

مقایسه و اولویت بندی روش های درمان بیماری های قلبی با استفاده از تکنیک تاپسیس بهبود یافته

ابراهیم ایجابی^۱، *مسعود کریملو^۲، مهدی رهگذر^۳، محمود توکلی^۴

Compare and Prioritize Methods for Treatment of Heart Disease Using an Improved TOPSIS Technique

Ebrahim Ijabi¹, *Masoud Karimlo², Mehdi Rahgozar³, Mahmood Tavakoli⁴

Abstract

Objective: This paper aims to evaluate and select the optima method for treatment of heart diseases among the five methods including chemotherapy (anti-clotting medications), bypass (open heart surgery), angioplasty (inserting balloon), and inserting heart battery. These methods are different in terms of a number of criteria including treatment duration, pace maker, ICD, severity of symptoms, cost, need for rest and absence from work, patients proclivity and required facilities for their implementation. This paper aims to evaluate and choose the best method of treatment among these five methods depending on the above mentioned criteria by using TOPSIS multi-criteria decision making technique.

Methods & Materials: Thirty experts considered the five treatment methods based on six criteria and used a bipolar scale of 1 to 9 in order to evaluate each method based on each criterion. Then, after forming a decision-making matrix, the five methods were prioritized and the best was chosen through a six-stage process of the improved TOPSIS.

Results: The method of chemotherapy (anti-clotting medications) ranked as the first priority with proximity coefficient of 0.659 and hence could be offered to the patients as the most favorable treatment. Other methods were prioritized as follows: angioplasty with proximity coefficient of 0.654, ICD with proximity coefficient of 0.650, Pace Maker with proximity coefficient of 0.520 and bypass with proximity coefficient of 0.293.

Conclusion: According to the study findings, as chemotherapy (anti-clotting medications) is close to positive criteria and far from negative criteria was selected to be the most suitable method of treatment of heart disease.

Keywords: Heart, Heart Disease Treatment, TOPSIS, Improved TOPSIS.

چکیده

هدف: این مقاله جهت ارزیابی و انتخاب مناسب ترین روش درمان بیماری های قلبی از بین پنج روش، درمان دارویی (داروهای ضد لخته خون)، بای پس (جراحی قلب باز)، آنژیوپلاستی (گذاشتن بالن)، ICD و Pace Maker (گذاشتن باتری قلب) انجام شده است. این روش ها از نظر طول دوره درمان، شدت علائم، هزینه، نیاز به استراحت و غیبت از کار، تمایل بیماران و امکانات و تجهیزات لازم جهت انجام شان با یکدیگر متفاوت هستند. این مقاله قصد دارد، با تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره تاپسیس بهبود یافته، روش های درمانی را با توجه به معیارهای ذکر شده ارزیابی کرده و مناسب ترین روش را مشخص نماید.

روش بررسی: سی فرد خبره، پنج روش درمان را از نظر شش معیار ذکر شده در نظر گرفته و برای ارزیابی هر روش نسبت به هر معیار، از مقیاس ۱ تا ۹ (مقیاس دوقطبی) استفاده کردند. پس از تشکیل ماتریس تصمیم گیری، در یک فرآیند شش مرحله ای از تکنیک تاپسیس بهبود یافته، پنج روش درمان را اولویت بندی کرده و مناسب ترین روش مشخص شد. **یافته ها:** روش درمان دارویی (داروهای ضد لخته خون) با ضریب نزدیکی ۰/۶۵۹ در مقایسه با سایر روش ها در اولویت اول قرار داشته و می توان آن را به عنوان اولین روش جهت درمان بیماری های قلبی به بیماران پیشنهاد نمود. بقیه روش ها به ترتیب اولویت، روش آنژیوپلاستی (گذاشتن بالن) با ضریب نزدیکی ۰/۶۵۰، Pace Maker (گذاشتن باتری قلب) با ضریب نزدیکی ۰/۵۲۰ و روش بای پس (جراحی قلب باز) با ضریب نزدیکی ۰/۲۹۳ هستند.

نتیجه گیری: مطابق یافته های این تحقیق روش درمان دارویی (داروهای ضد لخته خون) به علت این که همزمان به معیارهای مثبت نزدیک بوده و از معیارهای منفی دور است، به عنوان مناسب ترین روش مشخص شده است. (Ci = ۰/۶۵۹)

کلیدواژه ها: قلب، درمان بیماری های قلبی، تاپسیس، تاپسیس بهبود یافته.

۱. کارشناسی ارشد ریاضی و دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، تهران، ایران؛ ۲. دکتری آمار زیستی، دانشیار، مرکز تحقیقات تعیین کننده های اجتماعی سلامت، مرکز تحقیقات سوء مصرف و وابستگی به مواد، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران؛ ۳. دکتری آمار زیستی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران؛ ۴. پزشک و کارشناس ارشد سلامت و عضو مرکز تحقیقات سوء مصرف و وابستگی به مواد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران. *آدرس نویسنده مسئول: تهران ولنجک، خیابان اوین، کوچه کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. *تلفن: ۰۹۱۲۱۳۴۱۷۴۲؛ *رایانامه: mkarimlo@yahoo.com

1. MSc in Mathematics & MSc Student in Biostatistics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran; 2. PhD of Biostatistics, Associate Professor, Social Determinant of Health Research Center and Biostatistics Department, Substance Abuse and Dependency Research Center of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran; 3. Biostatistician, Associate Professor of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran; 4. General Practitioner, Substance Abuse and Dependency Research Center of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. *Corresponding Author's Address: Biostatistics Department, University of Social Welfare and Rehabilitation, Velenjak, Tehran, Iran; *Tel: +98 9121341742; *Email: mkarimlo@yahoo.com

مقدمه

در قرن بیست و یکم شاهد صنعتی شدن، جهانی شدن، افزایش طول عمر و تغییر سبک زندگی مردم در سراسر جهان هستیم. حاصل چنین تغییراتی دگرگونی در الگوی بیماری‌ها و شیوع بیماری‌های مزمن است (۱). در سال‌های آغازین قرن بیست و یکم، بیماری‌های قلبی عروقی از مشکلات بسیار جدی و مرتبط با سلامت در جهان (۲)، اولین علت مرگ و پنجمین علت از کار افتادگی و ناتوانی به شمار می‌رود (۳).

در مطالعه محمدی زیدی و همکاران در سال ۲۰۰۵ عوامل خطر شایع‌تر در بیماران قلبی، کم‌تحرکی (۸۴/۶ درصد)، فشارخون بالا (۵۰ درصد)، معیار توده بدن بیشتر از ۲۵ (۴۷/۸ درصد) و مصرف سیگار (۴۷/۷ درصد) گزارش شد (۴). مطالعه تقدسی و والی در سال ۲۰۰۳ (۵) نشان داد ۱۹/۵ درصد بیماران دچار بیماری ایسکمی قلب، اغلب از مواد غذایی شور، ۱۵/۵ درصد، از غذاهای چرب و ۲۸/۵ درصد، از چربی‌های حیوانی مصرف می‌کردند. همچنین، ۷۸ درصد آن‌ها فعالیت ورزشی نداشتند و ۲۶/۵ درصد عادت به مصرف سیگار داشتند. پیروی از سبک زندگی نامناسب به صورت رژیم غذایی نامناسب، چاقی، سیگار کشیدن و عدم فعالیت فیزیکی از عوامل بروز مشکلات قلب عروقی است (۱). این در حالی است که ۵۳ درصد مرگ‌ومیرها به دلیل سبک زندگی نادرست و انجام رفتارهای غیربهداشتی است (۶).

بیماری‌های قلبی عروقی از علل اصلی مرگ‌ومیر در جهان هستند. در کشورهای پیشرفته سالیانه ۵۰ درصد مرگ‌ها یا ۵ میلیون از ۱۲ میلیون مرگ، ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی هستند. در ایران مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی در فاصله سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۵ شمسی از ۲۷ درصد به ۳۷ درصد رسیده است (۷). در صورت عدم پاسخگویی به درمان دارویی، آنژیوپلاستی

کرونی از راه پوست (PTCA)^۱ و بای‌پس عروق کرونر (CABG)^۲ از روش‌های درمانی مؤثرتر این بیماری هستند (۸). CABG از سال ۱۹۴۷ و PTCA از سال ۱۹۸۱ در درمان بیماری‌های عروق کرونر استفاده می‌شوند (۹). در سال ۱۹۹۹ تخمین زده شده است که ۵۷۱۰۰۰ مورد CABG و یک میلیون PTCA انجام گرفته است (۱۰). معمولاً به دنبال PTCA، بیمار تنها یک روز در بیمارستان بستری می‌شود و هزینه کمتری را در مقایسه با سایر روش‌های تهاجمی از جمله CABG پرداخت می‌کند، اما نیاز است این بیماران در طی ۵ سال اول پس از ترخیص برای پیگیری‌های بعدی به مرکز درمانی مراجعه کند (۱۱). CABG یکی از پروسیجرهای جراحی استاندارد در درمان بیماری‌های عروق کرونر است و در ۶۰ درصد از بیماری‌های عروق کرونر از این روش درمانی استفاده می‌شود (۱۲). این روش‌ها علاوه بر این که نقش مهمی در تسکین درد بیماران دارند و باعث افزایش بقا می‌شوند (۱۳)، باعث بهبود کیفیت زندگی افراد نیز می‌گردند (۱۴). در دهه‌های اخیر برای تعیین مؤثر بودن مداخلات در درمان بیماری‌های عروق کرونر به بررسی کیفیت زندگی این بیماران پس از درمان می‌پردازند (۱۵). بیماری‌های عروق کرونر موجب بروز مشکلاتی برای مردم و بروز نگرانی‌هایی در جامعه می‌گردد. غیبت از کار به علت بیماری، هزینه‌های بالای روش‌های جراحی و داروها و ناتوانی بیماران، فشارهایی بر منابع موجود در جامعه تحمیل می‌کند که پیشگیری از اختلالات عروق کرونر می‌تواند این ضردهی را به میزان قابل توجهی کاهش دهد (۱۶). شواهد نشان می‌دهند که متعاقب اختلال عروق کرونر، چالش‌هایی نظیر پذیرش مجدد بیماران، اشغال تخت‌های بیمارستانی، تحمل هزینه‌های گزاف و ایجاد دیگر مشکلات وجود دارد (۱۷).

^۱. Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA)

^۲. Coronary Artery Bypasses Graft (CABG)

کارایی پمپاژ خون توسط قلب به طور عمده بستگی به هماهنگی عملکرد مکانیکی و الکتریکی تمام قسمت‌های آن دارد. جهت بهبود علائم، پس از انجام اقداماتی نظیر دارودرمانی و تغییر شیوه زندگی، درمان از طریق کاشت پیس میکرو دوطبندی (BVP)^۱ برای هماهنگ‌سازی انقباض بطنی (CRT)^۲ به عنوان یک روش درمانی مؤثر محسوب می‌گردد. پیس میکرو با تولید ایمپالس‌های هماهنگ توسط مولد الکتریکی، عملکرد انقباضی-هدایتی قلب را در یک جهت هدایت می‌کند و پس از مدتی، موجب خون‌رسانی کافی قلب و اندام‌ها و تخفیف علائم می‌شود. در این روش از دفیبریلاتور نیز جهت محافظت بیمار در برابر آریتمی‌های قلبی استفاده می‌گردد (۱۸، ۱۹).

علی‌رغم این که درمان‌های مختلفی برای درمان بیماران مبتلا به نارسایی قلبی معرفی می‌گردد، اما بیش از نیمی از این بیماران در طی پنج سال پس از تشخیص بیماری فوت می‌شوند (۲۰). درمان این بیماران شامل تغییر شیوه زندگی، دارودرمانی، جراحی، کاشت پیس میکرو و دفیبریلاتور است. در دارودرمانی، از دیورتیک‌ها نظیر اسپرونولاکتون و مسدودکننده‌های آنژیوتانسین، بتابلاکرها، و دیگوکسین استفاده می‌شود. علی‌رغم پیشرفت‌های دارویی، بسیاری از بیماران از علائم بیماری رنج می‌برند و به همین دلیل هنگامی که دارودرمانی تأثیر چندانی در بهبودی علائم نداشته باشد، جراحی قلب یا کاشت پیس میکرو جهت بهبود کیفیت زندگی و افزایش طول عمر بیماران مطرح می‌شود.

پیس میکرو وسیله‌ای است که با تولید ایمپالس، عملکرد انقباضی-هدایتی قلب را سامان‌دهی می‌کند. این وسیله شامل یک مولد ایمپالس، باتری و دو یا سه لید هدایتی است که هر کدام از لیدها برحسب تجویز پزشک در حفرات قلب قرار می‌گیرند. در پیس میکرو دو حفره‌ای، یک لید در دهلیز راست و یک لید در بطن راست قرار داده

می‌شود، ولی در پیس میکرو دو بطنی (سه حفره‌ای) علاوه بر دو لید قلبی، لید سوم از طریق سینوس کروئور واقع در کف دهلیز چپ، وارد دیواره بطن چپ می‌شود (جهت هماهنگ‌سازی قلب، معروف است)؛ و فقط در درمان نارسایی قلبی از پیس میکرو سه حفره‌ای استفاده می‌شود که می‌تواند بدون دفیبریلاتور باشد یا همراه با ICD باشد که به CRT با انرژی بالا معروف است (۲۱).

در نهایت شایان ذکر است هدف این پژوهش، بررسی روش‌های درمان بیماری‌های قلبی برحسب معیارهای طول دوره درمان، شدت علائم، هزینه، نیاز به استراحت و غیبت از کار، تمایل بیماران و امکانات و تجهیزات لازم جهت انجام‌شان بوده تا بتواند با مقایسه این روش‌ها، بهترین روش را انتخاب و جهت درمان قلب به پزشکان و جراحان قلب ارائه نماید.

روش بررسی

باتوجه به نوع اطلاعات مورد نیاز در انجام این تحقیق از روش بررسی اسناد و مدارک موجود (روش کتابخانه‌ای) و تهیه پرسشنامه برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق حاضر جهت انتخاب مناسب‌ترین روش در درمان بیماری‌های قلبی، افرادی هستند که دارای ویژگی‌هایی از قبیل معلومات کافی، آشنایی با مقوله درمان بیماری‌های قلبی، آشنایی با ساختار روش‌های درمان، تجربه خدمتی در درمان بیماری‌های قلبی هستند. از بین این افراد تعداد ۳۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شده است. در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره در صورت وجود معیارهای متعدد، انتخاب یک نفر به ازای هر معیار کفایت می‌کند (۲۲). معیارهای مورد استفاده در این تحقیق بر مبنای مطالعه ادبیات و نظرخواهی از افراد جامعه آماری استخراج شده و سپس با استفاده از نظرات و دیدگاه کارشناسان بر مبنای ویژگی‌ها و خصوصیات روش‌های درمان بیماری‌های قلبی، تعیین و نهایی شدند. افراد تصمیم‌گیرنده (خبیره)، پنج روش (روش درمان

1. Bi-Ventricular Pacemaker

2. Cardiac Resynchronization Therapy

بیماری‌های قلبی) و شش معیار (متشکل از طول دوره درمان، شدت علائم، هزینه، نیاز به استراحت و غیبت از کار، تمایل بیماران و امکانات و تجهیزات لازم) را در نظر گرفته و فرض بر این است که تصمیم‌گیرندگان برای ارزیابی هر روش نسبت به هر معیار، از مقیاس ۱ تا ۹ ($1 =$ بی‌اهمیت، $3 =$ اهمیت ضعیف، $5 =$ اهمیت قوی، $7 =$ اهمیت خیلی قوی، $9 =$ اهمیت مطلق، ضمناً امتیازات ۲، ۴، ۶ و ۸ بیانگر ارزش‌های واسطه بین قضاوت‌های فوق هستند) استفاده می‌کنند. در نهایت برای دستیابی به مناسب‌ترین روش درمان، از تکنیک تاپسیس بهبودیافته^۱ جهت اولویت‌بندی گزینه‌ها (روش‌های درمان) با توجه به معیارهایی که حائز اهمیت هستند، استفاده شده است. راه‌حل پیشنهادی توسط تاپسیس بهبودیافته بر پایه این مفهوم است که روش انتخابی به‌طور هم‌زمان از ایده‌آل منفی دور و به ایده‌آل مثبت نزدیک است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار تاپسیس و اکسل استفاده شده است.

تاپسیس بهبودیافته و تصمیم‌گیری گروهی: با توجه به مسائل مربوط به گزینه‌ها (روش‌ها)، تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MADM)^۲ ابزارهایی مفید برای حل مسائل جهان واقعی هستند. تصمیم‌گیرنده با انتخاب، اولویت‌بندی و رتبه‌بندی تعداد معینی از فعالیت‌ها مواجه است (۲۳). از آنجا که تعداد بسیار زیادی تکنیک در این زمینه وجود دارد، هوانگ و یون یک طبقه‌بندی از این تکنیک‌ها را به صورت انواع اطلاعات از تصمیم‌گیرندگان، ویژگی‌های برجسته اطلاعات و یک طبقه اصلی از روش‌ها ارائه کردند. در حقیقت این طبقه‌بندی، یادگیری تکنیک‌های MADM را تسهیل می‌کند. از میان این تکنیک‌ها، تاپسیس با مفهوم معیار فاصله گزینه‌ها از راه‌حل ایده‌آل و راه‌حل ایده‌آل منفی که توسط هوانگ و یون^۳ (۱۹۸۱) ارائه شده است، ساده و پرکاربردترین

تکنیک در MADM است (۲۳). این مدل از مدل‌های پرکاربردتر تصمیم‌گیری چندمعیاره است (۲۴، ۲۵، ۲۶). در این روش تصمیم‌گیری، فرض می‌شود که k تصمیم‌گیرنده به ارزیابی m روش تصمیم‌گیری یا گزینه می‌پردازند که توسط n معیار ارزیابی می‌شوند (۲۵، ۲۶). معیارها به دو نوع معیاری از جنس سود که بیشتر بودن آن‌ها بهتر است و معیاری از جنس هزینه که کمتر بودن آن‌ها بهتر است، دسته‌بندی می‌گردند. این تکنیک بر مبنای این مفهوم استوار است که گزینه ایده‌آل مثبت نسبت به همه ویژگی‌های مورد نظر بهترین وضعیت را دارد، درحالی‌که ایده‌آل منفی، گزینه‌ای است با بدترین ویژگی‌ها. مدل تاپسیس نقاطی را به‌عنوان راه‌حل ارائه می‌دهد که هم‌زمان نسبت به راه‌حل ایده‌آل منفی، دورترین و نسبت به راه‌حل ایده‌آل مثبت، نزدیک‌ترین باشد. در تاپسیس برای محاسبه فاصله، از فرمول فاصله اقلیدسی استفاده می‌شود، اما در صورت وجود همبستگی بین معیارها برای دقت بیشتر از فرمول فاصله مالاهانوبیس استفاده می‌شود که به تاپسیس بهبودیافته معروف است.

در این قسمت، روش تاپسیس بهبودیافته و مراحل اجرای آن به صورت مختصر ارائه شده است. مفهوم اولیه تاپسیس، انتخاب بهترین گزینه از مجموعه گزینه‌های متفاوتی است که می‌بایست کوتاه‌ترین فاصله (فاصله مالاهانوبیس)^۴ را با راه‌حل ایده‌آل و دورترین فاصله را از راه‌حل ایده‌آل منفی داشته باشد. روش تاپسیس، ماتریس تصمیم را که m گزینه بر حسب n معیار است، ارزیابی می‌کند.

گام ۱. به دست آوردن وزن نسبی معیارها: روش‌های متعددی برای به دست آوردن وزن معیارها وجود دارد، اما در این گام با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون مطابق با رابطه (۱) به محاسبه وزن نسبی هر یک از معیارها با توجه به ماتریس تصمیم می‌پردازیم (۲۲).

1. Improvement Topsis
2. Multiple Attribute Decision Making (MADM)
3. Hwang & Yoon

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}; i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n$$

$$E_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m [P_{ij} \times \ln P_{ij}]; \forall j$$

$$(درجه انحراف) \Rightarrow d_j = 1 - E_j; \forall j \quad w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; \forall j \quad (1)$$

در این فرمول‌ها m تعداد روش‌ها، n تعداد معیارها و r_{ij} درایه‌های ماتریس تصمیم هستند. معیارهای ابعادی عملکرد را به ویژگی‌های R غیرابعادی تبدیل می‌کند. درایه‌های ماتریس R گام ۲. ساختن ماتریس تصمیم نرمال‌شده: این گام به صورت رابطه (۲) نرمال می‌شوند:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}}; i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n. \quad (2)$$

گام ۳. ساختن ماتریس موزون نرمال‌شده. مجموعه وزنی‌های $(W = w_1, w_2, \dots, w_n)$ به شرط $\sum w_j = 1$ که توسط تکنیک آنتروپی شانون مشخص می‌دهد. شده است، به همراه ماتریس نرمال‌شده N ، ماتریس موزون نرمال‌شده V را به صورت رابطه (۳) تشکیل می‌دهد.

$$V = W.N = [v_{ij}]_{m \times n} \quad (3)$$

گام ۴. تعیین راه‌حل‌های ایده‌آل و ایده‌آل منفی. راه‌حل‌های ایده‌آل (A^+) و ایده‌آل منفی (A^-) به صورت رابطه (۴) تعریف می‌شوند.

$$A^+ = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J'); i=1,2,\dots,m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} \quad (4)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J'); i=1,2,\dots,m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$$

به طوری که:

$$J = \{ \text{زهای مربوط به معیارهای مثبت} \} \quad J' = \{ \text{زهای مربوط به معیارهای منفی} \}$$

در این رابطه‌ها A^+ ارجح‌ترین راه‌حل (ایده‌آل) و A^- کم‌ارجح‌ترین راه‌حل (ایده‌آل منفی) را نشان می‌دهند. مالاهاونوبیس n - بعدی برای اندازه‌گیری فواصل هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل و راه‌حل ایده‌آل منفی استفاده می‌شود. گام ۵. محاسبه جداگانه فواصل. در این گام، فاصله رابطه‌های (۵) و (۶) فرمول مربوطه را نشان می‌دهد.

$$\text{for } s_i^+ = (V - A^+)' \sum (V - A^+) \quad i=1,2,\dots,m \quad (5)$$

$$\text{for } s_i^- = (V - A^-)' \sum (V - A^-) \quad i=1,2,\dots,m \quad (6)$$

که در آن s_i^+ فاصله مالاهاونوبیس رتبه‌گزینه i از راه‌حل ایده‌آل منفی و \sum ماتریس واریانس و کوواریانس ایده‌آل و s_i^- فاصله مالاهاونوبیس رتبه‌گزینه i از راه‌حل است.

گام ۶. محاسبه ضریب نزدیکی نسبی. ضریب نزدیکی نسبی A_i با توجه به راه حل

$$C_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+} \quad (0 \leq C_i \leq 1; i = 1, 2, \dots, m) \quad (V)$$

گام ۷. اولویت بندی گزینه‌ها. بهترین روش می‌تواند مطابق با بیشترین مقدار C_i تصمیم‌گیری شود. به این معنا که کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل و بیشترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی را دارد.

یافته‌ها

ماتریس تصمیم‌گیری حاصل از نظرخواهی سی نفر تصمیم‌گیرنده (خبره) برای پنج روش (روش درمان دارویی (داروهای ضد لختگی خون)،

روش بای‌پس (جراحی قلب باز)، روش آتریوپلاستی (گذاشتن بالن)، روش ICD (کاشتند دفیبریلاتور قلبی) و روش Pace Maker (گذاشتن باتری قلب) و شش معیار (متشکل از طول دوره درمان، شدت علائم، هزینه، نیاز به استراحت و غیبت از کار، تمایل بیماران و امکانات و تجهیزات لازم جهت انجام) مطابق ماتریس زیر به دست آمده است.

جدول ۱. ارزیابی هر روش با توجه به معیارها (ماتریس تصمیم‌گیری)

روش‌های درمان بیماری‌های قلبی	- طول دوره درمان	+ شدت علائم	- هزینه	- امکانات و تجهیزات لازم	+ تمایل بیماران	- نیاز به استراحت و غیبت از کار
درمان دارویی	۸/۹۲	۳/۱۱	۱/۲۴	۰/۵۵	۹/۰۳	۰/۸۷
بای‌پس	۷/۰۲	۷/۲۱	۸/۷۳	۸/۶۷	۳/۱۱	۸/۸۷
آتریوپلاستی	۱/۸۸	۹/۰۳	۴/۶۹	۵/۰۳	۷/۲۱	۴/۸۶
Pace Maker	۱/۹۲	۷/۱۱	۶/۸۹	۴/۹۸	۷/۱۱	۵/۱
ICD	۲/۰۴	۷/۰۸	۶/۹۱	۵/۱۱	۷/۰۸	۴/۹۷

از آنجایی که اهمیت هر یک از روش‌های درمان نسبت به معیارها با اعداد نسبی ۱ تا ۹ توسط ۳۰ تصمیم‌گیرنده تعیین شده، لذا جهت تشکیل ماتریس تصمیم از میانگین هندسی اعداد در هر معیار استفاده

شد (جدول ۱). سپس برای به دست آوردن وزن نسبی هر معیار مطابق گام ۱ از داده‌های جدول ۱ استفاده شد و نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. اهمیت (وزن) نسبی معیارها

	- طول دوره درمان	+ شدت علائم	- هزینه	- امکانات و تجهیزات لازم	+ تمایل بیماران	- نیاز به استراحت و غیبت از کار
E_j	۰/۸۵۶	۰/۹۷۰	۰/۹۲۱	۰/۸۸۹	۰/۹۷۰	۰/۹۰۳
d_j	۰/۱۴۳	۰/۰۲۹	۰/۰۷۸	۰/۱۱۰	۰/۰۲۸	۰/۰۹۶
w_j	۰/۲۹۴	۰/۰۶۱	۰/۱۶۰	۰/۲۲۶	۰/۰۶۱	۰/۱۹۷

در ادامه با تقسیم هر درایه بر جمع ستونی خودش، ماتریس نرمال شده را مطابق گام ۲ محاسبه کردیم (جدول ۳).

جدول ۳. ماتریس نرمال شده

روش‌های درمان بیماری‌های قلبی	- طول دوره درمان	+ شدت علائم	- هزینه	- امکانات و تجهیزات لازم	+ تمایل بیماران	- نیاز به استراحت و غیبت از کار
درمان دارویی	۰/۷۵۳۲۶۱	۰/۱۹۹۱۴۸	۰/۰۸۸۸۰۶	۰/۰۴۴۶۵۷	۰/۵۷۸۲۳۴	۰/۰۷۰۱۶
بای‌پس	۰/۵۹۲۸۱۳	۰/۴۶۱۶۹۱	۰/۶۲۵۲۲۲	۰/۷۰۳۹۶	۰/۱۹۹۱۴۸	۰/۷۱۵۳۱۳

معیارها						روش‌های درمان بیماری‌های قلبی
- نیاز به استراحت و غیبت از کار	+ تمایل بیماران	- امکانات و تجهیزات لازم	- هزینه	+ شدت علائم	- طول دوره درمان	
۰/۳۹۱۹۳	۰/۴۶۱۶۹۱	۰/۴۰۸۴۱۱	۰/۳۳۵۸۸۶	۰/۵۷۸۲۳۴	۰/۱۵۸۷۵۹	آنژیوپلاستی
۰/۴۱۱۲۸۵	۰/۴۵۵۲۸۷	۰/۴۰۴۳۵۱	۰/۴۹۳۴۴۵	۰/۴۵۵۲۸۷	۰/۱۶۲۱۳۷	Pace Maker
۰/۴۰۰۸۰۱	۰/۴۵۳۳۶۶	۰/۴۱۴۹۰۶	۰/۴۹۴۸۷۸	۰/۴۵۳۳۶۶	۰/۱۷۲۲۷۱	ICD

با ضرب ماتریس نرمال‌شده در بردار وزن معیارها، به محاسبه ماتریس موزون نرمال‌شده مطابق با گام ۳ پرداخته شد (جدول ۴).

جدول ۴. ماتریس موزون نرمال‌شده

معیارها						روش‌های درمان بیماری‌های قلبی
- نیاز به استراحت و غیبت از کار	+ تمایل بیماران	- امکانات و تجهیزات لازم	- هزینه	+ شدت علائم	- طول دوره درمان	
۰/۱۳۸۲۴	۰/۳۵۲۸	۰/۰۱۰۱	۰/۱۴۲۴۷	۰/۱۲۱۵۱	۰/۲۲۱۷۰۸	درمان دارویی
۰/۱۴۰۹۴۵	۰/۱۲۱۵۱	۰/۱۵۹۲۱۶	۰/۱۰۰۳۰۶	۰/۲۸۱۶۹	۰/۱۷۴۴۸۳	بای‌پس
۰/۰۷۷۲۲۶	۰/۲۸۱۶۹	۰/۰۹۲۳۷۱	۰/۰۵۳۸۸۷	۰/۰۳۵۲۸	۰/۰۴۶۷۲۸	آنژیوپلاستی
۰/۰۸۱۰۴	۰/۰۲۷۷۷۸	۰/۰۹۱۴۵۳	۰/۰۷۹۱۶۵	۰/۰۲۷۷۷۸	۰/۰۴۷۷۲۲	Pace Maker
۰/۰۷۸۹۷۴	۰/۰۲۷۶۶۱	۰/۰۹۳۸۴	۰/۰۷۹۳۹۵	۰/۰۲۷۶۶۱	۰/۰۵۰۷۰۵	ICD

مطابق با گام ۴، راه‌حل‌های ایده‌آل و ایده‌آل منفی با استفاده از جدول ۴ تعریف می‌شود. در نهایت برای اولویت‌بندی روش‌های درمان، ابتدا مطابق با گام ۵ به محاسبه فواصل جداگانه رتبه هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل

جدول ۵. فاصله اقلیدسی، ضریب نزدیکی و رتبه‌بندی

رتبه‌بندی	فاصله اقلیدسی		روش‌های درمان بیماری‌های قلبی
	ضریب نزدیکی C_i	S_i^-	
۱	۰/۶۵۹۷۹۷	۰/۲۰۱۹۱۲	درمان دارویی
۵	۰/۲۹۳۲۵۹	۰/۰۹۹۴۶۳	بای‌پس
۲	۰/۶۵۴۵۰۸	۰/۲۰۶۵۵۸	آنژیوپلاستی
۴	۰/۵۲۰۹۶	۰/۱۹۶۷۲۹	Pace Maker
۳	۰/۶۵۰۲۱۳	۰/۲۰۳۹۶۴	ICD

همان‌طور که از جدول ۵ مشخص است، روش‌های درمان در ستون آخر بر حسب مقدار ضریب نزدیکی (Ci) بیشتر اولویت‌بندی شده است. و روش درمان دارویی (داروهای ضد لختگی خون) با ضریب نزدیکی ۰/۶۵۹ در مقایسه با سایر روش‌ها در اولویت اول قرار داشته و می‌توان آن را به‌عنوان اولین روش جهت درمان بیماری‌های قلبی به بیماران پیشنهاد نمود. بقیه روش‌ها به‌ترتیب اولویت روش آنژیوپلاستی (گذاشتن بالن) با ضریب نزدیکی ۰/۶۵۴، ICD با ضریب نزدیکی ۰/۶۵۰، Pace Maker (گذاشتن باتری قلب) با

ضریب نزدیکی ۰/۵۲۰ و روش بای‌پس (جراحی قلب باز) با ضریب نزدیکی ۰/۲۹۳ هستند.

بحث

قبل از درمان بیماری ایسکمیک قلبی، به‌دلیل آترواسکلروز و کاهش ذخیره خون در ماهیچه‌های قلبی، علائمی همچون دردهای آنژینی متناوب، کاهش ذخیره خون در ماهیچه‌ها، آریتمی و کاهش فعالیت‌های فیزیکی فرد وجود دارد و فرد توانایی حاضرشدن در محیط کار خود را ندارد. به‌دنبال آن فرد از نظر روانی

افت می‌کند (۲۷). همچنین، باتوجه به نتایج، کیفیت زندگی بیماران در شش ماه پس از عمل PTCA نسبت به CABG بالاتر بوده است. ریو و همکارانش معتقدند کیفیت زندگی افراد تحت عمل CABG به علت افسردگی بعد از عمل تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲۸). باز و همکاران معتقدند در صورتی کیفیت زندگی افراد پس از عمل CABG افزایش پیدا می‌کند که فرد طول مدت کمی را پس از عمل در بیمارستان بستری باشد. آن‌ها معتقدند که تنها انجام عمل CABG منجر به بهبود کیفیت زندگی افراد پس از عمل نمی‌شود، بلکه کنترل اضطراب قبل و بلافاصله چند روز پس از عمل نقش مهمی را در بهبود کیفیت زندگی افراد در بلندمدت دارد (۲۹)؛ اما مرسیر می‌گوید سطح کیفی زندگی بیماران قبل از عمل CABG پایین است و کیفیت زندگی این بیماران از روزهای نخستین پس از عمل به دلیل تسکین علائم و حمایت روحی و روانی، به‌خصوص در بعد روانی و جسمی بهبود پیدا می‌کند و به مرور با گذشت زمان و با بهبود فعالیت‌های فیزیکی، متعاقباً بعد روانی فرد تقویت می‌شود. در نتیجه، افزایش امید به زندگی در فرد ایجاد شده که خود منجر به بهبود کیفیت زندگی فرد می‌گردد (۳۰). کاونسکی و همکاران، در بررسی کیفیت زندگی زنان یائسه و قرار گرفته تحت عمل جراحی CABG، به این نتیجه رسیدند که کیفیت زندگی زنان شش ماه و یک سال پس از عمل CABG با هم تفاوت معنی‌داری دارد و با گذشت زمان کیفیت زندگی این زنان بهبود پیدا می‌کند (۳۱). عمل CABG زمانی منجر به افزایش کیفیت زندگی می‌شود که علائم فیزیکی بیماری ایسکمی قلبی، به‌خصوص خستگی را بهبود بخشیده یا کاهش دهد (۳۲). ماستریگت و همکارانش در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰ بیان کردند هر چه زودتر بیمار از بیمارستان ترخیص شود کیفیت زندگی‌اش افزایش پیدا می‌کند (۳۳). فووریتو و همکاران نشان دادند کیفیت زندگی بیماران یک سال پس از عمل CABG افزایش پیدا می‌کند. همچنین افزایش یا کاهش کیفیت زندگی پس از عمل CABG بستگی به جنس، شدت بیماری و شرایط خانوادگی افراد دارد (۳۴).

در سال ۲۰۰۵ پژوهشی در رابطه با درمان نارسایی قلبی و هماهنگ‌سازی انقباض‌های بطنی با جای‌گذاری پیس‌میکر دائمی درون بطنی انجام شد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر درمان نارسایی قلبی با جای‌گذاری پیس‌میکر دائمی دو بطنی بود. محققین ۴۴۲ بیمار در ۲۸ مرکز درمانی ایالات متحده آمریکا را وارد مطالعه کردند. براساس نتایج این پژوهش، حجم ضربه‌ای به میزان ۸/۶ درصد و قدرت انقباض قلبی در ۷۷ درصد بیماران افزایش یافت و همچنین، فعالیت‌های ورزشی حرکتی و کیفیت زندگی در ۸۱ درصد بیماران بهبود پیدا کرد. براساس نتایج این پژوهش، جای‌گذاری پیس‌میکر دو بطنی در بیماران که سابقه انفارکتوس میوکارد داشتند نتایج بهتری داشت، به‌طوری‌که علاوه بر افزایش حجم ضربه‌ای، میزان تحمل انجام فعالیت‌ها را نسبت به گذشته بهبود بخشید (۳۵).

پژوهش دیگری در سال ۲۰۰۲ با عنوان بررسی تأثیر پیس‌میکر دو بطنی در کاهش علائم کلینیکی و بروز آریتمی‌های بطنی در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی انجام شد. در این مطالعه، ۲۴ بیمار (۲۳ مرد و یک زن) در دامنه سنی ۳۷ تا ۷۷ سال شرکت داشتند. تشخیص درمانی این افراد بلوک شاخه چپ هیس و بروز علائم نارسایی قلبی با درجه IV و III بود که همگی تحت درمان با داروهای دیژیتال، دیورتیک، کارودیلول، اسپرونولاکتون، و آمیودارون قرار داشتند. کاشت پیس‌میکر دو بطنی برای این افراد به‌عنوان درمان نهایی در مدت شش‌ماه انجام شد. در پیگیری‌های به‌عمل‌آمده، بعد از گذشت یک‌سال از جای‌گذاری پیس‌میکر دو بطنی، تغییر شدت نارسایی در ۱۴ بیمار به درجه II و در ۵ بیمار، به درجه III دیده شد و همچنین، تغییر چشم‌گیری در کاهش پهنای موج QRS ($p=0/006$) در بیماران تحت درمان با پیس‌میکر مشاهده گردید. علاوه بر این، افزایش کسر تخلیه بطن چپ و کاهش بروز آریتمی‌های بطنی از جمله انقباض‌های بطنی زودرس و تاکیکاردی بطنی در طول ۲۴ ساعت ($p>0/05$) از دیگر مزایای جای‌گذاری پیس‌میکر دو بطنی بود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که با افزایش برون‌ده قلبی و بهبود عملکرد قلب بعد از

جای‌گذاری پیس‌میکر در مدت یک‌سال، میزان پذیرش بیماران با تشخیص نارسایی قلبی در بیمارستان از ۶۰ بیمار به ۱۶ بیمار تقلیل یافت ($p > 0/05$) (۳۶).

پژوهشی دیگر که توسط تتو و همکاران در سال ۲۰۰۳ با عنوان بررسی تأثیر پیس‌میکرهای دوبطنی در بیمارانی که به درمان‌های دارویی نارسایی قلبی پاسخ‌دهی مناسبی نداشته‌اند انجام گرفت. در این مطالعه، ۲۹ بیمار شامل ۲۶ مرد و سه زن با تشخیص نارسایی قلبی با درجه IV و III (۶۲ درصد با تشخیص ایسکمی میوکارد، ۲۳ درصد با بلوک شاخه‌ای چپ و ۴ درصد با بلوک شاخه راست و علائم $QRS > ms 130$ و $LVEF < 40\%$) شرکت داشتند. این بیماران به درمان دارویی نارسایی قلب پاسخ‌دهی مناسبی نداشتند و برای این گروه کاشت پیس‌میکر دوبطنی به‌عنوان درمان انتخابی در نظر گرفته شد. در مدت شش‌ماه بعد از جای‌گذاری پیس‌میکر، درجه شدت نارسایی قلبی از III و IV به II تقلیل یافت، همچنین، افزایش ۳۰ درصدی کسر تخلیه بطن چپ ($p = 0/02$)، بهبود علائم نارسایی قلبی در ۸۶ درصد از بیماران و افزایش سطح تحمل فعالیت‌های ورزشی از ۹۵ دقیقه به ۱۵۲ دقیقه

($p = 0/049$) مشاهده شد. در این مطالعه، مقایسه فشار نبض قبل و بعد از جای‌گذاری پیس‌میکر در گروهی از بیماران که دارای اختلال هدایتی در گره دهلیزی-بطنی بودند، نشان داد که با شروع کار پیس‌میکر، فشار نبض کاهش و فشار سیستولیک افزایش یافته است. این تغییر دلیلی بر افزایش برون‌ده و عملکرد قلبی است. همچنین، طبق این مطالعه، کاشت دفیبریلاتور علاوه بر پیس‌میکر، در بیمارانی که اختلال در مسیر هدایتی دهلیز و بطن داشتند پیش‌آگهی ابتلا به نارسایی قلبی را کمتر می‌کند (۳۷).

نتیجه‌گیری

می‌توان از این یافته‌ها چنین نتیجه‌گیری نمود که روش درمان دارویی (داروهای ضد لختگی خون) در مقایسه با سایر روش‌ها در اولویت اول قرار داشته و می‌توان آنرا به‌عنوان اولین روش جهت درمان بیماری‌های قلبی به بیماران پیشنهاد نمود. بقیه روش‌ها به‌ترتیب اولویت: روش آنژیوپلاستی (گذاشتن بالن)، ICD، Pace Maker (گذاشتن باتری قلب) و روش بای‌پس (جراحی قلب باز) هستند.

References

- 1- Shojaee Zade D, Estebsari F, Azam K, Batebi A, mostafae D. Comparison of Diabetes Type II Patients Life Style Effective Factors With That of Healthy People. *Journal of Shahid Sadooghi Medical Science University of Yazd*. 2008; 16 (2):71-9. [Persian]
- 2- Shidfar M, Shojaee Zade D, Hoseyni M, Asasi N, Majlesi F, Nazemi S. Knowledge, attitudes and lifestyles of patients with unstable angina at university hospitals in Mashhad. *Payesh*. 2002;2(1):49-61. [Persian]
- 3- Imanipoor M, Basampor Sh, Haghani H. Preventive treatment of cardiovascular disease and its relationship with knowledge of the risk factors. *Hayat*. 2008;14(2):41-9. [Persian]
- 4- Mohammadi Zeydi I, Heydarnya A, Hajizade E. Evaluation of lifestyle cardiovascular patients. *Daneshvar*. 2005;13(61):49-54. [Persian]
- 5- Taghdosi M, Vali Gh. Behavioral habits and ischemic heart disease in Kashan, 1995. *Fayz*. 2003;7(2):43-9. [Persian]
- 6- Habibisola A, Nikpoor S, Seyed Shohadaee M, Haghani H. Health promoting behaviors and quality of life in the elderly. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*. 2008;8(1):29-36. [Persian]
- 7- Afzali A, Masoudi R, Etemadifar Sh, Moradi M, Moghadasi J. The effect of progressive muscle relaxation program (PMR) on anxiety of patients undergoing coronary heart angiography. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2009;11(3):77-84. [Persian]
- 8- Asgharpoor MJ. Multiple criteria decision making. First edition. Tehran: Tehran University; 2009, pp: 260-4. [Persian]
- 9- Rohani K. Prevention from cardiovascular disease with reflect to self authonomy. *Journal of Guilan Nursing and Midwifery College*. 1997;5:20-1. [Persian]
- 10- Wahrborg P. Quality of life after coronary angioplasty or bypass surgery 1-year follow-up in the Coronary Angioplasty versus Bypass Revascularization Investigation (CABRI) trial. *European heart journal*. 1999;20(9):653-8.
- 11- Barakate MS, Hemli JM, Hughes CF, Bannon PG, Horton MD. Coronary artery bypasses grafting (CABG) after initially successful per coetaneous Tran's luminal coronary angioplasty (PTCA): a review of 17 years experience. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2003; 23:179-86.
- 12- Hoffman SN, TenBrook JA, Wolf MP, Pauker SG, Salem DN, Wong JB. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal coronary angioplasty: one-to eight-year outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(8):1293-304.
- 13- Echteld MA, van Elderen TM, Leo JT, others. How goal disturbance, coping and chest pain relate to quality of life: A study among patients waiting for PTCA. *Qual Life Res*. 2001;10(6):487-501.
- 14- Serruys PW, Unger F, Sousa JE, Jatene A, Bonnier HJ, Schonberger JP, et al. Comparison of coronary-artery bypass surgery and stenting for the treatment of multivessel disease. *N Engl J Med*. 2001;344(15):1117-24.
- 15- Van Dijk D, Nierich AP, Eefting FD, Buskens E, Nathoe HM, Jansen EW, et al. The Octopus Study: rationale and design of two randomized trials on medical effectiveness, safety, and cost-effectiveness of bypass surgery on the beating heart. *Control Clin Trials*. 2000;21(6):595-609.
- 16- Lopenen P, Luther M, Wistbacka J-O, Nissinen J, Sintonen H, Huhtala H, et al. Postoperative delirium and health related quality of life after coronary artery bypass grafting. *Scand Cardiovasc J*. 2008;42(5):337-44.

- 17- Eastwood J-A, Doering LV, Dracup K, Evangelista L, Hays RD. Health-related quality of life: The impact of diagnostic angiography. *Heart Lung J Acute Crit Care*. 2011;40(2):147–55.
- 18- Mojalali MT. Problems of patients with coronary artery disease 1 month after discharge. *Ophoghe Danesh*. 1997; 4 (9): 12-20.[Persian]
- 19- Fuchs T, Leitman M. Resynchronization Therapy with a Conventional Dual Chamber Pacemaker: A Doppler Tissue Imaging Study. *Congest Heart Fail*. 2002;89:346–50.
- 20- Sogaard P, Egeblad H, Pedersen AK, Kim WY, Kristensen BØ, Hansen PS, et al. Sequential versus simultaneous biventricular resynchronization for severe heart failure evaluation by tissue Doppler imaging. *Circulation*. 2002;106(16):2078–84.
- 21- Luqman N, Wang C, Sung RJ, Kuo C. Emerging role of cardiac resynchronization therapy in heart failure. *Acta Cardiol Sin*. 2008;24(1):1–14.
- 22- Lee WL, Ting CT. Y-Adaptor Connection for LV Lead in Upgrading to Biventricular Pacing. 2005;21(2):23–6.
- 23- Tzeng GH, Huang JJ. Multiple attribute decision making: methods and applications. Springer; 1981.
- 24- Rao RV. Decision making in the manufacturing environment: using graph theory and fuzzy multiple attribute decision making methods. Springer Science & Business Media; 2007.
- 25- Chu TC, Lin YC. A fuzzy TOPSIS method for robot selection. *Int J Adv Manuf Technol*. 2003;21(4):284–90.
- 26- Chu TC. Selecting plant location via a fuzzy TOPSIS approach. *Int J Adv Manuf Technol*. 2002;20(11):859–64.
- 27- Choi D, Hwang KC, Lee KY, Kim YH. Ischemic heart diseases: current treatments and future. *J Controlled Release*. 2009;140(3):194–202.
- 28- Ruo B, Rumsfeld JS, Hlatky MA, Liu H, Browner WS, Whooley MA. Depressive symptoms and health-related quality of life: the Heart and Soul Study. *Jama*. 2003;290(2):215–21.
- 29- El Baz N, Middel B, Van Dijk JP, Boonstra PW, Reijneveld SA. Coronary artery bypass graft (CABG) surgery patients in a clinical pathway gained less in health-related quality of life as compared with patients who undergo CABG in a conventional-care plan. *J Eval Clin Pract*. 2009;15(3):498–505.
- 30- Mercier D. The Influence of Wait Times on Uncertainty and Quality of Life in Patients Awaiting Coronary Artery Bypass Grafting in Nova Scotia. ProQuest; 2008.
- 31- Covinsky KE, Lin F, Bittner V, Hlatky MA, Knight SJ, Vittinghoff E. Health-related quality of life following coronary artery bypass graft surgery in post-menopausal women. *J Gen Intern Med*. 2008;23(9):1429–34.
- 32- Barnason S, Zimmerman L, Nieveen J, Schulz P, Miller C, Hertzog M, et al. Relationships between fatigue and early postoperative recovery outcomes over time in elderly patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Heart Lung J Acute Crit Care*. 2008;37(4):245–56.
- 33- Van Mastrigt GA, Joore MA, Nieman FH, Severens JL, Maessen JG. Health-related quality of life after fast-track treatment results from a randomized controlled clinical equivalence trial. *Qual Life Res*. 2010;19(5):631–42.
- 34- Favarato ME, Hueb W, Boden WE, Lopes N, da Rocha Nogueira CRS, Takiuti M, et al. Quality of life in patients with symptomatic multivessel coronary artery disease: a comparative post hoc analyses of medical, angioplasty or surgical strategies-MASS II trial. *Int J Cardiol*. 2007;116(3):364–70.
- 35- León AR, Abraham WT, Brozena S, Daubert JP, Fisher WG, Gurley JC, et al. Cardiac resynchronization with sequential biventricular pacing for the treatment of moderate-to-severe heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(12):2298–304.

36- Martinelli Filho M, Pedrosa AA, Costa R, Nishioka SA, Siqueira SF, Tamaki WT, et al. Biventricular pacing improves clinical behavior and reduces prevalence of ventricular srrhythmia in patients with heart failure. Arq Bras Cardiol. 2002;78(1):110–3.

37- Teo WS, Kam R, Hsu LF. Treatment of heart failure–role of biventricular pacing for heart failure not responding well to drug therapy. Singapore Med J. 2003;44(3):114–22.