ارتباط بین عوامل خطرزای بیماران همودیالیزی و قابل دستیابی شدن فیستول‌های شریانی وریدی تعبیه شده برای همودیالیز در بیمارستان هاشمی‌نژاد

دکتر مرتضی خوانین‌زاده[*]، مهندس محمد رضاپور[**]، مهندس الهه خوانین‌زاده[***]
مهندس محمود بالین‌پرست[****]، مهندس حسن رضاپور[*****]

چکیده:

زمینه و هدف: نارسایی مزمن کلیوی ناشی از آسیب‌دیدگی کلیه می‌باشد و در مرحله پیشرفته آن کارکرد کلیه‌ها به طور دائمی کاهش می‌یابد. رایج‌ترین درمان بیماری مرحله انتهایی کلیوی در سراسر دنیا همودیالیز است که برای انجام آن، برقراری ارتباط بین دستگاه دیالیز و سیستم گردش خون ضروری است. فیستول شریانی وریدی از مناسب‌ترین روش‌ها برای دستیابی عروقی می‌باشد، اما قابل دستیابی شدن فیستول (مچوریشن) برای همودیالیز، زمان‌بر بوده و عوامل مختلفی در طول این زمان دخالت دارند. این مطالعه به منظور بررسی نقش عوامل خطرزای بیماران (سابقه فشارخون، دیابت و نارسایی قلبی) بر روی مدت زمان قابل دستیابی‌شدن فیستول انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به روش تطبیقی - مقطعی و به صورت تحلیل توصیفی و آینده‌نگر بر روی مشخصات ۸۷ بیمار که در سال ۱۳۸۹ در بیمارستان هاشمی‌نژاد تحت جراحی تعبیه فیستول برای همودیالیز قرارگرفتند، انجام شد. از این بیماران که مبتلا به نارسایی مزمن کلیوی بوده و رضایت آگاهانه برای ورود به مطالعه داشتند، مشخصات فردی و سوابق بالینی قبل از عمل جراحی، مشاهدات حین عمل جراحی، عوامل خطرزا و زمان قابل دستیابی شدن فیستول برای همودیالیز موفق ثبت شده و سپس با استفاده از روش رگرسیون لجستیک، پردازش شدند.

یافته‌ها: درخت‌های تصمیم حاصل‌شده، بیانگر نقش معنادار فشارخون سیستولیک بیماران در به تعویق افتادن زمان قابل دستیابی شدن فیستول دارد. همچنین پیش‌بینی وضعیت مچوریشن با دقت ۷۰/۵۹ درصد انجام شد. ضمناً عوامل خطرزای نارسایی قلبی و دیابت و سابقه فشارخون، زمان قابل دستیابی شدن فیستول بیمار را به تعویق می‌اندازند که بیشترین تأثیر منفی را نارسایی قلبی و سپس دیابت دارند.

نتیجه‌گیری: این پژوهش نشان داد اندازه‌گیری و کنترل فشارخون سیستولیک بیماران، می‌تواند به عنوان یکی از متغیرهای ضروری در قابل دستیابی‌شدن فیستول جهت همودیالیز موفق مورد استفاده قرار گرفته و از تأخیر فرآیند درمان بیمار جلوگیری نماید. همچنین نتیجه گرفتیم که با کمک مدل رگرسیون لجستیک می‌توان به روابط نهفته در بین مشخصات پزشکی با وضعیت بیمار پی برده و از این دانش برای پیش بینی ابتلاء بیماران جدید نیز استفاده نمائیم.

واژه‌های کلیدی: همودیالیز، فشارخون، فیستول شریانی وریدی

[*] استادیار گروه جراحی عمومی، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، مرکز تحقیقات توسعه بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ایران
[**] دانشجوی دکترای تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت فناوری اطلاعات
[***] مهندس فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی شریف
[****] مهندس نرم‌افزار، دانشگاه شهید بهشتی
[*****] دانشجوی دکترای ریاضی‌کاربردی، گرایش تحقیق در عملیات، دانشگاه قم

نویسندهٔ پاسخگو: دکتر مرتضی خوانین‌زاده
تلفن: ۶۶۵۰۹۰۵۶
E-mail: m-khavanin@tums.ac.ir

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۰۶/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۰۲

زمینه و هدف

نارسایی مزمن کلیوی [Chronic Kidney Disease (CKD)] ناشی از آسیب دیدگی کلیه می‌باشد و شامل پنج مرحله است. در مرحله پنجم CKD کارکرد کلیه‌های بیمار به طور دائمی کاهش می‌یابد که به آن بیماری مرحله انتهایی کلیوی [End Stage Renal Disease (ESRD)] گفته می‌شود. رایج‌ترین درمان ESRD در سراسر دنیا همودیالیز است و برای انجام آن، برقراری ارتباط بین دستگاه دیالیز و سیستم گردش خون ضروری است.[۱و۲] برقراری این ارتباط، نیازمند دستیابی عروقی است که برای این منظور جراحی برای تعبیه فیستول شریانی وریدی [Arterio Venous Fistula (AVF)]، گرافت (AVG) و کاتتر ورید مرکزی (CVC) مرسوم می‌باشند.[۳] ایجاد AVF در سال ۱۹۶۶ توسط برسکیا و کیمینو مطرح گردید.[۴و۵] امروزه، دستیابی عروقی مبتنی بر AVF متداول محسوب می‌شود، به طوری‌که آمار جراحی با آن در ایران ۹۳/۴ درصد ذکر شده[۲] و در آمریکا از روندی صعودی ۳۲/۴ درصد در اوائل ۲۰۰۳ تا ۵۷/۹ درصد در مارس ۲۰۱۱ برخوردار بوده است.[۶] همچنین از لحاظ دوام نیز AVFها حائز نرخ تخمینی ۹۰ درصد تا یک سال پس از قابل دستیابی شدن (مچوریشن) برای همودیالیز هستند، در حالی‌که این نرخ برای AVG حدود ۶۰ درصد می‌باشد.[۷]

با وجود مزایایی که برای AVF برشمردیم، اما حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد فیستول‌ها اصلاً به حد مچوریشن نمی‌رسند[۸] و از طرفی در مورد فیستول‌های دیگر هم، رسیدن به قابلیت دستیابی برای همودیالیز، مستلزم زمان است که مدت این زمان از ۱ تا ۴ ماه توصیف شده است.[۹]

عوامل مختلفی در طول این زمان دخالت دارند که این عوامل را می‌توان به چهار دسته تقسیم‌بندی کرد:[۱۰] دسته اول عوامل دموگرافیک نظیر سن، نژاد، وضعیت اقتصادی و موقعیت جغرافیایی،[۱۱] دسته دوم عوامل و اقدامات تشخیصی صورت گرفته قبل از عمل جراحی (مانند استفاده از سونوگرافی کالر داپلر برای بررسی سیستم شریانی و وریدی و آناتومی عروق)،[۱۲] دسته سوم عوامل قابل مشاهده و قابل انجام در حین عمل (مانند اندازه‌گیری جریان شریانی فیستول در حین عمل و قطر شریان و ورید)[۱۳] و دسته چهارم مراقبت‌ها و تمهیدات لازم پس از عمل جراحی (مانند استفاده از تمرینات خاص)[۱۴] می‌باشند.

راهنمای NKF-KDOQI یک همبستگی دو طرفه میان فشارخون و CKD ذکر کرده است: فشارخون هم یک علت CKD بوده و هم یکی از عوارض CKD محسوب می‌شود، همچنین، تحقیق در زمینه تعیین رابطه میان سطوح فشار خون و زمان را در مورد بیماران همودیالیزی مبتلا به ESRD را در فهرست پژوهش‌های توصیه شده تأکید کرده است.[۱۵] شناخت علل مؤثر در زمان مچوریشن می‌تواند موجب انتخاب دقیق‌تر بیماران و ارایه راهکارهای بهتر درمانی و در نتیجه تسریع زمان قابل دستیابی شدن AVF جهت دیالیز شود که این پیامد هم سبب کاهش عوارض خواهد شد.[۱۶-۱۸]

استفاده از روش‌هایی موسوم به مدل‌های رده‌بندی، این امکان را فراهم می‌سازد تا بر اساس مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و متغیرهای مرتبط با زوجین، خطر وقوع بارداری ناخواسته را در این افراد پیش‌بینی نمود.[۱۹-۲۱] رایج‌ترین روش‌های رده‌بندی در این راستا عبارتند از: رگرسیون لجستیک، تحلیل تشخیصی، درخت تصمیم‌گیری و شبکه‌های عصبی مصنوعی که البته دو روش اخیر، از روش‌های ناپارامتری موسوم به داده‌کاوی محسوب می‌شوند. این روش‌ها، صرف‌نظر از تفاوت در روش‌های برآوردی و الگوریتم‌های محاسباتی، از نظر دقت رده‌بندی، تفسیرپذیری نتایج، زمان محاسباتی و در دسترس بودن نرم افزارهای آماری با یکدیگر متفاوتند که در بسیاری از مطالعات به این تفاوت‌ها اشاره شده است.[۲۲-۲۴]

اخیراً مقاله‌ای در مجله نیچر نیز چاپ شده که از داده‌کاوی برای تحلیل تعداد محدودی نمونه استفاده کرده‌اند.[۲۵] در نمونه‌ای دیگر، پژوهشی در سال ۲۰۱۰ انجام شد که مقاله آن در مجله IEEE به چاپ رسیده است، در این پژوهش از داده‌کاوی و درخت تصمیم برای بررسی عوامل خطرزای حوادث عروق کرونر استفاده شده است.[۲۶]

از این‌رو، در مطالعه حاضر، تأثیر فشار خون بیماران مبتلا به ESRD بر روی مدت زمان قابل دستیابی‌شدن AVFهای تعبیه شده برای همودیالیز آن‌ها، با مداخله عوامل دیگری از خصوصیات بیمار مثل سن، وضعیت دیابت و نارسایی قلبی، طراحی و با استفاده از دو روش درخت تصمیم و مدل رگرسیون لجستیک بررسی گردید. همچنین در نهایت مدل‌های مورد بررسی بر روی داده‌های این مطالعه نیز با استفاده از شاخص‌های سطح زیر منحنی مشخصه

عملکرد، حساسیت، ویژگی و درصد صحیح پیش بینی با یکدیگر مقایسه گردیدند.

مــواد و روش‌ها

این مطالعه به روش تطبیقی - مقطعی و به صورت تحلیل توصیفی و آینده‌نگر بر روی تمامی ۸۷ بیمار مبتلا به CKD که در سال ۱۳۸۹ در بیمارستان هاشمی‌نژاد تحت جراحی تعبیه فیستول برای همودیالیز قرار گرفتند، انجام شد. داده‌های مربوط به وضعیت این بیماران که رضایت آگاهانه برای ورود به مطالعه داشتند، شامل مشخصات فردی (سن و جنسیت)، سوابق بالینی قبل از عمل جراحی، مشاهدات حین عمل جراحی (مثل محل فیستول) و عوامل خطرزا (مثل فشارخون، سابقه‌دیابت و نارسایی قلبی) ثبت شدند. فاصله زمانی جراحی تعبیه فیستول شریانی وریدی تا زمان قابل دستیابی شدن فیستول برای همودیالیز به عنوان زمان مچوریشن در نظر گرفته شده و قابلیت دستیابی فیستول نیز با توجه به معیارهای بالینی، طول ورید سطحی مستقیم (حدود ۱۰ سانتی‌متر) و قابل لمس با قطر مناسب (۴ میلی‌متر)، تعریف شد.[۱۰] قابل دستیابی‌شدن (مچوریشن) فیستول چنین تعریف می‌شود: یک فیستول زمانی بالغ (مچور) است که بتواند به صورت دائمی (روتین) توسط دو سوزن کانوله شود و حداقل جریان خون مورد نیاز (معمولاً ۳۵۰-۴۵۰ ml/min) را برای دیالیز موفق (معمولاً ۳-۴ ساعت برای همودیالیز با بازدهی بالا) تأمین کند.[۱۸]

مجموعه داده‌های مورد بررسی در این مطالعه در دو قالب متفاوت بر اساس متغیر سن ایجاد شده بررسی شده‌اند. در قالب اول، در مجموعه نخست داده‌های بیماران به دو زیر مجموعه زیر ۵۷ سال و بالای ۵۷ سال دسته‌بندی شدند. همچنین مجموعه دیگری از داده‌ها با دسته‌بندی بیماران به سه زیر مجموعه تشکیل شد: ۱۹ تا ۴۹ سال، ۵۰ تا ۶۴ سال و ۶۵ تا ۸۳ سال. همچنین متغیر پاسخ زمان قابل استفاده شدن (مچوریشن) فیستول‌های جراحی‌شده هم به یک متغیر با دو گروه زیر ۵ هفته و بالای ۵ هفته تبدیل شد.

روش‌های آماری

در مطالعه حاضر برای بررسی مدت زمان قابل دستیابی شدن AVFهای تعبیه‌شده برای همودیالیز آن‌ها، با مداخله عوامل مؤثر از مدل رگرسیون لجستیک و درخت تصمیم استفاده شده است. در ادامه هر یک از این روش‌ها به طور مختصر توضیح داده شده‌اند.

رگرسیون لجستیک: یک مدل رگرسیون جهت تحلیل متغیرهای پاسخ دوحالتی (موفقیت و شکست) است که در واقع عضوی از خانواده مدل‌های خطی تعمیم یافته بوده و از تابع لوجیت به عنوان تابع ربط استفاده می‌کند. فرم کلی این مدل به‌صورت زیر است.

$$P = P(y_i = 1) = \frac{e^{\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i x_i}}{1+e^{\alpha+\sum_{i=1}^{n}\beta_i x_i}}$$

که در آن α عرض از مبدا مدل، X_j متغیر کمکی یا مستقل iام و $ß_j$ ضریب متغیر کمکی iام است. رگرسیون لوجستیک این قابلیت را دارد که علاوه بر انجام پیش‌بینی و برآورد ضرایب و اثر هر متغیر کمکی برای اهداف طبقه‌بندی و تشخیص نیز به‌کار برده می‌شود.

درخت تصمیم (Decision Tree): از سه جزء اصلی شامل ریشه، گره داخلی و برگ تشکیل شده و روند تشکیل آن به این صورت است که ابتدا یک متغیر مستقل به‌عنوان ریشه انتخاب شده و به چندین گره داخلی تقسیم می‌شود. هر گره داخلی نیز مانند ریشه به گره‌های دیگری تقسیم می‌شود تا در نهایت به هر گره، یک رده از متغیر وابسته نسبت داده شود، این گره‌ها برگ نامیده می‌شوند. معمولاً برای انتخاب متغیرهای مهم در الگوی طبقه‌بندی درختی، از تابعی تحت عنوان ناخالصی (Impurity Function) و شاخصی به نام جینی (Gini) استفاده می‌شود. از بین متغیرهای مستقل، متغیری که دارای بیشترین مقدار برای این شاخص باشد، در گام اول برای طبقه‌بندی درختی انتخاب می‌شود. در مدل خاصی از درخت تصمیم‌گیری موسوم به CART با استفاده از روشی تحت عنوان هزینه - پیچیدگی، اندازه (عمق) مناسب درخت تعیین می‌شود. این روش می‌تواند بین دقت درخت تصمیم‌گیری و اندازه آن تعادل برقرار کند. با استفاده از این روش، بر اساس اندازه خطای طبقه‌بندی و تعداد گره‌های درخت، تصمیم گرفته می‌شود که کدام گره از درخت باید هرس شود.[۲۳]

یافته‌ها

میانگین (± انحراف معیار) سن ۸۷ بیمار مبتلا به CKD در این مطالعه مقطعی ۵۷/۱ (± ۱۶/۴۶) سال بود که

۴۳/۷٪ (۳۸ بیمار) زیر ۵۷ سال و ۵۶/۳٪ (۴۹ بیمار) آنها بیشتر از ۵۷ سال سن داشتند. تقریباً ۷۰٪ (۶۱ بیمار) از افراد مورد مطالعه مرد و ۳۰٪ (۲۶ بیمار) نیز زن بودند و در ۵۴٪ (۴۷ بیمار) از آنها زمان قابل دستیابی شدن کمتر از پنج هفته ثبت شده است. آماره‌های توصیفی و توزیع فراوانی مربوط به متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول ۱ ـ توزیع فراوانی زمان قابل دستیابی شدن و متغیرهای کمکی مؤثر بر آن در بیماران مبتلا به CKD

متغیر	گروه	تعداد	درصد
زمان قابل دستیابی شدن (هفته)	<۵	۴۷	۵۴/۰
	≥۵	۴۰	۴۶/۰
سن (سال)	<۵۷	۳۸	۴۳/۷
	≥۵۷	۴۹	۵۶/۳
سن (سال)	۱۹-۴۹	۲۴	۲۷/۶
	۵۰-۶۴	۳۱	۳۵/۶
	۶۵-۸۳	۳۲	۳۶/۸
جنسیت	زن	۲۶	۲۹/۹
	مرد	۶۱	۷۰/۱
دیابت	ندارد	۳۹	۴۴/۸
	دارد	۴۸	۵۵/۲
بیماری ایسکمی قلبی	ندارد	۶۱	۷۰/۱
	دارد	۲۶	۲۹/۹
غلظت هموگلوبین خون	ندارد	۴۵	۵۱/۷
	دارد	۴۲	۴۸/۳
فشار خون سیستولیک	ندارد	۶۴	۷۳/۶
	دارد	۲۳	۲۶/۴
فشار خون دیاستولیک	ندارد	۸۱	۹۳/۱
	دارد	۶	۶/۹
کاتتر	ندارد	۳۴	۳۹/۱
	دارد	۵۳	۶۰/۹
فیستول	ندارد	۷۴	۸۵/۱
	دارد	۱۳	۱۴/۹

جدول ۲ـ مقادیر شاخص‌های سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد، حساسیت و میزان پیش‌بینی صحیح مدل رگرسیون لجستیک و درخت‌های تصمیم برای بررسی زمان قابل دستیابی شدن در بیماران مبتلا به CKD

روش	سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد	حساسیت (٪)	پیش‌بینی صحیح (٪)
رگرسیون لجستیک	۰/۸۰۱	۶۸/۱	۰/۷۲۴
درخت تصمیم‌گیری ۱*	۰/۷۶۵	۶۵/۹	۰/۷۲۴
درخت تصمیم‌گیری ۲**	۰/۷۹۴	۷۶/۵	۰/۷۳۶

* بر اساس متغیر سن با دو گروه (زیر ۵۵ سال و بالای ۵۵ سال)

** بر اساس متغیر سن با سه گروه (۴۹-۱۹، ۶۴-۵۰ و ۸۳-۶۵

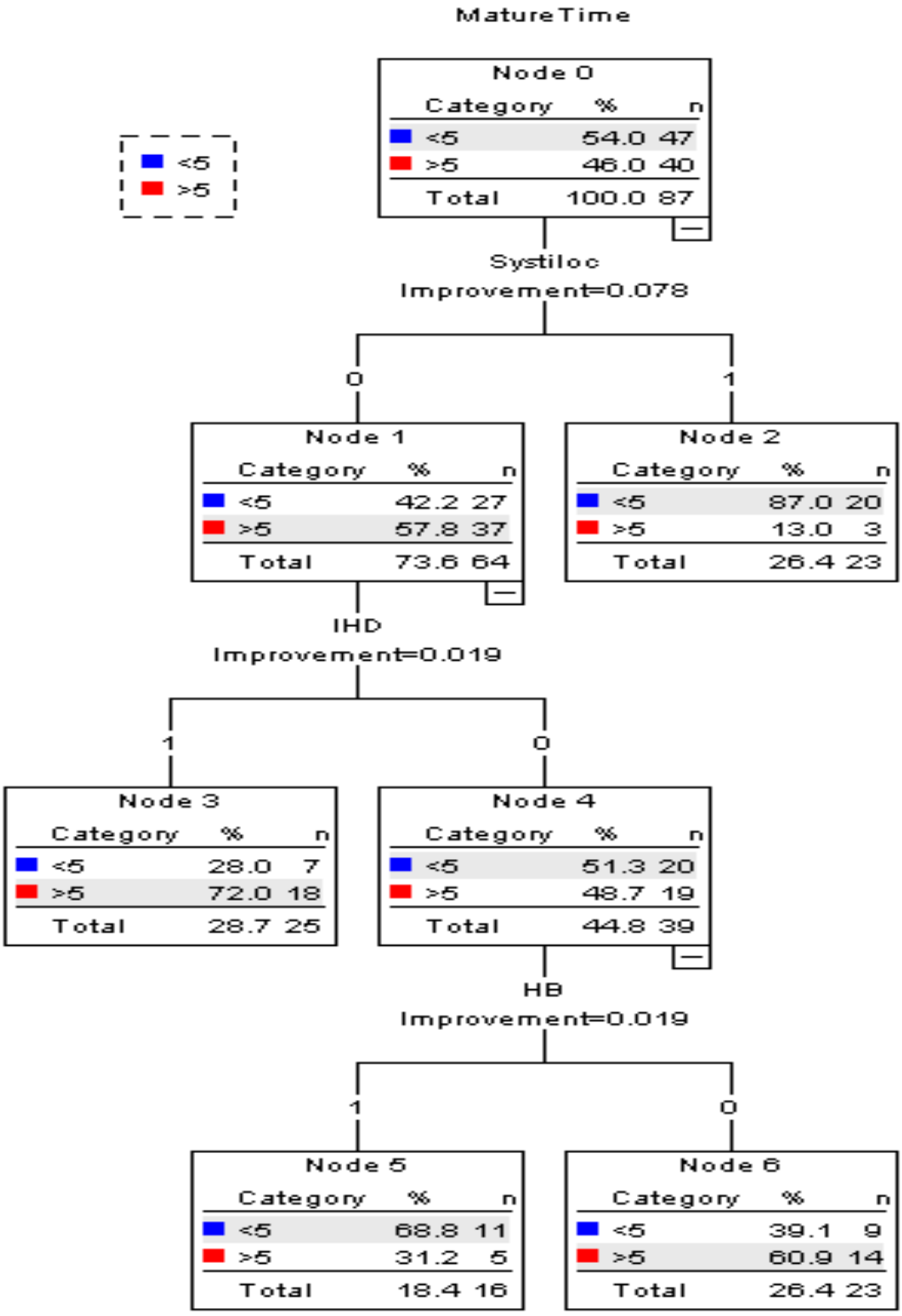
با توجه به نتایج تحلیل یک متغیره، جنسیت رابطه آماری معناداری با زمان قابل دستیابی شدن نشان نداد ($P > 0.05$)، اما متغیرهای دیابت، غلظت هموگلوبین خون، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، سابقه کاتتر و فیستول دارای رابطه آماری معنادار بوده و در نتیجه به عنوان متغیرهای کمکی در مدل رگرسیون لجستیک انتخاب شدند ($P < 0.05$). البته در نهایت به علت وجود همخطی بین متغیرهای فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، فقط متغیر فشار خون سیستولیک وارد مدل شده و از بین متغیرهای دیابت و بیماری ایسکمی قلبی نیز، فقط متغیر دیابت به عنوان متغیر کمکی وارد مدل رگرسیون لجستیک شد.

یافته‌های رگرسیون لجستیک: نتایج برازش مدل رگرسیون لجستیک در جدول (۲) ارایه شده است. از بین متغیرهای مورد بررسی، متغیرهای فشار خون سیستولیک ($P = 0.001$) و سابقه کاتتر ($P = 0.044$) رابطه آماری معناداری با زمان قابل دستیابی شدن داشتند و متغیرهای دیابت ($P = 0.129$)، غلظت هموگلوبین خون ($P = 0.391$) و سابقه فیستول ($P = 0.066$) رابطه آماری معناداری با زمان قابل دستیابی شدن نداشتند. به علاوه با توجه به مقادیر نسبت بخت‌ها، متغیر کاتتر (OR=2.99) بیشترین تأثیر را در بالا رفتن زمان قابل دستیابی شدن داشته است. به‌علاوه سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد برای این مدل ۰/۸۰۱ و میزان پیش بینی‌های صحیح مدل ۰/۷۲۴ بود (جدول ۲).

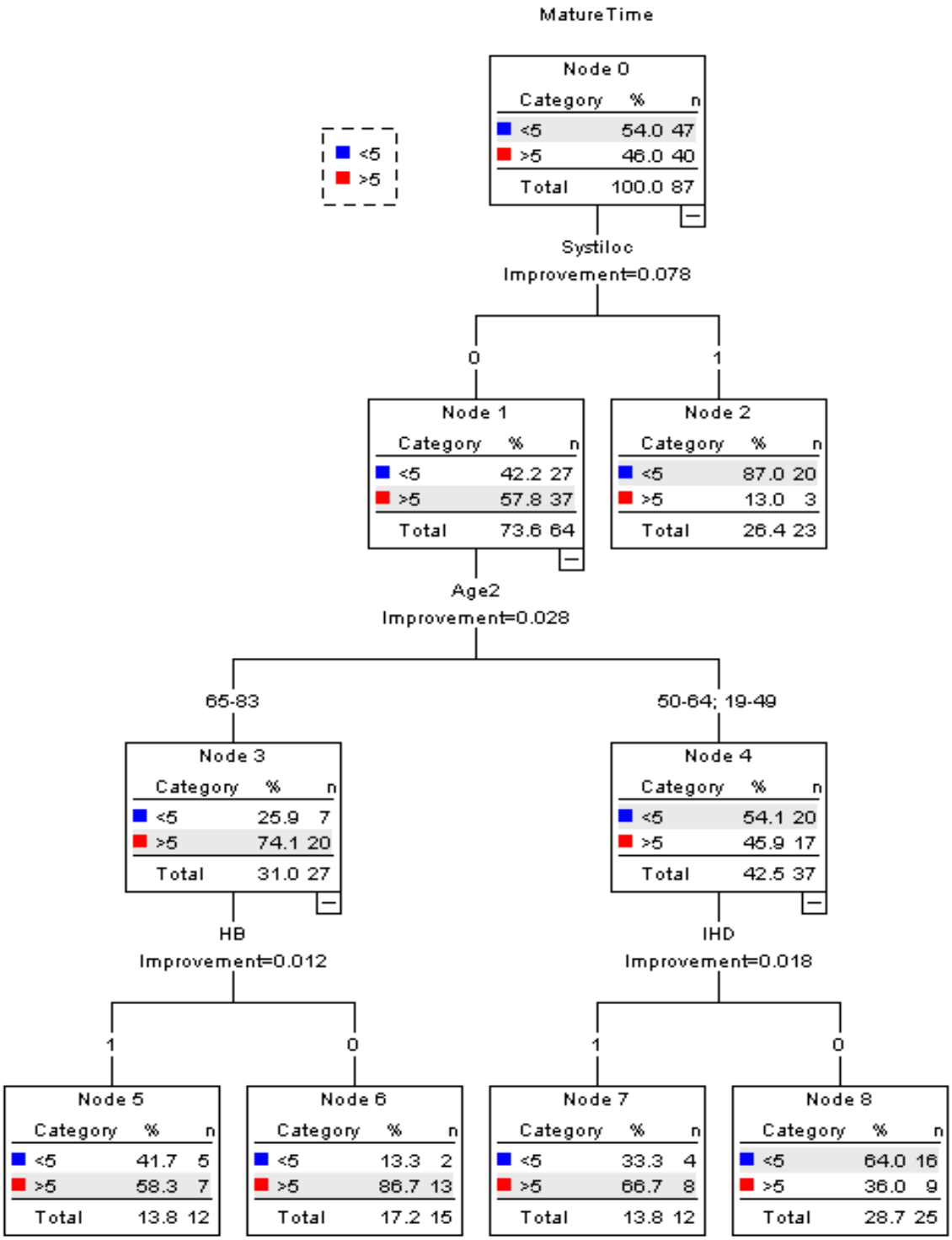
یافته‌های درخت تصمیم: با توجه به تابع ناخالصی و شاخص جینی، متغیر فشار خون سیستولیک به عنوان متغیر ورودی (مهم‌ترین متغیر پیشگو) انتخاب شد و درخت تصمیم‌گیری (CART) یک بار بر اساس متغیر سن با دو گروه (کمتر از ۵۵ سال و بیشتر از ۵۵ سال) و یک بار نیز بر اساس متغیر سن با سه گروه (۴۹-۱۹، ۶۴-۵۰ و ۸۳-۶۵ سال) رسم شد. در حالت اول یک درخت تصمیم با عمق ۴ به صورت تصویر (۱) و در حالت دوم، درخت تصمیمی با عمق ۴ و به صورت تصویر (۲) به دست آمد. در حالت اول، سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد ۰/۷۶۵ و میزان پیش بینی صحیح آن ۰/۷۲۴ و در حالت دوم، سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد ۰/۷۹۴ و میزان پیش بینی صحیح آن ۰/۷۳۶ به‌دست آمد.

با توجه به درخت تصمیم در حالت اول (تصویر ۱)، متغیر فشار خون سیستولیک از بالاترین اهمیت بر خوردار بوده و پس از آن اثر معنادار بیماری ایسکمی قلبی در افرادی که پرفشاری خون ندارند، مشاهده می‌شود به طوری که ۵۱/۳٪ از افرادی که ایسکمی قلبی نداشتند و ۲۸/۰٪ از افرادی که ایسکمی قلبی داشتند، دارای زمان قابل دستیابی شدن بالای ۵ هفته می‌باشند. در نهایت، متغیر غلظت هموگلوبین خون در افرادی که بیماری ایسکمی قلبی و پرفشاری خون ندارند، از اهمیت بالاتری برخوردار است.

با توجه به درخت تصمیم در حالت دوم (تصویر ۲)، باز هم متغیر فشار خون سیستولیک از بالاترین اهمیت برخوردار بوده و پس از آن اثر معنادار سن در افرادی که پرفشاری خون ندارند، مشاهده می‌شود به طوری که ۵۴/۱٪ از افراد ۵۰-۱۹ سال و ۲۹/۹٪ از افراد ۸۳-۶۵ سال دارای زمان قابل دستیابی شدن بالای ۵ هفته هستند. در نهایت اثر معنادار بیماری ایسکمی قلبی در افراد ۵۰-۱۹ سال و اثر معنادار غلظت هموگلوبین خون در افراد ۸۳-۶۵ سال مشاهده می‌شود.



تصویر ۱ ـ درخت تصمیم‌گیری مدت زمان قابل دستیابی شدن برای بیماران مبتلا به CKD با توجه به متغیرهای دیابت، بیماری ایسکمی قلبی، غلظت هموگلوبین خون، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، کاتتر و متغیر سن که به دو گروه زیر ۵۰ سال و بالای ۵۰ سال تفکیک شده است.



تصویر ۲ ـ درخت تصمیم‌گیری مدت زمان قابل دستیابی شدن برای بیماران مبتلا به CKD با توجه به متغیرهای دیابت، بیماری ایسکمی قلبی، غلظت هموگلوبین خون، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، کاتتر و متغیر سن که به سه گروه (۴۹-۱۹، ۶۴-۵۰ و ۸۳-۶۵ سال) تفکیک شده است.

در نهـایت برای مقـایسه سه روش ذکر شده مقادیر شاخـص‌های سطـح زیر منحـنی مشخصه عملکرد، حساسیت و پیش‌بینی صحیح هر یک از مدل‌ها در جدول (۲) ارایه شده است. با توجه به مقادیر گزارش شده به‌طور کلی رگرسیون لجستیک بهتر و دقیق‌تر از درخت‌های تصمیم‌گیری زمان مچور شدن بیماران مبتلا به **CKD** را رده‌بندی و پیش‌بینی کرده است. البته لازم به ذکر است که تفاوت آماری معناداری بین سطوح زیر منحنی مشخصه عملکرد روش‌های نامبرده مشاهده نشد ($P > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیـــری

تعداد بیماران همودیالیزی در سال‌های اخیر رو به افزایش است و بخش عمده‌ای از این بیماران دارای ریسک فاکتورهای زمینه ای شامل دیابت، فشار خون، بیماری‌های قلبی و مشکلات عروقی می‌باشند.

با توجه به تأثیر بالای فشار خون بیمار بر روی مدت زمان قابل استفاده شدن فیستول‌های شریانی و وریدی تعبیه شده برای آنها، آگاهی از وجود چنین ارتباطی در برنامه‌ریزی درمانی برای همودیالیز موفق، اهمیت می‌یابد.

در مطالعه **Wayne** و همکارانش عوامل احتمالی مؤثر بر کارائی فیستول شریانی وریدی با استفاده از روش‌های آماری ارزیابی شده و نقش بالا بودن فشار خون در قابل دستیابی شدن فیستول به عنوان یک عامل مؤثر نشان داده شده است.[۲۷-۳۰] ما نیز اطلاعات بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیوی تشخیص داده شده را ارزیابی کردیم و اطلاعات این بیماران بر اساس سن به دو گروه تقسیم شد که نتیجه این فرایند در درخت تصمیم‌گیری قابل مشاهده بود و با توجه به درخت تصمیم در حالت اول، متغیر فشار خون سیستولیک از بالاترین اهمیت برخوردار بوده و پس از آن اثر معنادار بیماری ایسکمی قلبی در افرادی که پرفشاری خون ندارند، مشاهده می‌شود.

هم چنین این نوع مطالعه نشان داد که جنس هیچگونه تأثیر خاصی در زمان مورد نیاز برای قابل دستیابی شدن بیماران نداشت. هم چنین با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک از بین متغیرهای مورد بررسی، متغیر فشار خون سیستولیک رابطه آماری معناداری با زمان مچور شدن داشت و متغیرهای دیابت، غلظت هموگلوبین خون رابطه آماری معناداری با زمان مچور شدن نداشتند.

براساس درخت تصمیم‌گیری نشان داده شده که عوامل دیگر به ترتیب اهمیت: بیماری فشار سیستولیک، بیماری ایسکمیک قلبی، فشار دیاستولیک و بیماری دیابت بر زمان قابل دستیابی شدن فیستول تأثیر دارند که در نتایج تحلیل یک متغیره دیابت و غلظت هموگلوبین دارای رابطه آماری معناداری بود.

در مطالعه **Feldman** نشـان داده شد که سن بالا، سابقه سکـته‌های مغـزی، وابسته بودن بیمـاران به دیالیـز در زمان کارگـذاری فیستول با احتمال پایین قابل استفاده شدن فیستـول شریانی وریدی همـراه می‌باشد و در فشارخون متـوسط شریانی ۸۵ میلیمـتر جیـوه و بالاتر، احتمال قابل استفـاده شـدن فیستـول شریانی وریدی بیشتر است.[۱۷]

در مطالعه ما هم بین فشار خون متوسط شریانی بالا و زمان قابل استفاده شدن فیستول رابطه معنی‌داری دیده شده است، ولی جنسیت رابطه آماری معناداری با زمان قابل دستیابی شدن نشان نداد.

نتایج این پژوهش نشان داد که پردازش مشخصات جراحی بیماران می‌تواند به پیش‌بینی عوامل خطر در بیماران جدید کمک کند. این مطالعه جهت بهبود دانش پزشکان و برای افزایش آگاهی بخش مراقبت‌های پزشکی ارائه خدمات به بیماران (پرستاران دیالیز) و توجه به زمان قابل دستیابی شدن فیستول نیز مهم است تا در موارد مشابه و تصمیم‌سازی پزشکی ضمن افزایش آگاهی از زمان قابل دستیابی‌شدن فیستول‌ها، از منظر برنامه‌ریزی برای ارائه خدمات درمانی مناسب‌تر به بیماران نیز به آن توجه نموده و بیماران نیازمند همودیالیز با توجه به شرایط خاص بیمار در زمانی زودتر جهت تعبیه فیستول شریانی وریدی به ارجاع داده شوند و در حین همودیالیز از افت بیش از حد فشار خون جلوگیری شود.

Abstract:

The Relationship between Risk Factors of Hemodialysis Patients and Arterio Venus Fistula Maturation at Hasheminezhad Hospital

Khavanin Zadeh M. MD[*], *Rezapour M.*[**], *Khavanin Zadeh E.*[***]
Balin Parast M.[****], *Rezapour H.*[*****]

(Received: 12 Sep 2014 Accepted: 21 Feb 2015)

Introduction & Objective: Chronic Kidney Disease (CKD) is a complicated kidney defect causing permanent failure in renal function in progressive stages. Hemodialysis (HD) is the most accepted treatment to maintain body's fluid/mineral homeostasis at the terminal stages of the disease. Arterio Venus Fistula (AVF), is the most practical way of providing proper access to the blood circulatory system. However, maturation of the fistula is a challenge for both patient and his surgeon, since there are number of variables interfering with the whole process.

Materials & Methods: By using cross-sectional and prospective method, the medical history of 87 patients before and during the AVF creation surgery and risk factors such as history of blood pressure abnormalities, diabetes and congestive heart failure, as well as the successive development of AVF was studied and finally processed, logistic regression.

Results: The 'decision tree' indicated the significant impact of the systolic blood pressure (SBP) in the delay of the patient's AVF maturation. The prediction of AVF maturation was made with a 70.59% precision, in regard to their BP condition. Also the risk factors of HD patients - Ischemic Heart Disease (IHD), Diabetes Mellitus (DM) and their Blood pressure - delay Maturation time; IHD and then DM have the greatest negative impacts.

Conclusions: This study demonstrated that monitoring of patients SBP is one of the important steps in the management of the cardiovascular variables interfering with the development of the AVF and therefore, produces some delay in the process of the patient's HD. Also the logistic regression can assist in revealing the hidden relationship between patient's medical histories with his general condition, and this helps in the prediction of the potential disorders.

Key Words: Hemodialysis, Blood Pressure, Arterio Venus Fistula

[*] *Assistant Professor of General Surgery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Rasoole Akram Hospital, Tehran, Iran*

[**] *Ph.D. Student; Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, IR Iran*

[***] *Information Technology Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran*

[****] *Software Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran*

[*****] *Ph.D. Student of Applied Mathematics, Operating Research-Network Flow, Qom University, Iran*

References:

1. Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespie B, et al. Vascular access use in Europe and the United States: results from the DOPPS. Kidney Int 2002; 61: 305-16.
2. Khavanin Zadeh M, Omrani Z, Najmi N, et al. Prevalence and survival of Hemodialysis Vascular Access in End-Stage Renal Disease (ESRD) patients of Tehran, Iran, Annals of Iranian Medicine 2006; 3(8): 37-40.
3. VachharajaniTushar J. Dialysis Vascular Access Selection in Elderly Patients. US Nephrology 2011; 6(2): 128-130.
4. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, et al. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. N Engl J Med 1966; 275: 1089-92.
5. Roy-Chaudhury P, Kelly B S, Melhem M. Vascular Access in Hemodialysis: Issues, Management, and Emerging Concepts. Elsevier Inc. Cardiol Clin 2005; (23): 249-273.
6. FFBI. The Gold Standard. 2011, Available from URL: http://www .networkofnewengland.org/FistulaFirst/FF Gold Standard 06-11. pdf.
7. Fluck R, Kumwenda M. UK Renal Association Clinical Practice Guidelines for Vascular Access, 2008-2011, Final Version. 2011, Available from URL: http:// www.renal.org /Libraries/Guidelines/ Vascular Access for Haemodialysis Final Version 05 January 2011.sflb.ashx.
8. Allon M, Robbin ML. Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: problems and solutions. Kidney Int 2002; 62: 1109-1124.
9. Guidelines for Vascular Access. Selection of Permanent Vascular Access and Order of Preference for Placement of AV Fistulae.NKFInc, 2001; I(3). Available from URL: http://www.kidney.org/ professionals/kdoqi/guidelines updates/doqiupva i.html#doqiupva7.
10. Khavanin Zadeh M, Negahi A R. Survey of Maturation Time of Arterio venous Fistula for Patients with Renal Disease and its Relationship with Underlying Disease. IR J Surg. 2012 Apr 5; 20(1).
11. Hopson S. Variability in Reasons for Hemodialysis Catheter Use by Race, Sex, and Geography: Findings From the ESRD Clinical Performance Measures Project - Am J Kidney Dis - 2008 - 52: 753-760.
12. Elsharawy MA, Moghazy KM. Pre-Operative Evaluation of Hemodialysis Access Fistula. A Multidisciplinary Approach. Actachirbelg, 2005; 105: 355-358.
13. Chia-Hsun L. Correlation of intraoperative blood flow measurement with autogenousarteriovenous fistula outcome-J Vasc Surg-2008; 48: 167-72.
14. Junglee N, Law B, Bigwood B, Williams D, Jibani M, Macdonald J. The effects of progressive handgrip training on arteriovenous fistula maturation in chronic kidney disease – a pilot randomised controlled trial [abstract]. In: Proceedings of the British Renal Society Conference; 2009 May 2-5; Birmingham, UK.
15. Association of level of GFR with Complications in Adults: Association of level of GFR with Hypertension. KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. NKF Inc, 2002; 6(7). Available from URL: http://. www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines ckd/ p6 comp g7. htm
16. Rooijens PR. Radiocephalic Wrist Arteriovenous Fistula forHemodialysis: Meta-analysis indicates a High Primary Failure Rate. Eur J VascEndovascSurg 2004; 28: 583-589.
17. Feldman HI. Predictors of successful arteriovenous fistula maturation. American Journal of Kidney Diseases Volume 42, Issue 5, November 2003, Pages 1000-1012.
18. Dixon BS. Why don't fistulas mature? Kidney Int. 2006 Aug 2; 70: 1413-1422.
19. Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G. and Smyth P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. American Association for Artificial Intelligence 1996; 0738-4602.
20. Biafore, S. Predictive solutions bring more power to decision makers. Health Management Technology 1999; 20(10): 12-14.
21. Koh H.C., Tan G. Data Mining Applicatiosns in Healthcare, Journal of Healthcare Information Management, 2005; Vol. 19, No. 2.
22. Dreiseitl S, Ohno-Machado L. Logistic Regression and Artificial Neural Network Classification Models: A methodology Review. Journal of Biomedical Informatics. 2002; 35: 352-359.
23. B. Paul R. Harper A. A Review and Comparison of Classification Algorithms for Medical Decision Making. Health Policy. 2005; 71: 315-331.
24. C. Melody Y. A Comparative Assessment of Classification Methods. Decision Support Systems. 2003; 35: 441-454.
25. Su, Xiaoquan, et al. "Rapid comparison and correlation analysis among massive number of microbial community samples based on MDV data model." Scientific reports 4, 2014.

26. Minas A. Karaolis, Joseph A. Moutiris, DemetraHadjipanayi, Constantinos S. Pattichis. "Assessment of the risk factors of coronary heart events based on data mining with decision trees." IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine 2010, 14(3): 559-566.

27. Wayne E.J, Brier M.E, and Dwyer A.C. Association of Maturation Period Blood Pressure with Dialysis Access Patency. In Seminars in dialysis. Blackwell Publishing Ltd. 2013 January; 26(1): 90-96.