را بیش از 5mmHg و تغییرات HR را بیش از ۱۰ ضربه در دقیقه قابل توجه قلمداد نمودیم. با توجه به این معیارها ۱۰ دقیقه و یک هفته بعد از اهداء خون تغییر مهمی در نشانه‌های همودینامیکی در افراد نورموتانسیو که تعدادشان در مطالعه ما ۲۴۲ نفر بود نیافتیم. ضمناً درصد موارد تغییر فشار در جهت کاهش یا عدم تغییر بیش از موارد افزایش فشار بود (جدول ۴). در جمعیت داوطلب برای اهدای خون که ظاهراً سالم بودند حدود ۲۰٪ فشار خون بالا داشتند. نکته قابل توجه آنکه میزان تغییرات فشار در این گروه نسبت به گروه نورموتانسیو بیشتر و قابل توجه بود. بطوری که ۱۰ دقیقه بعد از اهداء خون ۴۴٪ افراد نرمال و ۵۰٪ افراد فشار خونی کاهش فشار خون سیستولیک را نشان دادند. کاهش فشار سیستولیک در افراد فشار خونی به طور متوسط ۶mmHg بود که نسبت به افراد نرمال که این تغییر ۳/۱mmHg محاسبه گردید

بازرتر می‌باشد. ۱۰ دقیقه بعد از فلبوتومی ۲۵/۳٪ افراد نورموتانسو کاهش فشار دیاستولیک داشتند در حالی که ۳۶/۱٪ افزایش و ۳۸/۶٪ تغییری نشان ندادند و در افراد فشار خونی ۱۰ دقیقه بعد از فلبوتومی در بیش از ۵۰٪ موارد کاهش فشار دیاستولیک مشاهده گردید که به طور متوسط ۵mmHg بود. یک هفته بعد از اهداء خون در اکثریت افرادی که فشار دیاستولیک بالا داشتند (۶۶/۷٪) فشار مزبور بطور متوسط ۷mmHg کاهش یافت. همچنین در کسانی که فشار سیستولیک بالاتر از طبیعی داشتند.

در ۵۲٪ موارد یک هفته بعد از فلبوتومی فشار سیستولیک بطور متوسط ۵ mmHg کاهش یافت. به این ترتیب با آنکه هدف از این مطالعه بررسی تغییرات همودینامیک افراد طبیعی بود اما در کنار این موضوع تأثیر فلبوتومی بر افراد فشار خونی هم بررسی گردید که البته برای اظهار نظر بیشتر در این موارد نیاز به مطالعه جداگانه یا تعداد نمونه بیشتر از افراد با پرفشاری خون می‌باشد. در مورد کاهش فشار خون بعد از فلبوتومی باید نقش ویسکوزیته را که رابطه مستقیمی با مقاومت عروق محیطی دارد مورد توجه قرار داد زیرا هرچه هماتوکریت بیشتر شود مورد ویسکوزیته نیز افزایش می‌یابد و ویسکوزیته خون کامل با هماتوکریت طبیعی سه برابر آب است هنگامی که هماتوکریت به مقادیر ۶۰ تا ۷۰ بالا می‌رود (پولی سیتی) جریان خون تا حدود زیادی کند می‌گردد<sup>(۹،۶)</sup> و ویسکوزیته می‌تواند تا ۱۰ برابر ویسکوزیته آب افزایش یابد. در مطالعه حاضر یک هفته بعد از اهدای خون در اکثریت افراد نورموتانسو و هیپرتانسو هماتوکریت بطور متوسط ۱/۲ کاهش یافت. همچنین در اکثر افراد یک هفته پس از اهداء خون هموگلوبین بطور متوسط حدود ۰/۵ gm/dl کاهش یافت چنانکه در ۶۰٪ موارد این موضوع دیده شد. به این ترتیب هر چند تغییرات نبض و فشار خون بعد از فلبوتومی اتفاق می‌افتد اما میزان تغییر از نظر کلینیکی قابل تحمل و بدون علامت است. در یک مطالعه فقط ۱/۳٪ موارد راکسیون وازوگال نشان دادند که

به سرعت بهبود یافتند و موارد کمی نیاز به تأمین حجم با سرم کمکی داشتند واکنشهای شدید بعد از فلبوتومی که نیاز به بستری شدن در بیمارستان داشته باشد بسیار نادر است. در موارد فلبوتومی به صورت Autologus Donation در یک مطالعه ۷/۴٪ از بیماران واکنش ناخواسته داشتند. برادیکاردی و هیپوتانسیون شایع‌ترین علایم بودند که در ۶/۷٪ علایم خفیف و تنها در ۰/۷٪ متوسط قلمداد شدند و اهداء کنندگان جوان بیشتر دچار راکسیون وازوگال گردیدند. بخشی از تغییرات همودینامیکی متعاقب فلبوتومی مشا روانی دارند و صرفاً ناشی از اثرات هیدرولیکی برداشت خون نمی‌باشد<sup>(۳)</sup>.

فلبوتومی با هدف Autologus Donation رویهم رفته روشی مطمئن و سالم در بیماران قلبی وریدی بوده و حتی در بیماران با ریسک بالا هم عملی می‌باشد<sup>(۱۲،۱۱،۷)</sup>. نکته دیگر آنکه فلبوتومی به راحتی می‌تواند در مورد افراد مسن نیز بکار رود و پاسخ به هیپوولمی در افراد بالای ۶۵ سال قابل قبول می‌باشد<sup>(۱۰،۴)</sup>. در مورد پیدایش واکنش هیپوتانسوین باید توجه داشت که بطور کلی اهداء کنندگان زن و جوانان و افراد با وزن کمتر و نیز کسانی که برای اولین بار فلبوتومی می‌شوند بیشتر دچار راکسیون وازوگال می‌گردند<sup>(۱۵،۱۲،۵)</sup>. جالب توجه آنکه رزکسیون های وازوگال در اهداء کنندگان هیپرتانسو کمتر اتفاق می‌افتد که به خاطر تغییر حساسیت با رورسپتورها است<sup>(۱)</sup>.

**نتیجه‌گیری:** فلبوتومی در افراد سالم و بیمار با اهداف گوناگون انجام می‌گیرد دلواپسی مهم در این موارد تغییرات همودینامیکی می‌باشد. مطالعه اخیر مانند مطالعات دیگران نشان داد که اهداء خون در گروههای مختلف سنی و فشار خونی به خوبی قابل تحمل می‌باشد. نکته قابل توجه آنکه در اکثر افراد هیپرتانسو، اهداء خون کاهش خفیفی در میزان فشار خون ایجاد کرد و این موضوع می‌تواند استفاده درمانی نیز داشته باشد.

## References

1- Braunwald.E The heart, 6th Edit Philadelphia,

W B Saunders Company 2002.

- 2- Braunwald. E, Fauci Harrison's principles of Internal Medicine 15 th edit 2001.
- 3- Casiglia E, Mazza A. *Hemodynamics following real and hyponosis*. Stimulated phlebotomy. Am J Clin Hypn 1997, Jul; 40(1): 368-75.
- 4- Ditto B. Adlerps. *Family history of Hypertension and vasovagal symptoms during blood donation* . J. Behav Med 1995, Angi , 18(4): 331-40.
- 5- Do Kasprisin, SH Glynn. *Moderate and severe reactions in blood donor*, Transfusion, 1992, Vol 32: 23-26.
- 6- Fossum E, Hoieggan A. *Whole blood viscosity, blood pressure and cardiovascular risk factors in healthy blood donors*. Blood press 1997 May , 6(3) : 161-5.
- 7- Gomes M. Araujo T. *Autologus blood donation in cardiac patients*. Transfus . Sci 1995, Sep, 16(3) : 269-72.
- 8- Goldwan , Bennett, Cecil Text book of Medicine 21th edition 2000.
- 9- Guyton Arthur C. *Textbook of medical Physiology*, 10th edition , 2000.
- 10- Knchel GA.Avorn J. *Cardiovascular responses to phlebotomy and sitting in middle – aged and elderly* subjects Arch Intern Med 1992 Feb, 152(2): 366-70.
- 11- Klapper E. Pepkowits SH. *Colleagues confirmation of the safety of Autologus blood donation by patients awaiting heart or lung transplantation*. J. Thorac Cardiovasc Surg 1995, Dec: 110(6): 1594-9.
- 12- Kwapisz MM, Dietrich G, *Risk Factors and frequency of adverse effects after autologus blood donation*, Anaesthetist 1998 Aug 47(8): 644-50.
- 13- MT Velasquez, JE Menitove, *Hormonal responses and blood pressure maintenance in normal and hypertensive subjects during acute blood loss*. Hypertension, Vol 9: 423-428.
- 14- Silvani C, Zanella A. *Colleagues, Effects of blood donation on cerebral blood flow velocity*, Transfusion, 1990, Oct; 30 (8) : 710-3.
- 15- Trouern Trend JJ , Cable RG. *A case controlled multicenter study of vasovagal reaction in blood donors*, Transfusion 1999, Mar; 39(3): 316-20.