

## برآورد هزینه‌های درمانی فناوری تزریق سلول‌های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان خود بیمار مبتلا به نارسایی قلبی در مقایسه با روش‌های درمانی رایج در ایران

مجتبی جعفری<sup>۱</sup>، فرهاد لطفی<sup>۱</sup>، جواد کجوری<sup>۲</sup>، حسین بهنام‌مرشدی<sup>۱</sup>، خسرو کشاورز<sup>۱\*</sup>

۱- مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و منابع انسانی، گروه اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران  
۲- گروه قلب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

\* نویسنده مسئول: شیراز، حد فاصل چهار راه ملاصدرا و سه راه فلسطین، ساختمان الماس، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، تلفن: ۰۷۱-۳۲۳۴۰۷۷۴، نمابر: ۰۷۱-۳۲۳۴۰۰۳۹

پست الکترونیک: khkeshavarz2007@gmail.com

دریافت: ۹۶/۱۱/۱۰ پذیرش: ۹۷/۱/۲۰

### چکیده

**مقدمه:** نارسایی قلبی یک بیماری مزمن است که جزو مهم‌ترین علل مرگ‌ومیر در دنیا می‌باشد و این امر، سالانه هزینه‌های زیادی را به جامعه وارد می‌سازد. هدف این مطالعه برآورد هزینه‌های مستقیم درمانی فناوری تزریق سلول‌های بنیادی مشتق شده از مغز استخوان خود بیمار در مقایسه با سایر روش‌های جایگزین در ایران می‌باشد.

**روش کار:** به منظور برآورد هزینه‌های درمان با فناوری تزریق سلول‌های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان (BMC) در مقایسه با روش‌های درمانی جایگزین تنها هزینه‌های مستقیم درمانی در نظر گرفته شده است. دیدگاه مطالعه وزارت بهداشت و ارائه‌دهنده خدمت می‌باشد. هزینه‌ها بر حسب تعرفه‌های دولتی و خصوصی در سال ۱۳۹۵ و با استفاده از نرم‌افزار Excel محاسبه و تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** هزینه‌های درمانی به ازای هر شخص طی دوره‌ی درمانی به ترتیب بر حسب تعرفه‌های بخش دولتی و خصوصی در سال ۱۳۹۵، به وسیله‌ی سلول‌های بنیادی برای یک دوره‌ی درمانی یک ساله برابر ۱۲۰ و ۲۲۲، برای دفیبریلاتورهای قلبی برابر ۱۲۲ و ۲۱۸، برای کارگذاری ضربان سازها برابر ۱۲۰ و ۲۱۴، برای دارو درمانی برابر ۶۸ و ۱۴۰ و برای بالن پمپ طی یک دوره‌ی درمانی ۱۰ روزه برابر با ۱۳۸ و ۲۳۳ میلیون ریال می‌باشد. به طوری که هزینه‌های درمانی بر اساس تعرفه‌های بخش خصوصی تقریباً بین ۱/۷ تا ۲ برابر هزینه‌های درمانی بخش دولتی می‌باشد. همچنین در هر دو بخش دارو درمانی دارای کمترین هزینه و بالن پمپ به دلیل هزینه‌های بالای بستری، دارای بیش‌ترین هزینه می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** در کل نتایج نشان داد که از منظر هزینه‌ی فناوری سلول‌های بنیادی با سایر روش‌های درمانی تفاوت چشمگیری ندارد و تقریباً هزینه مشابهی دارند. لذا، پیشنهاد می‌شود که برای ورود این فناوری به داخل کشور به جنبه اثربخشی آن نیز توجه شود و مطالعه هزینه اثربخشی انجام شود.

**کلواژگان:** نارسایی قلبی، سلول‌های بنیادی، هزینه‌های مستقیم درمانی

### مقدمه

افراد بالای ۷۵ سال ۱۰٪ گزارش شده است و در مجموع برآورد می‌شود که حدود ۱۵ میلیون نفر در سطح دنیا، به آن مبتلا هستند (۴).

نارسایی‌های مزمن قلبی و بیماری‌های کم رسیدن خون به عضله قلب، مهم‌ترین علل مرگ‌ومیر در دنیا هستند (۵) که هزینه‌های درمانی زیادی را به همراه دارد، به عنوان مثال در آمریکا در سال ۲۰۱۲ هزینه‌ی مستقیم درمانی بیماری‌های نارسایی قلبی به صورت سالانه حدود ۲۱ میلیارد دلار و مجموع هزینه‌ی کل برای این بیماران ۳۱ میلیارد دلار گزارش شده است (۶). برای

نارسایی قلبی یک بیماری مزمن است که به دلیل اختلال عملکرد بطنی قلب ایجاد می‌شود، در این حالت قلب از پمپ کردن خون متناسب با سوخت و ساز بدن ناتوان است و با بالا رفتن سن افراد شیوع آن نیز افزایش می‌یابد (۱). همچنین در بروز بیماری نارسایی قلبی علل زیادی نقش دارند، که می‌توانند باعث افزایش حملات نارسایی قلبی جبران نشده شوند، بنابراین شناسایی و درمان علل آن ضروری به نظر می‌رسد (۲،۳). شیوع بیماری نارسایی قلبی در جمعیت بزرگسال ۱-۲ درصد، در افراد بالای ۶۵ سال ۶٪ و در

هر فناوری جدید در زمینه‌ی درمان بیماری‌ها نیازمند بررسی‌های هزینه‌ای و اثربخشی می‌باشد (۲۲،۲۳) و از طرفی ورود فناوری‌های جدید و گران قیمت باعث افزایش هزینه‌ها در بخش سلامت می‌گردد که این لزوم بررسی و مقایسه‌ی روش‌های درمانی جدید را از لحاظ هزینه‌ای افزایش می‌دهد (۲۴،۲۵). بنابراین در این مطالعه، فناوری تزریق اینتراکرونی / اینترامیوکاردیال<sup>۴</sup> سلول‌های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان<sup>۵</sup> (BMC) خود بیمار مبتلا به نارسایی قلبی با روش‌های جایگزین آن شامل (دارو درمانی<sup>۶</sup>، کارگذاری ضربان سازها<sup>۷</sup>، دفیبریلاتورهای قلبی<sup>۸</sup> و بالن پمپ<sup>۹</sup>) از نظر هزینه‌ای مقایسه شده است و نتایج حاصل از آن جهت ارایه به سیاست گذاران عرصه سلامت کشور می‌باشد.

### روش کار

ابتدا با بررسی سلول‌های بنیادی در زمینه‌ی بیماری‌های قلبی و مشاوره با متخصصین قلب مشخص شد که سلول‌های مشتق شده از مغز استخوان در سه نوع از بیماری‌ها در زمینه‌ی قلبی (بیماری‌های قلبی مزمن ایسکمیک همراه با کاهش انقباض قلب، کاردیو مایوپتی ایسکمیک<sup>۱۰</sup> و نارسایی قلبی احتقانی<sup>۱۱</sup>) استفاده می‌شود، بنابراین با توجه به نظر متخصصین چهار روش درمانی جایگزین شامل دارو درمانی، کارگذاری ضربان سازها، دفیبریلاتورهای قلبی و بالن پمپ در این سه نوع بیماری به عنوان جایگزین‌های مورد بررسی در اینجا آورده شده‌اند.

به منظور برآورد هزینه‌های درمان با روش‌های درمانی مورد بررسی تنها هزینه‌های مستقیم درمانی بیماراران در نظر گرفته شده و هزینه‌های غیرمستقیم و هزینه‌های بالاسری در محاسبات وارد نشده است. دیدگاه مطالعه وزارت بهداشت و ارایه دهنده خدمت می‌باشد.

لیست کلی هزینه‌های مستقیم در همه‌ی روش‌های درمانی شامل موارد زیر بوده است:

- ویزیت پزشک (عمومی، متخصص و فوق تخصص و مشاور حرفه‌ای تغذیه)

- آزمایش‌های مربوطه برای هر روش درمانی در مجموع شامل BUN, Creat, (SGOT)AST, (SGPT)ALT, LDL&HDL, Total Cholesterol, TG, FBS, Na, K, U/A, Troponin, CBC, (PT)INR, LDH, CPK, CKMB (CPK-MB), PTT و در صورت نیاز به جراحی شامل HCV-AB, HBC-AG, BG-RH

<sup>4</sup> Intracoronary/ Intra-Myocardial

<sup>5</sup> Bone Marrow Cell (BMC)

<sup>6</sup> Drug Therapy

<sup>7</sup> Pacemakers

<sup>8</sup> Cardiac Resynchronization Therapy

<sup>9</sup> Intra-Aortic Balloon Pump (IABP)

<sup>10</sup> Ischemic Cardiomyopathy

<sup>11</sup> Congestive Heart Failure

درمان نارسایی قلبی روش‌هایی از جمله دارو درمانی استاندارد، کارگذاری ضربان سازها و دفیبریلاتورهای قلبی، کارگذاری<sup>۱</sup> LVAD و<sup>۲</sup> RVAD کارگذاری قلب مصنوعی، پیوند قلب، بالن پمپ، محدودیت رژیم غذایی و محدودیت فعالیت که هر کدام محدودیت‌های خاص خود را دارند از روش‌های درمانی مرسوم هستند (۷). به عنوان مثال در مطالعات متعدد، درمان نامناسب دارویی به عنوان شایع‌ترین علت تشدیدکننده نارسایی قلبی عنوان شده است (۸).

امروزه با پیشرفت علوم پایه و مهندسی، سلول درمانی روشی جدید و جایگزینی برای درمان بیشتر بیماری‌های مزمن بحساب می‌آید (۹،۱۰). در تبیین معنای سلول درمانی این گونه گفته می‌شود که بافت‌های مختلف بدن از سلول‌هایی تشکیل شده‌اند که برخی توانایی ساخت مجدد سلول‌های هم‌نوع خود را دارند؛ از جمله سلول‌های قلب و بعضی دارای توانایی تبدیل به سلول‌های تخصصی دیگر هستند (۱۱).

آخرین روش درمانی موجود، ترمیم سلولی عضله قلب است. در این روش، با استفاده از انتقال سلول‌های بنیادی به داخل عضله قلب، سعی می‌شود با ایجاد شرایط مناسب، سلول‌های جدید در ناحیه آسیب دیده ایجاد شود و برای پیوند سلولی در عضله قلب، بیشتر از سلول‌های مغز استخوان خود فرد استفاده می‌شود (۱۲،۱۳،۱۴) و این سلول‌ها بیش‌ترین موارد کارآزمایی بالینی را تشکیل می‌دهند. مزیت استفاده از این سلول‌ها عدم نیاز به کشت قبل از تزریق به بیماراران می‌باشد (۱۵).

این سلول‌ها ممکن است قادر به تعویض و یا ترمیم عروق و بافت آسیب دیده قلب باشند و نتایج حاصل از آن در تعدادی از آزمایشات بالینی در سراسر جهان منجر به اهمیت توجه به آن شده است (۱۶). به طوری که بعد از تأیید سازمان غذا و داروی ایالات متحده آمریکا (FDA)<sup>۳</sup> مبنی بر استفاده از سلول درمانی در زمینه بیماری‌های مختلف در مطالعات کارآزمایی بالینی، در سال ۲۰۱۳ تعداد زیادی مقاله در لیست تحقیقات دارویی آمریکا منتشر شد که ۱۵ مقاله کارآزمایی بالینی فاز سوم از جمله در زمینه قلبی عروقی در بین آنها موجود بود (۱۷).

در ایران روش درمانی سلول‌های بنیادی در بیماراران دارای نارسایی قلبی به گزارش منابع خبری رسمی به صورت آزمایشی و موفقیت آمیز بین ۹۰ تا ۹۵٪ انجام شده است که به میزان ۱۰ تا ۱۵٪ کارایی قلب را افزایش می‌دهد (۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸).

<sup>1</sup> Left Ventricular Assist Device

<sup>2</sup> Right Ventricular Assist Device

<sup>3</sup> Food and Drug Administration (FDA)

و قلب الزهرای شیراز و همچنین تعرفه‌های موجود در زمینه آزمایش، دارو، پرتوپزشکی در سال ۱۳۹۵ به دست آمده است و هزینه‌ی روش درمانی BMC به خاطر این که در ایران استفاده نمی‌شود، از طریق شواهد بین‌المللی و گزارش موسسه‌ی ملی سلامت از وارد کننده‌های فناوری سلول درمانی در سال ۱۳۹۵ و همچنین نظر متخصصین در این زمینه بدست آمده است. همانطور که گفته شد در این مطالعه متوسط هزینه‌های مستقیم درمانی مربوط به یک بیمار با استفاده از نظر متخصصین مربوطه (متوسط هزینه‌ی درمانی استفاده از هر یک از روش‌های درمانی مورد بررسی در این مطالعه برای یک دوره‌ی درمانی) محاسبه شده است، بنابراین نمونه‌گیری در این مطالعه وجود ندارد و جهت برآورد هزینه‌ها ابتدا لیست انواع هزینه‌های مستقیم پزشکی به تفکیک نوع خدمت برای هر یک از روش‌های درمانی مورد بررسی تهیه گردید، سپس با توجه به نظر متخصصین مربوطه فراوانی آنها تعیین شد و بر اساس پرونده بیماران و سایر منابع ذکر شده هزینه‌ی یک بار استفاده از هر خدمت به دست آمد و در تعداد فراوانی ضرب شد تا هزینه‌ی مستقیم درمانی برای یک دوره‌ی درمانی با هر روش درمانی به دست آمد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

### یافته‌ها

برآورد هزینه‌های کلی مربوط به استفاده از روش‌های درمانی مورد بررسی در این مطالعه برای درمان بیماران مبتلا به یکی از سه بیماری قلبی مزمن ایسکمیک همراه با کاهش انقباض قلب، کاردیو مایوپتی ایسکمیک<sup>۱۸</sup> و نارسایی قلبی احتقانی<sup>۱۹</sup>:

همانطور که مشاهده می‌کنید (جدول ۱) بر حسب هزینه‌های دولتی در سال ۱۳۹۵ هزینه‌ی درمان به وسیله‌ی سلول‌های بنیادی برای یک دوره‌ی درمانی یک ساله تقریباً برابر ۱۲۰ میلیون ریال، برای CRT طی یک دوره‌ی درمانی یک ساله تقریباً برابر ۱۲۲ میلیون ریال، برای کارگذاری ضربان سازها طی یک دوره‌ی درمانی یک ساله تقریباً برابر ۱۲۰ میلیون ریال، برای دارو درمانی طی یک دوره‌ی یک ساله تقریباً برابر ۶۸ میلیون ریال و برای IABP طی یک دوره‌ی درمانی ۱۰ روزه تقریباً برابر ۱۳۸ میلیون ریال می‌باشد. بنابراین دارو درمانی دارای کمترین هزینه و بالن پمپ به دلیل هزینه‌های بالای بستری دارای بیشترین هزینه می‌باشد و بقیه‌ی روش‌های درمانی هزینه‌های مشابهی دارند.

می‌باشد. همچنین، خدمات پرتوپزشکی شامل الکترو کاردیوگرافی ۱۲، اکوکاردیوگرافی ۱۳، رادیوگرافی قفسه سینه در محل بستری ۱۴، رادیوگرافی قفسه سینه در بخش تصویربرداری ۱۵، سی تی اسکن ۱۶، آنژیوگرافی ۱۷ می‌باشد.

داروهای مربوطه برای هر روش درمانی شامل داروهای مصرفی در اتاق عمل و داروهای مصرفی بخش بستری و همچنین داروهای مصرفی در طی دوره‌ی درمان (در مجموع شامل Aspirin، Clopidogrel،  $\beta$ -Blockers، ACE inhibitors، Diuretics، Nitrates، Statins، Metoprolol، Carvedilol، Spironolactone، Candesartan، Warfarin، Digoxin، Amiodarone، Nebivolol)

هزینه‌ی بستری شامل بستری به روز به ازای هر شخص در طی یک دوره‌ی درمانی برحسب تخت-روز، مراقبت‌های پرستاری، وسایل مصرفی بخش بستری، خدمات ویژه تشخیصی مثل آنالیز الکترونیک سیستم پیس میکر ضد تاکی کاردی، خدمات اورژانس مثل مانی‌تورینگ در بخش بستری و تزریق داروی داخل وریدی می‌باشد.

هزینه‌ی مربوط به جراحی در صورت وجود در هر روش درمانی به صورت جداگانه، در مجموع همه‌ی روش‌ها شامل وسایل مصرفی اتاق عمل شامل دستگاه و باطری، لیدهای مورد نیاز پیس میکر، شیت‌های تخصصی، ست کامل جراحی، وسایل نخ کامل، وسایل پانسمان و سایر وسایل مصرفی برای یک بار جراحی و هزینه‌ی پزشک متخصص و متخصص بیهوشی برای انجام عمل جراحی و کمک جراح می‌باشد.

سایر هزینه‌ها شامل فیزیوتراپی و تست ورزش در صورت لزوم می‌باشد.

لازم به ذکر است که جهت برآورد هزینه‌های مربوط به دوره‌ی درمان در مورد هزینه‌ی پیس میکرها (دیفیبریلاتور سه حفره‌ای و ICD تک یا دو حفره‌ای و باطری مربوط به پیس میکرها و لیدهای مورد نیاز) در روش CRT و ICD به جای هزینه‌ی کل از هزینه استهلاک سالیانه دستگاه با توجه به عمر مفید آنها که تقریباً ۷ سال است، استفاده شده است.

هزینه‌ی روش‌های درمانی شامل دارو درمانی، کارگذاری ضربان سازها، دیفیبریلاتورهای قلبی و بالن پمپ از طریق نظر متخصصین و پرونده‌های بیماران تحت درمان با هر یک از روش‌های مذکور در بیمارستان سعدی شیراز

<sup>12</sup> Electrocardiography (EKG/ECG)

<sup>13</sup> Echocardiography (Echo)

<sup>14</sup> Chest 127 Portable

<sup>15</sup> Chest 127

<sup>16</sup> CT Scan

<sup>17</sup> Angiography

<sup>18</sup> Ischemic Cardiomyopathy

<sup>19</sup> Congestive Heart Failure

جدول ۱- هزینه‌های کلی مربوط به روش‌های درمانی Pacemaker, BMC, CRT, دارو درمانی و IABP برای درمان بیماران قلبی بر حسب هزینه‌های دولتی در سال ۱۳۹۵ (هزینه‌ها به ریال می‌باشد)

Drug	Pacemaker	IABP	CRT	BMC	هزینه‌ها به ازای هر شخص برای یک دوره‌ی درمانی	
دوره یک ساله	دوره یک ساله	دوره ی ۱۰ روزه	دوره یک ساله	دوره یک ساله	هزینه	
۲۶۰۲۸۰۰	۳۵۶۲۸۰۰	۶۱۰۶۸۰۰	۲۶۰۲۸۰۰	۵۰۴۶۸۰۰	هزینه	ویزیت پزشک
۳/۸۱	۲/۹۷	۴/۴۱	۲/۱۲	۴/۲	درصد از هزینه کل	
۳۹۷۲۲۷۶	۲۷۷۷۱۰۷۶	۶۶۳۳۳۹۶	۳۲۴۹۷۰۸	۴۰۱۳۸۵۶	هزینه	آزمایش‌ها
۵/۸۱	۲/۳۱	۴/۸۷	۲/۶۵	۳/۳۴	درصد از هزینه کل	
۱۲۳۷۱۴۳۶	۱۰۵۵۶۷۰۰	۳۶۱۶۶۲۲۸	۱۲۶۱۷۲۲۰	۱۵۰۰۴۸۳۶	هزینه	پرتوپزشکی
۱۸/۰۹	۸/۸	۲۶/۰۲	۱۰/۳	۱۲/۴۹	درصد از هزینه کل	
۱۱۸۵۰۰۵۰	۱۹۸۹۴۲۵۰	۱۰۵۸۲۳۰۰	۱۲۴۷۲۵۸۰	۱۲۲۳۰۷۸۰	هزینه	دارو درمانی
۱۷/۳۳	۱۶/۵۷	۷/۶۴	۱۰/۱۸	۱۰/۱۸	درصد از هزینه کل	
۳۷۵۴۰۰۰	۳۹۲۵۴۰۰۰	۲۹۴۲۷۸۰۰	۳۲۸۲۳۲۰۰	۲۷۷۰۳۲۰۰	هزینه	بستری
۵۴/۴۸	۳۲/۷	۲۱/۲۴	۲۶/۷۹	۲۳/۰۵	درصد از هزینه کل	
.	۳۵۹۸۰۰۰۰	۴۹۶۲۰۰۰۰	۵۰۷۴۰۰۰۰	۴۸۱۶۴۵۰۰	هزینه	عمل جراحی
.	۲۹/۹۸	۳۵/۸۲	۴۱/۴۱	۴۰/۰۷	درصد از هزینه کل	
۳۳۱۵۰۰	۸۰۱۱۵۰۰	.	۸۰۱۱۵۰۰	۸۰۱۱۵۰۰	هزینه	سایر هزینه‌ها
۰/۴۸	۶/۶۷	.	۶/۵۵	۶/۶۷	درصد از هزینه کل	
۶۸۲۸۲۰۶۲	۱۲۰۰۳۰۳۲۶	۱۳۸۵۳۶۵۲۴	۱۲۲۵۱۷۰۰۸	۱۲۰۱۷۵۴۷۲	هزینه	جمع کل
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد از هزینه کل	

درمانی یک ساله تقریباً برابر ۲۱۴ میلیون ریال، برای دارو درمانی طی یک دوره‌ی یک ساله تقریباً برابر ۱۴۰ میلیون ریال و برای IABP طی یک دوره‌ی درمانی ۱۰ روزه تقریباً برابر ۲۳۳ میلیون ریال می‌باشد. بنابراین به جز دارو درمانی، بقیه‌ی روش‌های درمانی هزینه‌های مشابهی دارند.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌کنید بر حسب هزینه‌های بخش خصوصی در سال ۱۳۹۵ هزینه‌ی درمان به وسیله‌ی سلول‌های بنیادی برای یک دوره‌ی درمانی یک ساله تقریباً برابر ۲۲۲ میلیون ریال، برای CRT طی یک دوره‌ی درمانی یک ساله تقریباً برابر ۲۱۸ میلیون ریال، برای Pacemaker طی یک دوره‌ی

جدول ۲- هزینه‌های کلی مربوط به روش‌های درمانی Pacemaker, BMC, CRT, دارو درمانی و IABP برای درمان بیماران قلبی بر حسب هزینه‌های خصوصی در سال ۱۳۹۵ (هزینه‌ها به ریال می‌باشد)

Drug	Pacemaker	IABP	CRT	BMC	هزینه‌ها به ازای هر شخص برای یک دوره‌ی درمانی	
دوره یک ساله	دوره یک ساله	دوره ی ۱۰ روزه	دوره یک ساله	دوره یک ساله	هزینه	
۵۵۱۰۰۰۰	۷۵۸۰۰۰۰	۱۲۸۶۰۰۰۰	۵۵۱۰۰۰۰	۱۰۶۶۶۰۰۰۰	هزینه	ویزیت پزشک
۳/۹۳	۳/۵۳	۵/۵	۲/۵۲	۴/۷۹	درصد از هزینه کل	
۸۱۶۷۶۰۰	۵۶۹۷۶۰۰	۱۳۶۳۹۱۰۰	۶۶۸۱۳۰۰	۸۲۵۲۶۰۰	هزینه	آزمایش‌ها
۵/۸۳	۲/۶۵	۵/۸۳	۳/۰۶	۳/۷۱	درصد از هزینه کل	
۲۵۰۴۲۲۸۶	۲۱۵۵۲۰۰۰	۷۳۵۷۹۶۲۸	۲۵۲۸۸۰۷۰	۳۰۷۵۶۵۳۶	هزینه	پرتوپزشکی
۱۷/۸۶	۱۰/۰۵	۳۱/۴۵	۱۱/۵۳	۱۳/۸۳	درصد از هزینه کل	
۱۱۸۵۰۰۵۰	۱۹۸۹۴۲۵۰	۱۰۵۸۲۳۰۰	۱۲۴۷۲۵۸۰	۱۲۲۳۰۷۸۰	هزینه	دارو درمانی
۸/۴۵	۹/۲۷	۴/۵۲	۵/۷۱	۵/۵	درصد از هزینه کل	
۸۹۳۰۰۰۰۰	۹۴۳۰۰۰۰۰	۶۸۶۰۰۰۰۰	۷۱۹۴۰۰۰۰	۷۱۹۴۰۰۰۰	هزینه	بستری
۶۳/۶۹	۴۳/۹۳	۲۹/۱۸	۳۲/۹۳	۳۲/۳۴	درصد از هزینه کل	
.	۵۷۶۰۰۰۰۰	۵۵۰۲۵۰۰۰	۸۸۵۷۵۰۰۰	۸۰۵۹۴۵۰۰	هزینه	عمل جراحی
.	۲۶/۸۴	۲۳/۵۲	۴۰/۵۴	۳۶/۲۳	درصد از هزینه کل	
۳۳۱۵۰۰	۸۰۱۱۵۰۰	.	۸۰۱۱۵۰۰	۸۰۱۱۵۰۰	هزینه	سایر هزینه‌ها
۰/۲۴	۳/۷۳	.	۳/۷۱	۳/۶	درصد از هزینه کل	
۱۴۰۲۰۱۴۳۶	۲۱۴۶۲۵۳۵۰	۲۳۳۹۴۶۰۲۸	۲۱۸۴۷۸۴۵۰	۲۲۲۴۴۵۹۱۶	هزینه	جمع کل
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد از هزینه کل	

## بحث

در کل با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد در صورت ورود فناوری سلول‌های بنیادی به داخل کشور از منظر هزینه‌های تفاوت چشمگیری با سایر روش‌های درمانی ندارد. همچنین پیشنهاد می‌شود در صورت ورود این فناوری به داخل کشور، بخش دولتی در اولویت استفاده از آن قرار بگیرد تا هزینه‌های بالای درمان بر دوش خانواده‌ی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی قرار نگیرد.

## نتیجه‌گیری

فناوری سلول‌های بنیادی درمانی از نظر هزینه‌های مستقیم درمانی نسبت به سایر روش‌های رایج درمانی برای بیماران نارسایی قلبی در ایران برتری ندارد و هزینه مشابهی دارد، بنابراین ورود یا عدم ورود این فناوری منوط به بررسی اثربخشی و در نهایت محاسبه هزینه اثربخشی افزایشی در مقابل سایر روش‌های درمانی می‌باشد.

## کاربرد در تصمیم‌های مرتبط با سیاست‌گذاری در نظام سلامت

با توجه به این که روش درمانی سلول‌های بنیادی مشتق شده از مغز استخوان برای بیماران نارسایی قلبی در ایران وجود ندارد و جزو اولویت‌های ورود به داخل کشور و استفاده در سیستم بهداشتی درمانی برای این بیماران می‌باشد و همچنین با توجه به این که این مقاله اولین مقاله‌ی انجام شده در زمینه‌ی برآورد هزینه‌های درمانی فناوری تزریق سلول‌های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان (MNC) در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی در مقایسه با سایر روش‌های درمانی رایج شامل دارو درمانی، بالن پمپ، ضربان سازها و دفیبریلاتورهای قلبی (CRT) در ایران می‌باشد و قبل از این اطلاعات مدونی در این زمینه وجود نداشته است، نتایج مطالعه‌ی حاضر، مقایسه‌ی درستی از بعد هزینه‌های مستقیم پزشکی در زمینه‌ی مربوطه ارائه داده است که در این راستا نتایج موجود جهت تصمیم‌گیری در باره‌ی ورود این فناوری سلامت به داخل کشور، به موسسه ملی تحقیقات سلامت ارائه گردید. البته لازم به ذکر است که تصمیم‌گیری نهایی برای ورود این فناوری یا هر فناوری جدید سلامت به داخل کشور در زمینه‌ی درمان بیماری‌ها، نیازمند بررسی همزمان ابعاد هزینه‌ای و اثربخشی می‌باشد که این مطالعه تنها بخش هزینه‌ای آنرا بیان کرده است.

## تشکر و قدردانی

این مقاله با حمایت اداره ارزیابی فناوری سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و موسسه ملی تحقیقات سلامت ایران به انجام رسیده است. نویسندگان مقاله از همکاری این دو نهاد در انجام تحقیق قدردانی می‌نمایند.

هزینه‌ی مستقیم درمانی برای یک فرد در طی دوره‌ی درمان در روش درمانی BMC تقریباً با روش‌های درمانی CRT و Pacemaker برابر و از روش درمانی IABP کمتر و از روش دارو درمانی بیشتر برآورد شده است. هزینه‌های درمانی بر اساس تعرفه‌های بخش خصوصی برای روش‌های درمانی مورد بررسی تقریباً بین ۱/۷ تا ۲ برابر هزینه‌های درمانی بخش دولتی می‌باشد. همچنین بر اساس تعرفه‌های بخش خصوصی و دولتی کمترین هزینه‌ها مربوط به روش دارو درمانی استاندارد بوده است که از این حیث با نتایج چند مطالعه مختلف که عنوان کرده‌اند دارو درمانی دارای کمترین هزینه در مقابل سایر روش‌ها می‌باشد، همخوانی دارد (۲۶،۲۷،۲۸).

بر اساس هزینه‌های دولتی به ترتیب در روش‌های درمانی CRT، BMC و IABP بیش‌ترین درصد هزینه‌ای مربوط به عمل جراحی و سپس بستری، برای روش درمانی Pacemaker بیش‌ترین درصد هزینه‌ای مربوط به بستری و سپس عمل جراحی و برای روش دارو درمانی استاندارد چون عمل جراحی ندارد بیش‌ترین هزینه مربوط به بستری (۵۴/۴۸٪) بوده است. که از این نظر با نتایج مطالعه بری<sup>۲۰</sup> و همکاران که در سال ۲۰۰۱ انجام دادند همخوانی دارد که در آن بیش‌ترین درصد هزینه‌ای در کشورهایی همچون انگلیس، آمریکا و هلند مربوط به خدمات پذیرش بیمارستانی بوده است (۲۹). با این وجود نتیجه مطالعه فلدمن<sup>۲۱</sup> و همکاران نشان داد که در طولانی‌مدت ممکن است روش‌های درمانی دیگر نظیر CRTها هزینه‌های بستری را به دلیل بهبود وضعیت بیمار در مقابل روش دارو درمانی استاندارد کاهش دهد (۲۸).

همچنین، بر اساس هزینه‌های خصوصی به ترتیب در روش‌های درمانی BMC و CRT بیش‌ترین درصد هزینه‌ای مربوط به عمل جراحی و سپس بستری و برای روش درمانی Pacemaker و IABP بیش‌ترین درصد هزینه‌ای مربوط به بستری و سپس عمل جراحی و برای روش دارو درمانی استاندارد چون عمل جراحی ندارد، بیش‌ترین هزینه مربوط به بستری (۶۳/۶۹٪) بوده است.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم ورود هزینه‌های مستقیم غیردرمانی و غیرمستقیم اشاره کرد که در صورت برآورد آن می‌تواند در تصمیم‌گیری و مقایسه هر چه بهتر روش‌های درمانی مختلف مؤثر باشد.

<sup>20</sup> Berry

<sup>21</sup> Feldman

## References

- 1- Institute of Medicine (US) Committee on Social Security Cardiovascular Disability Criteria. Ischemic heart disease. *Cardiovascular disability: Updating the social security listings*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2010.
- 2- Constantineanu M, Steinbach M, Harnagea P, Theodorini S. Hesitations, contradictions and difficulties in the definition and diagnosis of coronary heart disease. *Med Interne*. 1975;13(4):265-70. [PubMed:1243197].
- 3- Eugene B, Douglas P. *Heart diseases: a text book of cardiovascular medicine*. 6th ed.: W.B. Saunders Company; 2001. p. 555-6.
- 4- Valentin FR, Wayne A, Robert A, Robert R, Spencer B. Hurst's the heart. 10th ed. New York: Mc Graw-Hill; 2001. p. 12-3.
- 5- Chen CP, Lee YJ, Chiu ST, Shyu WC, Lee MY, Huang SP, et al. The application of stem cells in the treatment of ischemic diseases. *Histol Histopathol*. 2006;21(11):1209-16. doi:10.14670/HH-21.1209. [PubMed:16874664].
- 6- Heidenreich PA, Albert NM, Allen LA, Bluemke DA, Butler J, Fonarow GC, et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circ Heart Fail*. 2013;6(3):606-19. doi:10.1161/HHF.0b013e318291329a. [PubMed:23616602]. [3908895:3908895].
- 7- Perin EC. The use of stem cell therapy for cardiovascular disease. *Tex Heart Inst J*. 2005;32(3):390.
- 8- Feenstra J, Grobbee DE, Jonkman FA, Hoes AW, Stricker BH. Prevention of relapse in patients with congestive heart failure: the role of precipitating factors. *Heart*. 1998;80(5):432-6. [PubMed:9930039]. [1728829:1728829].
- 9- Wu KH, Liu YL, Zhou B, Han ZC. Cellular therapy and myocardial tissue engineering: the role of adult stem and progenitor cells. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;30(5):770-81. doi:10.1016/j.ejcts.2006.08.003. [PubMed:16963271].
- 10- Santore MT, Roybal JL, Flake AW. Prenatal stem cell transplantation and gene therapy. *Clin Perinatol*. 2009;36(2):451-71, xi. doi:10.1016/j.clp.2009.03.006. [PubMed:19559331].
- 11- Lan L, Cui D, Nowka K, Derwahl M. Stem cells derived from goiters in adults form spheres in response to intense growth stimulation and require thyrotropin for differentiation into thyrocytes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;92(9):3681-8. doi:10.1210/jc.2007-0281. [PubMed:17609303].
- 12- Mike M. Stem cells regenerative medicine and the heart. *Health Politics*. 2005;9(35):49-55.
- 13- Dimarakis I, Habib NA, Gordon MY. Adult bone marrow-derived stem cells and the injured heart: just the beginning? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28(5):665-76. doi:10.1016/j.ejcts.2005.08.013. [PubMed:16194607].
- 14- Wei HM, Wong P, Hsu LF, Shim W. Human bone marrow-derived adult stem cells for post-myocardial infarction cardiac repair: current status and future directions. *Singapore Med J*. 2009;50(10):935-42. [PubMed:19907881].
- 15- Martin-Rendon E, Brunskill SJ, Hyde CJ, Stanworth SJ, Mathur A, Watt SM. Autologous bone marrow stem cells to treat acute myocardial infarction: a systematic review. *Eur Heart J*. 2008;29(15):1807-18. doi:10.1093/eurheartj/ehn220. [PubMed:18523058].
- 16- Assmus B, Schachinger V, Teupe C, Britten M, Lehmann R, Dobert N, et al. Transplantation of Progenitor Cells and Regeneration Enhancement in Acute Myocardial Infarction (TOPCARE-AMI). *Circulation*. 2002;106(24):3009-17. [PubMed:12473544].
- 17- Food and drug administration. FDA warns about stem cell claims. 2012; Available from: <http://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/ucm286155.htm#Regulation>.
- 18- Heart Cell Therapy in Iran with over 95% success. Available from: <http://www.bonyannews.ir/News/ctl/ArticleView/mid/902/articleId/7650>.
- 19- The success of Iranian researchers in the treatment of heart failure using stem cells. Available from: <http://www.itmen.ir/index.aspx?pid=10317&articleid=7016>.
- 20- Radio Iran. Available from: [http://radioiran.ir/main\\_news-view.php?id=8186](http://radioiran.ir/main_news-view.php?id=8186).
- 21- Ahvaz Irna. Available from: <http://www7.ahvaz.irna.ir/fa/News/81214648>.
- 22- Kristensen FB, Sigmund H. *Health technology assessment handbook*. Danish Institute for Health Technology Assessment, National Board of Health; 2008.
- 23- Sigmund H, Kristensen FB. Health technology assessment in Denmark: strategy, implementation, and developments. *Int J Technol Assess Health Care*. 2009;25 Suppl 1:94-101. doi:10.1017/S0266462309090485. [PubMed:19505351].
- 24- Bozic KJ, Pierce RG, Herndon JH. Health care technology assessment. Basic principles and clinical applications. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86-A(6):1305-14. [PubMed:15173308].
- 25- Bridges JF, Jones C. Patient-based health technology assessment: A vision of the future. *Int J Technol Assess Health Care*. 2007;23(1):30-5. doi:10.1017/S0266462307051549. [PubMed:17234014].
- 26- Rohde LE, Bertoldi EG, Goldraich L, Polanczyk CA. Cost-effectiveness of heart failure therapies. *Nat Rev Cardiol*. 2013;10(6):338-54. doi:10.1038/nrcardio.2013.60. [PubMed:23609174].
- 27- Caro JJ, Ward A, Deniz HB, O'Brien JA, Ehreth JL. Cost-benefit analysis of preventing sudden cardiac deaths with an implantable cardioverter defibrillator versus amiodarone. *Value Health*. 2007;10(1):13-22. doi:10.1111/j.1524-4733.2006.00140.x. [PubMed:17261112].
- 28- Feldman AM, de Lissovoy G, Bristow MR, Saxon LA, De Marco T, Kass DA, et al. Cost effectiveness of cardiac resynchronization therapy in the Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Heart Failure (COMPANION) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(12):2311-21. doi:10.1016/j.jacc.2005.08.033. [PubMed:16360064].
- 29- Berry C, Murdoch DR, McMurray JJV. Economics of chronic heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2001;3(3):283-91. doi:10.1016/s1388-9842(01)00123-4.

## An Estimation of Costs of Intracoronary/Intramyocardial Injection Technology of Patient Bone Marrow Cell (BMC) Affiliated to Heart Failure in Comparison with Common Treatment Methods in Iran

Mojtaba Jafari (BSc)<sup>1</sup>; Farhad Lotfi (PhD)<sup>1</sup>; Javad Kojuri (MD)<sup>2</sup>; Hossein Behnam Morshedi (BSc)<sup>1</sup>, Khosro Keshavarz (PhD)<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Health Human Resources Research Center, Department of Health Economics, School of Management and Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>2</sup> Quality Improvement in Clinical Education Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

### Abstract

**Introduction:** Heart failure is a chronic disease that is one of the most important causes in the world. This subject puts large costs on society. The object of this study is the estimation of direct medical cost on injection technology of patient bone marrow cell affiliated to heart failure in comparison with common treatment methods in Iran.

**Methods:** In order to estimate treatment cost of injection technology of patient bone marrow cell affiliated to heart failure in comparison with common treatment methods, only direct medical costs were considered. The study perspective was ministry of health and providers. Costs were calculated with Excel software based on private and public tariff.

**Results:** In 2016, treatment cost per capita based on public and private tariff were respectively 120 and 222 million IR Rial for bone marrow cell, 122 and 218 IR Rial for CRT, 120 and 214 for peace maker, 68 and 140 for pharmacotherapy in a one-year period, and also 138 and 233 million IR Rial for IABP in a 10 day period. Therefore, the treatment cost based on private tariff is almost among 1.7 to 2 time's public tariff. In addition, in terms of cost, pharmacotherapy had the least and IABP had the most.

**Conclusions:** In general, the result showed that the cost of bone marrow cell had no significant difference with other treatment methods and the costs were almost similar. Therefore, it's proposed that to enter this technology, we must notice to the effectiveness aspect and the cost effectiveness analysis must be done.

**Keywords:** Heart Failure; Bone Marrow Cell; Direct Medical Cost

---

#### Please cite this article as follows:

Jafari M; Lotfi F; Kojuri J; Behnam Morshedi H; Keshavarz Kh. An Estimation of Costs of Intracoronary/Intramyocardial Injection Technology of Patient Bone Marrow Cell (BMC) Affiliated to Heart Failure in Comparison with Common Treatment Methods in Iran. *Hakim Health Sys Res* 2018; 21(1): 50- 56

---

\*Corresponding Author: Health Human Resources Research Center, Department of Health Economics; School of Management and Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. Tel/Fax: +98-7132340039, E-mail: khkeshavarz2007@gmail.com