

## عملکرد سیستولی قلب در بیماران سیروزی کاندید پیوند کبد در مقایسه با گروه کنترل

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۱۵ ویرایش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۷ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۹ آنلاین: ۱۳۹۵/۱۱/۳۰

**زمینه و هدف:** در بسیاری از بیماران سیروتیک عوارض قلبی منجر به مرگ می‌شود. در این مطالعه عملکرد سیستولی قلب در بیماران سیروزی کاندید پیوند کبد در مقایسه با گروه کنترل بررسی شد.

**روش بررسی:** این مطالعه مورد-شاهدی در بیمارستان امام خمینی (ره) تهران از اول فروردین ۱۳۸۷ تا آخر اسفند ۱۳۹۰ انجام شد. نمونه‌گیری به روش غیرتصادفی ساده بود. بدین ترتیب که ۸۱ بیمار با سیروز کبدی و کاندید پیوند کبد وارد مطالعه شدند. ۳۲ داوطلب سالم نیز به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. برای دو گروه اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک (دوبعدی، داپلر رنگی و داپلر بافتی) انجام شد. بیماران با هموگلوبین کمتر از ۹ g/dl، اختلالات عملکرد تیروئید (هیپو یا هیپرتیروئیدسم)، بیماران با ریسک فاکتورهای متعدد بیماری عروق کرونر یا سن بالای ۴۰ سال که شواهد ایسکمی میوکارد یا سایر بیماری‌های قلبی مانند بیماری دریچه‌ای قلب (بر اساس یافته‌های اکوکاردیوگرافیک) داشتند، از مطالعه خارج شدند.

**یافته‌ها:** ابعاد دهلیز راست و چپ، سایز بطن راست در قسمت بازال و حجم پایان دیاستولی بطن چپ در گروه بیماران افزایش معناداری داشت ( $P < 0/001$ ). Tei index و فاصله زمانی سیستولیک بطن چپ به‌طور معناداری در گروه سیروتیک بیشتر بود ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد، اثرات سیروز کبدی بر روی قلب منجر به بزرگی حفرات قلب می‌شود و بنابراین باید از ایندکس‌های قلبی غیر وابسته به حجم برای ارزیابی عملکرد سیستولی در بیماران سیروزی استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** عملکرد قلبی، سیروز کبدی، پیوند کبد، سیستول.

رویا ستارزاده بادکوبه<sup>۱</sup>، بابک گرایلی<sup>۱\*</sup>  
محسن نصیری طوسی<sup>۲</sup>، علی جعفریان<sup>۳</sup>  
کاظم حیدری<sup>۴</sup>

۱- گروه بیماری‌های قلب و عروق، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- گروه بیماری‌های داخلی، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۳- گروه جراحی عمومی، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۴- گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، بلوار کشاورز، بیمارستان امام خمینی (ره)، گروه بیماری‌های قلب و عروق

تلفن: ۰۲۱-۲۲۱۱۲۰۱۷

E-mail: babak\_geraeli@yahoo.com

### مقدمه

بیشتر بیماران سیروزی درجاتی از اختلالات قلبی-عروقی را دارا هستند که به‌طور معمول به‌دنبال ایجاد استرس‌های بزرگ مانند پیوند کبد بارز می‌شوند و در مواردی می‌تواند منجر به مرگ آنان شود. بین شدت سیروز و میزان پیشرفت اختلال عملکرد قلب ارتباط مستقیم وجود دارد.<sup>۱</sup>

این اختلالات می‌توانند خود را به‌صورت اختلال عملکرد سیستولی، دیاستولی نشان دهند.<sup>۲-۴</sup> مکانیسم‌های مختلف هم‌مورال و همودینامیک

به‌عنوان عامل ایجاد اختلالات قلبی در بیماران سیروتیک می‌توانند روی پیش‌آگهی بیماران با سیروز پیشرفته اثر بگذارند.<sup>۵-۷</sup> افزایش حجم خون در گردش، در سیروز پیشرفته منجر به افزایش مداوم برون‌ده قلبی و کار تحمیل شده به قلب می‌شود، که می‌تواند منجر به نارسایی قلب و کاردیومیوپاتی سیروز شود.<sup>۸</sup> کاهش افت‌رلود و مقاومت عروق محیطی در بیماران سیروتیک می‌تواند نارسایی قلب را پنهان نگه دارد.<sup>۹-۱۱</sup>

با توجه به این‌که اختلال عملکرد سیستولیک در بیماران سیروتیک در اثر افزایش بار حجمی و وازودیلاتاسیون محیطی پنهان می‌ماند، در

مطالعه کنونی اندکس‌های مختلف عملکرد سیستولی قلب، که بسیاری از آن‌ها مانند Strain rate imaging و Strain و بررسی Time interval به‌عنوان روش‌های به‌نسبت Load-independent برای بررسی عملکرد سیستولی مطرح هستند، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. بنابراین پژوهش کنونی با هدف بررسی شاخص‌های مختلف قلبی سیستولیک برای توصیف اختلال عملکرد بطن چپ و راست در بیماران مبتلا به سیروز پیش از پیوند کبدی انجام شد.

## روش بررسی

در این مطالعه مورد-شاهدی، ۸۱ بیمار با تشخیص سیروز (که توسط بیوپسی کبد، یافته‌های آزمایشگاهی، بالینی و سونوگرافی تایید شده بود) کاندید پیوند کبد از اول فروردین ۱۳۸۷ تا آخر اسفند ۱۳۹۰ در بیمارستان امام‌خمینی (ره) تهران وارد مطالعه شدند. بیماران با هموگلوبین  $9 \text{ g/dl}$  و کمتر، اختلالات عملکرد تیروئید (هیپو یا هیپرتیروئیدسم)، بیماران با شواهد ایسکمی میوکارد یا سایر بیماری‌های قلبی مانند بیماری دریچه‌ای قلب (براساس یافته‌های اکوکاردیوگرافیک) از مطالعه خارج شدند.

۳۲ نفر داوطلب سالم از پرسنل بیمارستانی که از نظر سنی و جنسی با گروه بیماران همسان بودند و سابقه‌ای از بیماری قلبی یا کبدی نداشتند، به‌عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. هیچ‌کدام از بیماران گروه مورد و گروه شاهد، براساس یافته‌های معاینات بالینی افزایش فشار خون، بیماری انسدادی مزمن ریوی، نارسایی کلیه، تاکی آریتمی یا اختلال هدایت قلبی و یا افزایش فشار خون شریان ریوی نداشتند. از افراد شرکت‌کننده در مطالعه رضایت‌نامه کتبی دریافت شده بود.

اکوکاردیوگرافی دو بعدی و داپلر رنگی و داپلر بافتی با Cardiac ultrasound systems, Vivid 7 (GE Vingmed, Horten, Norway) استفاده از یک پروب 3MHz، توسط یک فرد واحد و بر اساس دستورکارهای انجمن اکوکاردیوگرافی آمریکا انجام شد.<sup>۱۱</sup> بیماران در حالت استراحت و به پهلو چپ دراز کشیده بودند، ابعاد و حجم‌های حفرات قلب در نماهای Parasternal long axis و Apical 4-chamber اندازه‌گیری شد. ابعاد پایان دیاستولی و پایان سیستولی بطن چپ در موازات نوک لتهای دریچه میترال با استفاده

از روش M-Mode اندازه‌گیری شد.

کسر جهشی بطن چپ (با استفاده از نماهای Apical 4-chamber, Modified Simpson) به روش Modified Simpson محاسبه شد. عملکرد سیستولیک بطن راست (با استفاده از Tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE)) به روش M-mode، مورد سنجش قرار گرفت. Isovolumic relaxation (ET), Isovolumic contraction time (IVCT), Isovolumic relaxation time (IVRT) با استفاده از ترسیم همزمان فلوی خروجی بطن چپ (Left ventricular outflow tract, LVOT) و فلوی ورودی از دریچه میترال به‌داخل بطن چپ، توسط اکوکاردیوگرافی داپلر به‌دست آمد. اندکس عملکرد میوکارد و Systolic time interval محاسبه شد.<sup>۱۳، ۱۴</sup>

TVI (LVOT time velocity integral) با گذاشتن Sample volume پالس داپلر، درست پیش از دریچه آئورت در Outflow بطن چپ اندازه‌گیری شد. حجم ضربه‌ای با روش Continuity equation به‌دست آمد.<sup>۱۴</sup>

بررسی Pulse-wave tissue Doppler imaging (TDI) با همان دستگاه با استفاده از فانکشن Tissue Doppler انجام شد. بیشترین سرعت سیستولی (میلی‌ثانیه) آنولوس میترال با گذاشتن یک Sample volume ۵ میلی‌متری در سمت سپتال و لترال آنولوس و با استفاده از Pulse-wave TDI اندازه‌گیری شد. مقادیر بیشترین سرعت سیستولی برای آنولوس دریچه تریکوسپید با همان روش در سمت قدامی آنولوس تریکوسپید به‌دست آمد.

بیشترین سرعت سیستولی برای سگمان‌های میانی و بازال دیواره‌های سپتال و لترال و قسمت بازال دیواره آزاد بطن راست به‌صورت Offline با استفاده از Tissue velocity imaging اندازه‌گیری شد.

با استفاده از روش داپلر مقادیر Peak strain و Peak strain rate طولی برای سگمان‌های بازال و میانی دیواره‌های سپتال و لترال بطن چپ و قسمت بازال دیواره آزاد بطن راست اندازه‌گیری شد.

از مقادیر Strain rate و Strain سه سیکل قلبی پشت سر هم میانگین گرفته شد و بیشترین مقدار (بیشترین انحراف در جهت منفی) برای Peak strain rate و Strain rate ثبت گردید.<sup>۱۵</sup>

سپس داده‌ها وارد SPSS software, version 19 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، مقایسه متغیرهای توصیفی با روش Chi-square test و در صورت نیاز با

مقایسه ابعاد و حجم حفرات قلب در جدول ۱ آمده است. همچنین اندکس‌های اکوکاردیوگرافیک عملکرد سیستولی در جدول ۲ خلاصه شده‌اند.

معیارهای Tei، IVCT، LVEF، LVOT TVI، حجم ضربه‌ای، Index بطن چپ و Systolic time interval برای بطن چپ به‌طور معناداری در گروه بیماران بیشتر بود. مقادیر S برای آنولوس درجه تریکوسپید، قسمت بازال دیواره آزاد RV و سگمان بازال دیواره سپتال در گروه بیماران بالاتر بود. در حالی‌که بیشترین سرعت سیستولی برای سگمان میانی دیواره لترال بطن چپ در گروه کنترل بالاتر بود و سایر مقادیر بیشترین سرعت سیستولی در Tissue Doppler تفاوت معناداری بین دو گروه نداشتند. مقادیر Tei Index برای بطن راست و TAPSE که یک معیار کمی از عملکرد سیستولیک RV است در گروه بیماران بیشتر بود. در رابطه با پارامترهای Strain و Strain rate، سگمان‌های بازال و میانی دیواره‌های لترال و سپتال در گروه بیماران سیروز مقادیر Strain rate در تمام نقاط بیشتر بود و مقادیر Peak strain هم به‌جز قسمت بازال دیواره لترال در گروه بیماران مقادیر بیشتری داشت.

Fisher's test صورت گرفت. همچنین مقایسه بین متغیرهای کمی با روش‌های Student's t-test یا Mann-Whitney U test انجام شد.  $P < 0/05$  از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

گروه بیماران و گروه شاهد از نظر جنس و سن تفاوت معناداری نداشتند. (نسبت مرد به زن به ترتیب ۳۴:۴۷ و ۱۵:۱۷،  $P = 0/63$  و میانگین سنی،  $38/81 \pm 13/1$  سال و  $35 \pm 10/72$  سال،  $P = 0/194$ ). شایعترین علت وقوع سیروز در بیماران به ترتیب هپاتیت B ( $21/0\%$ )، هپاتیت C ( $18/5\%$ )، سیروز کریپتوزنیک ( $17/3\%$ )، کلاتزیت اسکروزان اولیه ( $13/6\%$ )، هپاتیت اتوایمیون ( $12/3\%$ ) و بیماری ویلسون ( $7/4\%$ ) بود.

بر اساس تقسیم‌بندی Child-Turcotte-Pugh،  $48/8\%$  بیماران دارای Child score B،  $42/4\%$  Child score C و  $8/8\%$  Child score A داشتند. در معاینه بالینی ۲۹ بیمار سیروتیک ( $36\%$ ) و سه نفر از گروه شاهد ( $9\%$ ) سوفل مید سیستولیک II-III/VI داشتند.

جدول ۱: مقایسه ابعاد و حجم حفرات قلب بین دو گروه مورد بررسی

P	شاهد	مورد	
$< 0/001$	$3/08 \pm 0/49$	$3/69 \pm 0/57$	قطر دهلیز چپ (cm)
$< 0/001$	$13/03 \pm 3/29$	$19/07 \pm 4/67$	مساحت دهلیز چپ (cm <sup>2</sup> )
$< 0/001$	$11/02 \pm 2/91$	$14/54 \pm 3/81$	مساحت دهلیز راست (cm <sup>2</sup> )
$0/050$	$4/61 \pm 0/45$	$4/82 \pm 0/61$	قطر بطن چپ انتهای دیاستول (cm)
$0/902$	$2/99 \pm 0/49$	$2/98 \pm 0/56$	قطر بطن چپ انتهای سیستول (cm)
$0/038$	$88/08 \pm 22/23$	$98/17 \pm 24/17$	حجم بطن چپ انتهای دیاستول (cm <sup>3</sup> )
$0/724$	$38/68 \pm 11/44$	$39/54 \pm 12/12$	حجم بطن چپ انتهای سیستول (cm <sup>3</sup> )
$< 0/001$	$2/54 \pm 0/27$	$2/86 \pm 0/42$	قطر بطن راست (cm)

$P < 0/05$  از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد. مقایسه بین متغیرهای کمی با روش‌های Student's t-test یا Mann-Whitney U test انجام شد.

جدول ۲: مقایسه اندکس‌های اکوکاردیوگرافیک عملکرد سیستولی بین دو گروه مورد بررسی

P	شاهد	مورد	
<۰/۰۰۱	۱۶/۸۱±۲/۸۰	۲۱/۳۵±۴/۲۱	شتاب جریان خون بطن چپ در زمان اینتگرال (cm)
۰/۶۹۹	۲۸۸/۳۸±۲۰/۸۴	۲۸۳/۴۵±۳۰/۷۲	زمان اجکشن بطن چپ (میلی ثانیه)
۰/۰۰۱	۵۴/۶۹±۱۶/۶۳	۶۸/۴۱±۲۱/۳۳	زمان انقباض ایزوولمیک (میلی ثانیه)
<۰/۰۰۱	۷۴/۵۴±۱۴/۴۹	۸۴/۶۱±۲۰/۱۸	زمان ریلکسیشن ایزوولمیک (میلی ثانیه)
<۰/۰۰۱	۵۲/۲۷±۱۳/۸۴	۶۹/۵۶±۲۱/۵۲	حجم ضربه‌ای (cm <sup>3</sup> )
۰/۰۰۷	۵۵/۸۵±۶/۲۸	۵۹/۹۷±۷/۴۰	اجکشن فراکشن بطن چپ (%)
۰/۰۰۲	۱۴/۹۷±۱/۸۹	۱۶/۴۱±۲/۷۱	پیک شتاب سیستولی دریچه سه‌لته (cm/s)
۰/۰۰۱	۹/۸۰±۱/۱۱	۱۰/۷۵±۱/۴۶	پیک شتاب سیستولی قطعه بدون دیواره بطن راست (cm/s)
۰/۰۸۱	۸/۹۴±۱/۴۸	۹/۴۸±۱/۴۲	پیک شتاب سیستولی دریچه میترال (سپتال) (cm/s)
۰/۰۰۱	۹/۸۰±۱/۱۱	۱۰/۷۵±۱/۴۶	پیک شتاب سیستولی دریچه میترال (لترال) (cm/s)
۰/۰۲۳	۵/۹۶±۱/۲۶	۶/۵۵±۱/۱۲	پیک شتاب سیستولی قطعه بازال دیواره سپتال (cm/s)
۰/۰۷۳	۴/۵۶±۰/۹۹	۴/۹۳±۰/۹۳	پیک شتاب سیستولی قطعه میانی دیواره سپتال (cm/s)
۰/۹۰۸	۸/۰۳±۱/۷۳	۸/۰۷±۱/۸۷	پیک شتاب سیستولی قطعه بازال دیواره لترال (cm/s)
۰/۰۰۳	۶/۷۷±۱/۸۰	۵/۴۸±۲/۱۴	پیک شتاب سیستولی قطعه میانی دیواره لترال (cm/s)
<۰/۰۰۱	۰/۴۳±۰/۹۰	۰/۵۴±۰/۱۲	Tei Index (بطن چپ)
۰/۰۰۱	۰/۲۶±۰/۰۶	۰/۳۳±۰/۱۲	Tei Index (بطن راست)

۰/۰۰۵ P از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد. مقایسه بین متغیرهای کمی با روش‌های Student's t-test یا Mann-Whitney U test انجام شد.

## بحث

همان‌طور که گفته شد، حجم ضربه‌ای و LVEF در گروه سیروتیک بالاتر بود. این دو پارامتر در نشان دادن اختلال عملکرد سیستولیک در این بیماران مفید نبوده‌اند. از آنجا که این دو اندکس وابسته به بار وارد شده به قلب هستند (Load dependent)، افزایش حجم خون در گردش و نیز کاهش مقاومت عروق محیطی موجود در سیروز می‌تواند مانع از بروز اختلال عملکرد سیستولیک بیماران بر اساس این دو معیار شده باشد. مطالعه‌ای نشان داده که اگرچه LVEF در حال استراحت در کاردیومیوپاتی سیروز افزایش یافته است، ولی به دنبال ورزش، افزایش مورد انتظار در حجم ضربه‌ای و LVEF رخ نمی‌دهد و فشار پایان دیاستولی بطن چپ افزایش می‌یابد که این نشانه پاسخ ناکافی بطن با وجود بالا بودن LVEF در حالت استراحت است.<sup>۱۷</sup>

به‌طور کلی براساس یافته‌های این مطالعه، بزرگی حفرات قلب در بیماران سیروتیک دیده شد ولی بیشتر پارامترهای سیستولیک در گروه بیماران شواهدی از اختلال عملکرد را نشان ندادند. در این مطالعه، ابعاد و سطح مقطع دهلیز چپ (Left atrium (LA) area, LA diameter) و سطح مقطع دهلیز راست (Right atrium (RA area) ساین قسمت بازال بطن راست و حجم پایان دیاستولی بطن چپ در بیماران سیروزی افزایش یافته بود. این افزایش اندازه حفرات قلبی به‌احتمال در اثر افزایش بار حجمی (Volume overload) در بیماران سیروز است و در مطالعات گذشته هم یافته‌های کم‌وبیش مشابهی دیده شده است.<sup>۱۷</sup>

سیستولیک یا دیاستولیک باشد. چون همان‌طور که گفته شد، IVRT در گروه سیروتیک بالاتر از گروه شاهد بود که نشانه‌ای از اختلال ریلکسیشن در دیاستول می‌باشد. ولی از طرفی با توجه به بالاتر بودن Systolic time interval در بیماران (که در واقع همان جز سیستولیک Tei Index است)، می‌توان گفت غیرطبیعی بودن Tei Index تا حدودی مربوط به اختلال عملکرد سیستولیک است.

به نظر می‌رسد که Tei Index و Systolic time interval در نشان دادن شواهد اختلال عملکرد سیستولیک پنهان بطن چپ در بیماران سیروتیک مفید است که با برخی مطالعات همخوانی داشت.<sup>۱۹</sup> افزایش مقادیر Tei Index برای بطن راست می‌تواند به دلیل اختلالات سیستولیک یا دیاستولیک پنهان در عملکرد آن باشد که فقط با استفاده از یک اندکس اکوکاردیوگرافیک حساس و Load-independent قابل ارزیابی بوده است. به نظر می‌رسد، برخی از این اختلالات را می‌توان با اندکس‌های Load independent و حساس اکوکاردیوگرافی، پیش از بروز استرس نشان داد و می‌توان در بیماران سیروتیک Systolic time interval و Tei Index را به‌عنوان پارامترهای کمک‌کننده در ارزیابی عملکرد سیستولیک پیشنهاد نمود.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی تحت عنوان "بررسی عملکرد سیستولی قلب در بیماران سیروزی کاندید پیوند کبد" مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال ۱۳۸۷ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است.

بنابراین اگرچه LVEF معیاری از عملکرد سیستولیک بطن چپ است ولی تحت تاثیر تغییرات پره‌لود و افت‌لود قرار دارد و برای بیماران سیروزی در مطالعات مختلف مقادیر LVEF در حال استراحت، افزایش یافته یا نرمال گزارش شده است.<sup>۱۸،۱۷</sup>

مقادیر بیشترین سرعت سیستولی برای قسمت بازال سپتوم بین بطنی آنولوس دریچه تریکوسپید و سگمان بازال دیواره آزاد RV به‌طور معناداری در بیماران سیروتیک بیشتر بود. مقادیر بیشترین سرعت سیستولی سگمان میانی دیواره لترال بطن چپ در گروه کنترل بیش از گروه بیماران بود. مقادیر بیشترین سرعت سیستولی برای سایر سگمان‌ها هم در گروه بیماران بیشتر بود ولی این تفاوت معنادار نبوده است. به نظر می‌رسد S برای آشکار کردن اختلال عملکرد سیستولی در بیماران سیروتیک چندان سودمند نبوده است. TAPSE نیز در گروه بیماران بالاتر بود بنابراین شواهدی از اختلال عملکرد RV را نشان نداد.

مقادیر Peak strain برای سپتوم بین بطنی (قسمت بازال و میانی) و دیواره لترال (سگمان میانی) و نیز Peak strain rate برای هر چهار سگمان مورد بررسی، به‌طور معناداری در گروه بیماران بالاتر بوده است. مقادیر Peak strain و Peak strain rate برای سگمان بازال دیواره آزاد RV بین دو گروه تفاوتی نداشته است و به نظر می‌رسد که این دو پارامتر هم در نشان دادن شواهدی از اختلال عملکرد سیستولیک در بیماران سیروز کمک‌کننده نبودند.

مقادیر Tei Index بطن چپ به‌طور معناداری در بیماران سیروتیک افزایش یافته بودند که این می‌تواند به دلیل اختلال عملکرد

## References

- Møller S, Henriksen JH. Cardiovascular complications of cirrhosis. *Postgrad Med J* 2009;85(999):44-54.
- Liu H, Gaskari SA, Lee SS. Cardiac and vascular changes in cirrhosis: pathogenic mechanisms. *World J Gastroenterol* 2006;12(6):837-42.
- Lee RF, Glenn TK, Lee SS. Cardiac dysfunction in cirrhosis. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2007;21(1):125-40.
- Huonker M, Schumacher YO, Ochs A, Sorichter S, Keul J, Rössle M. Cardiac function and haemodynamics in alcoholic cirrhosis and effects of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Gut* 1999;44(5):743-8.
- Al-Hamoudi WK. Cardiovascular Changes in Cirrhosis: Pathogenesis and Clinical Implications. *Saudi J Gastroenterol* 2010;16(3):145-53.
- Iwakiri Y, Groszmann RJ. The hyperdynamic circulation of chronic liver diseases: from the patient to the molecule. *Hepatology* 2006;43(2 Suppl 1):S121-31.
- Henriksen JH, Møller S. Cardiac and systemic haemodynamic complications of liver cirrhosis. *Scand Cardiovasc J* 2009;43(4):218-25.
- Møller S, Søndergaard L, Møgelvang J, Henriksen O, Henriksen JH. Decreased right heart blood volume determined by magnetic resonance imaging: evidence of central underfilling in cirrhosis. *Hepatology* 1995;22(2):472-8.
- Liu H, Lee SS. Cardiopulmonary dysfunction in cirrhosis. *J Gastroenterol Hepatol* 1999;14(6):600-8.
- Burcă P, Mihai B, Mihai C, Drug VL, Dranga M, Lăcătușu C, et al. Cardiomyopathy in liver cirrhosis: an undiagnosed entity? *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 2010;114(2):319-26.
- Vicario ML, Caso P, Martiniello AR, Fontanella L, Petretta M, Sardu C, et al. Effects of volume loading on strain rate and tissue Doppler velocity imaging in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2006;7(12):852-8.
- Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al; Chamber Quantification Writing Group; American Society of

- Echocardiography's Guidelines and Standards Committee; European Association of Echocardiography. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18(12):1440-63.
13. Cui W, Roberson DA. Left ventricular Tei index in children: comparison of tissue Doppler imaging, pulsed wave Doppler, and M-mode echocardiography normal values. *J Am Soc Echocardiogr* 2006;19(12):1438-45.
  14. Libby P, Bonow RO, Mann DL, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2008.
  15. Marwick TH. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? *J Am Coll Cardiol* 2006;47(7):1313-27.
  16. Pozzi M, Carugo S, Boari G, Pecci V, de Ceglia S, Maggiolini S, et al. Evidence of functional and structural cardiac abnormalities in cirrhotic patients with and without ascites. *Hepatology* 1997;26(5):1131-7.
  17. Wong F, Girgrah N, Graba J, Allidina Y, Liu P, Blendis L. The cardiac response to exercise in cirrhosis. *Gut* 2001;49(2):268-75.
  18. Wong F. Cirrhotic cardiomyopathy. *Hepatol Int* 2009;3(1):294-304.
  19. Bernardi M, Rubboli A, Trevisani F, Cancellieri C, Ligabue A, Baraldini M, et al. Reduced cardiovascular responsiveness to exercise-induced sympathoadrenergic stimulation in patients with cirrhosis. *J Hepatol* 1991;12(2):207-16.

## Cardiac systolic function in cirrhotic patients' candidate of liver transplantation compared with control group

Roya Sattarzadeh-Badkoubeh  
M.D.<sup>1</sup>

Babak Geraiely M.D.<sup>1\*</sup>

Mohsen Nassiri-Toosi M.D.<sup>2</sup>

Ali Jafarian M.D.<sup>3</sup>

Kazem Heydari Ph.D.<sup>4</sup>

1- Department of Cardiology, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Internal Medicine, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Department of General Surgery, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- Department of Epidemiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\* Corresponding author: Department of Cardiology, Imam Khomeini Hospital, Keshavarz Blvd., Tehran, Iran.  
Tel: +98 21 22112017  
E-mail: babak\_geraiely@yahoo.com

### Abstract

Received: 06 Oct. 2016 Revised: 05 Feb. 2017 Accepted: 17 Feb. 2017 Available online: 18 Feb. 2017

**Background:** We assessed different systolic cardiac indices to describe left and right ventricular dysfunction in cirrhotic patients before liver transplantation.

**Methods:** In this case-control study, eighty-one consecutive individuals with the confirmed hepatic cirrhosis and candidate for liver transplantation in the Imam Khomeini Hospital between March 2008 and March 2010 were selected. Thirty-two age and gender cross-matched healthy volunteers were also selected as the control group. A detailed two-dimensional and Doppler echocardiography was obtained in all patients and controls performed by the same operator on the day of admission.

**Results:** Dimensions of both left and right atriums as well as left ventricular end-diastolic volume and basal right ventricular dimension in the cirrhotic group were significantly higher than control group. Left ventricular end-systolic dimensions as well as aortic annulus diameter were not different between the two study groups. Left ventricular outflow tract velocity time integral, isovolumic pre-ejection time, isovolumic relaxation time, stroke volume, left ventricular ejection fraction, IVCT+IVRT+ET, systolic velocity of tricuspid annulus, systolic velocity of basal segment of RV free wall, systolic velocity of basal segment of septal wall, peak strain of septal margin (base), peak strain of septal margin (midpoint), peak strain of lateral margin (midpoint), strain rate of septal margin (base), strain rate of septal margin (midpoint), strain rate of lateral margin (base), strain rate of lateral margin (midpoint), Tei index (left and right ventricles), systolic time interval and tricuspid annular plane systolic excursion were higher in cirrhotic group, significantly, ( $P < 0.05$ ). Left ventricular ejection time and systolic velocity of mid segment of lateral wall were lower in cirrhotic group, significantly, ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** In this study, the effects of liver on heart were volume overload, hyperdynamic state and systolic dysfunction in cirrhotic patients. These effects were due to chamber enlargement and we cannot use the most of cardiac indices for evaluation systolic function in cirrhotic patients. So, we suggest that systolic time interval and Tei index are useful indices in evaluation of systolic function in cirrhotic patients.

**Keywords:** cardiac function, liver cirrhosis, liver transplantation, systole.