مقاله مروری

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره ششم شماره دوم. ص ۱۶۲-۱۵۲، ۱۳۹۸

مرور کلی بر کاربردهای تحلیل مکانی برای مدیریت و تخصیص خدمات دیالیز خونی

پریناز تبری[۱]، بهزاد کیانی[۲]*

• **دریافت مقاله:** ۱۳۹۷/۸/۲۱ • **پذیرش مقاله:** ۱۳۹۷/۱۱/۷

مقدمه: نرخ شیوع بیماری مزمن کلیوی در سال ۲۰۱۶ به حدود ۱۳/۴ درصد رسیده است. دیالیز خونی معمول‌ترین روش درمان در مرحله انتهایی این بیماری است که بیماران به طور متوسط سه بار در هفته به مراکز دیالیز خونی مراجعه می‌نمایند. تعداد زیاد مراجعات اهمیت بالای مدیریت و برنامه‌ریزی درست و همچنین اختصاص بهینه و کارآمد منابع دیالیز خونی را نشان می‌دهد.

روش: پژوهش حاضر یک مرور کلی از سایر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه بود که با هدف بررسی کاربردهای تحلیل مکانی در حوزه مدیریت و اختصاص منابع دیالیز خونی انجام شد. پژوهشگران با تدوین یک استراتژی جستجو به بررسی مقالات مرتبط در پایگاه داده Medline پرداختند.

نتایج: مطالعات مرتبط با کاربردهای تحلیل مکانی در حوزه دیالیز خونی را می‌توان در سه دسته شامل اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی، تعیین ارتباط بین دسترسی به این مراکز با مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی و همچنین تحقیقات مرتبط با تخصیص منابع دیالیز خونی در یک منطقه جغرافیایی تقسیم‌بندی نمود.

نتیجه‌گیری: استفاده از تحلیل مکانی به عنوان یک روش مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، می‌تواند جهت تحلیل داده‌های مرتبط با مراکز دیالیز خونی برای مدیریت بهینه منابع و کمک به اتخاذ تصمیماتی با آگاهی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. اکثر مطالعات انجام شده در این حوزه در زمینه اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی و تعیین ارتباط بین دسترسی به این مراکز با مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران بود و مطالعات بسیار اندکی در خصوص تخصیص بهینه منابع دیالیز خونی در یک منطقه جغرافیایی انجام شده است.

کلید واژه‌ها: دیالیز خونی، تحلیل مکانی، تخصیص منابع، مدیریت منابع، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

• **ارجاع:** تبری پریناز ، کیانی بهزاد. مرور کلی بر کاربردهای تحلیل مکانی برای مدیریت و تخصیص خدمات دیالیز خونی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۳۹۸؛ ۶(۲): ۶۲-۱۵۲.

۱. کارشناس ارشد انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. دکترای انفورماتیک پزشکی، استادیار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

* **نویسنده مسئول:** مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده پزشکی، گروه انفورماتیک پزشکی

• **شماره تماس:** ۰۹۸۹۱۲۰۶۵۲۹۸۳+

• **Email:** Kiani.Behzad@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

مقدمه

بیماری مزمن کلیوی به صورت آسیب یا صدمه به کلیه و اختلال پیش رونده عملکرد کلیه تعریف می‌شود [۱]. نرخ شیوع این بیماری در جهان در حال افزایش است به طوری که در سال ۲۰۱۶ میلادی این مقدار به ۱۳/۴ درصد رسیده است [۲]. این بیماری دارای پنج مرحله است که در مرحله آخر با نام ESRD (End-Stage Renal Disease) شناخته می‌شود [۳]. در این مرحله از بیماری، کلیه‌ها عملکرد مناسبی برای پاسخگویی به نیازهای اولیه بدن ندارند و نیاز است تا درمان جایگزین کلیوی (Renal Replacement Therapy) برای بیمار شامل پیوند کلیه به صورت پیوند از اهدا کننده زنده و پیوند از جسد یا این که روش‌های دیالیز شامل دیالیز صفاقی (Peritoneal dialysis) و دیالیز خونی (Hemodialysis) انجام گیرد [۴].

دیالیز خونی معمول‌ترین روش درمان شناخته شده در جهان برای مرحله آخر این اختلال است [۲،۵،۶]. به گونه‌ای که طبق آمار منتشر شده در سال ۱۳۹۶ شمسی توسط کنسرسیوم دیالیز ایران، تا پایان سال ۲۰۱۶ از حدود ۳۷۳۰۰۰۰ نفر بیمار ESRD در جهان، ۷۰ درصد (حدود ۲۶۴۸۰۰۰ نفر) تحت درمان دیالیز خونی، ۱۰ درصد (حدود ۳۴۱۰۰۰ نفر) تحت درمان دیالیز صفاقی و ۲۰ درصد (حدود ۷۴۱۰۰۰ نفر) تحت درمان از طریق پیوند قرار گرفته‌اند. در ایران نیز تا پایان سال ۱۳۹۵ از حدود ۵۸۰۰۰ نفر بیمار مبتلا به این بیماری، ۵۰ درصد (حدود ۲۹۲۰۰ نفر) تحت درمان دیالیز خونی، ۳ درصد (حدود ۱۶۲۴ نفر) تحت درمان دیالیز صفاقی و ۴۷ درصد (حدود ۲۷۰۰۰ نفر) نیز تحت درمان با پیوند کلیه بوده‌اند [۷]. آمار بالای استفاده از دیالیز خونی به عنوان روش کنترل بیماری مزمن کلیوی اهمیت بالای مدیریت و برنامه‌ریزی درست و همچنین اختصاص بهینه و کارآمد منابع مرتبط با دیالیز خونی را نشان می‌دهد.

امروزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information System)GIS در حوزه‌های متنوعی مانند نقشه‌بندی بیماری‌ها، تحلیل وضعیت دسترسی به خدمات سلامت و اختصاص کارآمد منابع مورد نیاز برای یک منطقه جغرافیایی استفاده می‌گردند [۸،۹]. تحلیل‌هایی که توسط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی انجام می‌گردد با نام تحلیل مکانی (Spatial Analysis) شناخته می‌شود. از آنجایی که بیماران دیالیز خونی در طول دوره درمان خود، باید بارها (به طور متوسط هر بیمار هفته‌ای سه بار) برای انجام دیالیز به مراکز دیالیز خونی مراجعه نمایند، مدیریت بهینه منابع و برنامه‌ریزی مناسب برای این بیماران دوچندان اهمیت دارد. برای نمونه در مطالعات متعددی اثبات شده است که دسترسی ضعیف بیماران به مراکز دیالیز منجر به مرگ‌ومیر بیشتر این بیماران می‌گردد [۱۳-۵،۱۰]. علاوه بر این، مطالعاتی نیز تأثیر مستقیم دسترسی به مراکز دیالیز بر کیفیت زندگی این افراد را مورد بررسی قرار داده‌اند و در اکثر مطالعات مشخص شده است که دسترسی ضعیف با کیفیت زندگی پایین‌تر نیز در این گروه از بیماران ارتباط دارد [۱۳]. پژوهشگران در سرتاسر دنیا مطالعات متنوعی در خصوص استفاده از تحلیل‌های مکانی برای مدیریت و اختصاص منابع مورد نیاز بیماران دیالیزی انجام داده‌اند. در تحقیقی Hoseini و همکاران یک مطالعه از نوع مرور نظام‌مند در خصوص بررسی فاکتورهای مؤثر بر دسترسی بیماران دیالیزی به مراکز دیالیز خونی انجام داده‌اند و در آن مطالعه ۴۱ فاکتور مؤثر بر دسترسی به مراکز دیالیز خونی را ارائه داده‌اند [۱۴]؛ اما مطابق با جستجوی پژوهشگران این تحقیق مطالعه‌ای مروری در خصوص کاربردهای تحلیل مکانی در زمینه مدیریت و تخصیص منابع دیالیز خونی تا به حال انجام نشده است؛ لذا هدف از این مطالعه، مروری بر جدیدترین مطالعاتی است که در این حوزه انجام شده است تا بتوان کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و به طور خاص تحلیل‌های مکانی را در این زمینه به صورت گروه‌بندی شده و ساختارمند ارائه داد. از سویی دیگر وضعیت کلی پژوهش‌ها در این زمینه مشخص شده و با معرفی مواردی که جای کار بیشتر دارد امکان کار بیشتر در این حوزه برای سایر پژوهشگران روشن و فراهم می‌گردد.

روش

مطالعه حاضر یک مرور کلی (Overview) است. در نگارش این مطالعه مروری از مقالات نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی Medline استفاده شد. کلیدواژه‌های جستجو شده عبارت‌اند از: "dialysis"، "Geographic information system"، "accessibility"، "Chronic kidney disease"، "End-stage renal disease"، "ESRD"، "Hemodialysis" که سعی شده است مقالات دهه اخیر در این حوزه مورد استفاده قرار گیرند؛ بنابراین مطالعات مورد بررسی در این پژوهش شامل مقالات چاپ شده بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ بوده‌است. جدول ۱ جزئیات جستجوی کلمات کلیدی برای نگارش این مقاله را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

جدول ۱: جزئیات جستجوی کلمات کلیدی برای بازیابی مقالات مرتبط

مفهوم	سرعنوان موضوعی (Mesh term)	لغات مرتبط
دسترسی	Health services accessibility	Accessibility Availability Acceptability Affordability Accommodation Geographic Distance Geographical Distance Travel Time Travel Distance Proximity Spatial Distance Remote Geographical Access Spatial Access Potential Access Revealed Access Geographic Access Physical Access Realized Access Travel Impedance Facility Capacity
بیماری مزمن کلیوی*	Kidney Failure, Chronic Renal Insufficiency	End-Stage Kidney Disease End Stage Kidney Disease End-Stage Renal Disease End Stage Renal Disease End-Stage Renal Failure End Stage Renal Failure Chronic Renal Failure Chronic Kidney Failure Chronic Kidney Disease ESRD Dialysis Hemodialysis Renal Replacement Therapy
تخصیص منابع	Resource Allocation	Resource Allocations Allocation of Resources Allocative Efficiency
تحلیل مکانی	Spatial Analysis	Spatial Analysis Geographic Information System Geographical Information Systems Geographical Information System

* در این قسمت علاوه بر این که واژگان مرتبط با بیماری مزمن کلیوی در نظر گرفته شده است واژگان مرتبط با دیالیز خونی و به‌طورکلی واژه مرتبط با روش درمان جایگزین کلیوی (Renal Replacement Therapy) نیز در نظر گرفته شده است.

در استراتژی جستجو برای بازیابی مقالات مرتبط حوزه، در ابتدا مفاهیم مرتبط و مترادف در هر چهار گروه با یکدیگر OR شده‌اند سپس به صورتی که در ادامه آمده است با استفاده از عملگرهای بولین با همدیگر ترکیب شده‌اند.

[(تخصیص منابع) OR (دسترسی)] AND [(تحلیل مکانی) AND (بیماری مزمن کلیوی)]

Search ((((((((((((((((((((((((((Accessibility[Title/Abstract]) OR Availability[Title/Abstract]) OR Acceptability[Title/Abstract]) OR Affordability[Title/Abstract]) OR Accommodation[Title/Abstract]) OR "Geographic Distance"[Title/Abstract]) OR "Geographical Distance"[Title/Abstract]) OR "Travel Time"[Title/Abstract]) OR "Travel Distance"[Title/Abstract]) OR Proximity[Title/Abstract]) OR "Spatial Distance"[Title/Abstract]) OR Remote[Title/Abstract]) OR "Geographical Access"[Title/Abstract]) OR "Spatial Access"[Title/Abstract]) OR

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

"Potential Access"[Title/Abstract]) OR "Revealed Access"[Title/Abstract]) OR "Geographic Access"[Title/Abstract]) OR "Physical Access"[Title/Abstract]) OR "Realized Access"[Title/Abstract]) OR "Travel Impedance"[Title/Abstract]) OR "Facility Capacity"[Title/Abstract]))) OR ((((("Spatial Analysis"[Title/Abstract]) OR "Geographic Information System"[Title/Abstract]) OR "Geographical Information Systems"[Title/Abstract]) OR "Geographical Information System"[Title/Abstract])) OR ((("Resource Allocations"[Title/Abstract]) OR "Allocation of Resources"[Title/Abstract]) OR "Allocative Efficiency"[Title/Abstract]))) AND ((((((((((("End-Stage Kidney Disease"[Title/Abstract]) OR "End Stage Kidney Disease"[Title/Abstract]) OR "End-Stage Renal Disease"[Title/Abstract]) OR "End Stage Renal Disease"[Title/Abstract]) OR "End-Stage Renal Failure"[Title/Abstract]) OR "End Stage Renal Failure"[Title/Abstract]) OR "Chronic Renal Failure"[Title/Abstract]) OR "Chronic Kidney Failure"[Title/Abstract]) OR "Chronic Kidney Disease"[Title/Abstract]) OR ESRD[Title/Abstract]) OR Dialysis[Title/Abstract]) OR Hemodialysis[Title/Abstract]) OR "Renal Replacement Therapy"[Title/Abstract]))) AND ("2007/01/01"[Date - Publication] : "2017/01/01"[Date - Publication])

در این مطالعه برای ارزیابی کیفی مقالات از روش غیر رسمی ارائه شده توسط عزیزی و همکاران استفاده شد. امتیاز هر مقاله بر اساس نوع طراحی مطالعه داده شده است. مطالعات کارآزمایی بالینی بیشترین امتیاز (مقدار ۴) را داشتند و کمترین امتیاز نیز برابر ۱ در نظر گرفته شد و به اسنادی که داوری همتا نشده‌اند، اختصاص داده شده است [۱۵]. جدول ۲ روش امتیازدهی به مقالات در این پژوهش را نشان می‌دهد. پس از انجام ارزیابی کیفی مطالعاتی که امتیاز برابر یا بیشتر از ۲ را داشتند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند و مطالعاتی که صرفاً از نظر متخصص ارائه شده بوده‌اند، حذف گردیده‌اند.

جدول ۲: روش امتیازدهی برای ارزیابی کیفی مقالات و مستندات علمی

نوع مطالعه	امتیاز داده شده
مرور نظام‌مند، متاآنالیز، کارآزمایی بالینی تصادفی شده	۴
مورد شاهد، هم‌گروهی، نیمه تجربی	۳
مطالعات مشاهده‌ای، گزارش مورد،	۲
نظر متخصص	۱

در این قسمت مطالعاتی که از تحلیل مکانی برای مدیریت بیماران دیالیز خونی استفاده نموده‌اند در سه حوزه مطالعات مرتبط با بررسی ارتباط دسترسی به مراکز دیالیز خونی با مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران، پژوهش‌های مرتبط با اندازه‌گیری دسترسی به خدمات دیالیز خونی و دسته سوم مطالعات مرتبط با اختصاص منابع دیالیز خونی تقسیم‌بندی شده‌اند. قبل از این که به دسته‌های مختلف اشاره شده پرداخته شود در ابتدا مفهوم دسترسی به خدمات سلامت (Health services accessibility) و زیرمجموعه‌های آن با جزئیات بررسی شده و سپس به سه حوزه اصلی کاربردهای تحلیل مکانی برای مدیریت بیماران تحت درمان با دیالیز خونی پرداخته می‌شود.

۱- مفهوم دسترسی به خدمات دیالیز خونی

دسترسی به خدمات سلامت (Access to Healthcare Services) به صورت سادگی در استفاده از یک خدمت تعریف می‌گردد [۱۶]؛ لذا در حوزه دیالیز خونی، دسترسی را می‌توان به میزان سهولت در استفاده از دیالیز خونی توسط یک بیمار تعریف نمود. بررسی مطالعات انجام شده در حوزه اندازه‌گیری دسترسی به خدمات دیالیز نشان می‌دهد که هر مطالعه‌ای یک یا چند بُعد از پنج بُعد دسترسی به خدمات مراقبت بهداشتی را مورد بررسی قرار داده‌اند که این ابعاد شامل دسترسی یا قابلیت وصول (Accessibility or Approachability)، موجودیت (Availability)، توان مالی (Affordability)، قابلیت پذیرش یا مقبولیت (Acceptability) و تناسب یا سازمان‌دهی (Appropriateness or Accommodation) است [۱۴،۱۷].

بُعد «*دسترسی یا قابلیت وصول*» با توانایی افراد برای تشخیص سرویس‌های مراقبت بهداشتی موجود و امکان دستیابی به این سرویس‌ها مرتبط است. معمولاً این بعد از دسترسی با اندازه‌گیری فاصله جغرافیایی افراد با محل ارائه

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

سرویس اندازه‌گیری می‌گردد [۱۷]. برخی از مطالعات از فاصله جغرافیایی اقلیدسی (Euclidean Distance) [۱۸] و برخی دیگر نیز فاصله رانندگی (Driving Distance) [۱۹] را برای محاسبه این بعد از دسترسی مدنظر قرار داده‌اند. در مطالعات جدیدتر هم از زمان رانندگی (Driving Time) [۲۰] که نسبت به فاصله رانندگی محدودیت‌های جاده‌ای را نیز در نظر می‌گیرد و همچنین زمان مسافرت (Travel Time) که حتی بحث‌هایی مانند ترافیک محلی هم علاوه بر محدودیت راه‌ها در آن در نظر گرفته می‌شود، استفاده نموده‌اند تا اندازه‌گیری دقیق‌تری از دسترسی به مراکز دیالیز خونی داشته باشند [۵،۲۱]. معمولاً از تحلیل شبکه (Network Analysis) برای اندازه‌گیری فاصله‌ها یا زمان‌های دسترسی در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده می‌شود [۲۲].

بُعد «*موجودیت*» به این حقیقت اشاره دارد که سرویس‌های مراقبتی می‌توانند به صورت فیزیکی و به موقع مورد دستیابی واقع شوند. موجودیت به معنای وجود فیزیکی منابع مراقبتی کافی برای ارائه خدمات است (وجود امکانات بهره‌ور). در صورتی که منابعِ در دسترس به صورت غیریکنواخت در سطح یک کشور یا در سطوح مراقبتی مختلف پراکنده باشند، موجودیت محدود خواهد شد [۱۷]. دو بعد «موجودیت» و «دسترسی یا قابلیت وصول» در دسته ابعاد مکانی (Spatial Dimensions) دسترسی به خدمات دیالیز در نظر گرفته می‌شوند؛ لذا توسط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل‌های مکانی قابل بررسی هستند [۱۴]. یکی از روش‌های مشهور برای اندازه‌گیری دسترسی مکانی (Spatial Access) که در محاسبات خود هر دوی این ابعاد را در نظر می‌گیرد روش دو مرحله‌ای شناور فاصله (Tow Step Floating Catchment Area) است که در مطالعات جدید برای اندازه‌گیری دسترسی فضایی به مراکز دیالیز استفاده شده است [۲۳،۲۴]. در برخی از پژوهش‌ها نیز قابلیت دستیابی (Ability to reach) به مراقبت بهداشتی به عنوان واژه معادل «موجودیت» تعریف شده که به فاکتورهایی از قبیل پویایی فرد، در دسترس بودن حمل‌ونقل، انعطاف شغلی و دانش درباره خدمات مراقبتی مرتبط است. این قابلیت‌ها به دستیابی فیزیکی فرد به مراکز مراقبتی کمک خواهد کرد [۱۷].

بُعد «*توان مالی*» ظرفیت اقتصادی فرد برای صرف منابع و زمان با هدف استفاده از خدمات مناسب را منعکس می‌کند. این هزینه‌ها مربوط به قیمت مستقیم خدمات و هزینه‌های مرتبط و نیز هزینه فرصت (هزینه فرصت از دست رفته) است. قابلیت پرداخت (Ability to pay) به صورت توانایی فرد برای پرداخت هزینه‌های مراقبت و درمان، بدون صرف منابعی که برای رفع احتیاجات ابتدایی افراد حیاتی هستند (مانند فروش خانه) تعریف شده است و فقر، انزوای اجتماعی و مقروض بودن مواردی هستند که ظرفیت افراد برای پرداخت هزینه خدمات درمانی موردنیاز را محدود می‌کنند [۱۷]. در حوزه دیالیز خونی باید به این نکته مهم توجه کرد که اگرچه هزینه‌های مرتبط با انجام دیالیز خونی در ایران برای بیماران رایگان است و به طور کامل توسط بیمه‌ها پرداخت می‌شود؛ اما در مطالعاتی که کیانی و همکاران روی بیماران دیالیز خونی انجام دادند نشان داده شد که هزینه‌های غیر مستقیم دیگری مانند هزینه‌های جابه‌جایی بیماران تا مرکز دیالیز نیز بسیار تعیین کننده هستند و می‌توانند باعث ضعف در دسترسی به خدمات دیالیز گردند [۲۳،۲۴].

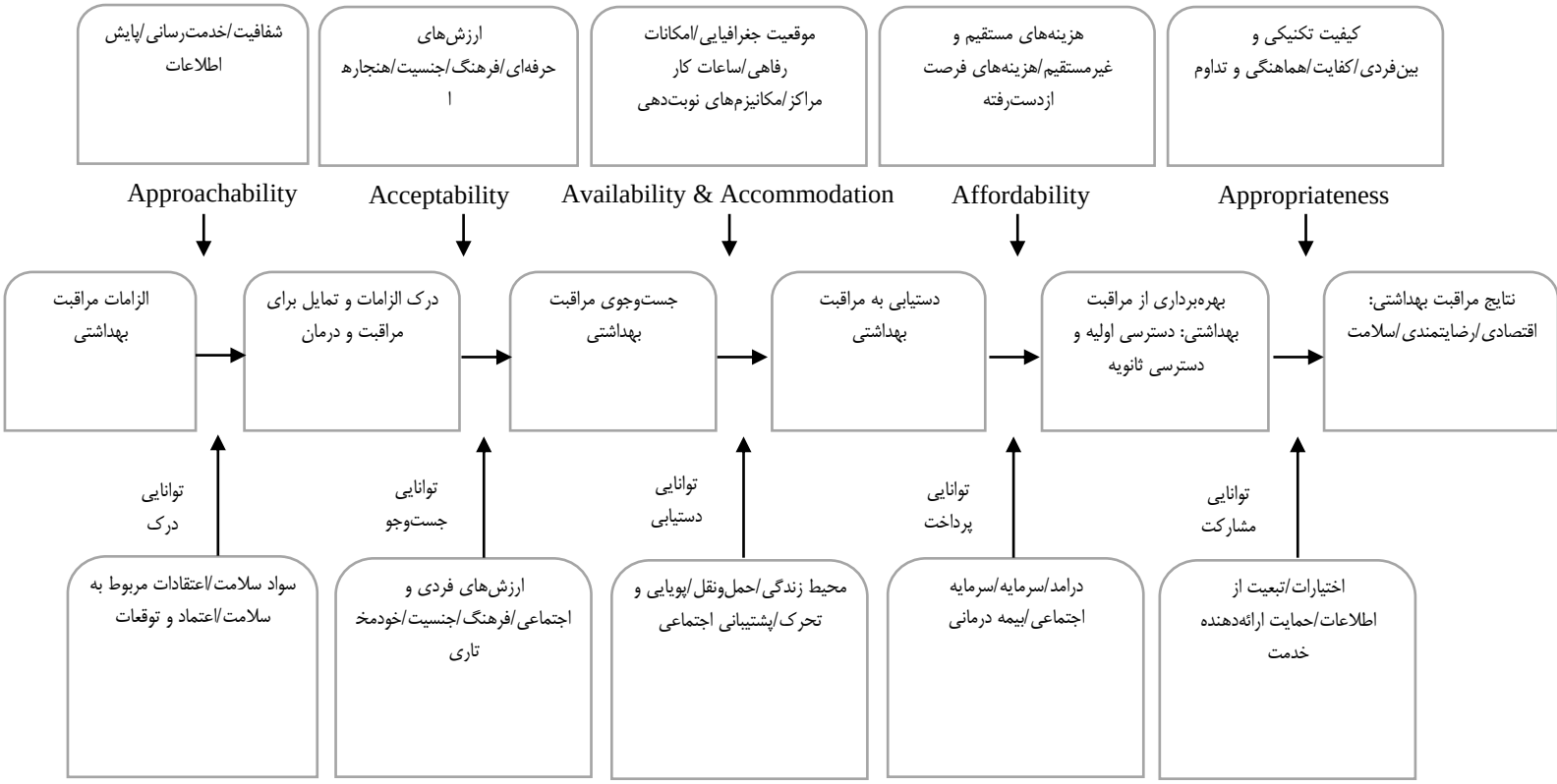
بُعد «قابلیت پذیرش» بر فاکتورهای اجتماعی و فرهنگی تمرکز دارد که این فاکتورها تعیین کننده امکان قبول جوانب درمان است (به عنوان مثال جنسیت یا گروه اجتماعی ارائه‌دهندگان خدمت). برای نمونه بیماران خانم ممکن است تمایل داشته باشند به مراکز دیالیزی مراجعه نمایند که پزشک یا پرستار خانم هم داشته باشند. در صورتی که در یک منطقه جغرافیایی همچنین امکاناتی موجود نباشد عملاً دسترسی برخی از بیماران محدود خواهد شد. قابلیت جستجوی (Ability to seek) مراقبت بهداشتی به مفاهیم خودمختاری فردی، دانش درباره گزینه‌های مختلف مراقبت بهداشتی و حقوق فردی برای دریافت خدمات، مرتبط است [۱۷].

بُعد «*تناسب*» به معنی تناسب بین خدمات و احتیاجات مراجعین، به موقع بودن آن، میزان مراقبتی که برای ارزیابی مشکلات سلامت صرف می‌شود و تعیین درمان مناسب و کیفیت فنی و بین فردی خدمات ارائه شده است. در حوزه تناسب برای نمونه می‌توان به این مثال اشاره کرد که ممکن است در یک ناحیه جغرافیایی تعداد زیادی مراکز دیالیز موجود باشد؛ اما هیچ‌کدام سرویس دیالیز را در شب ارائه ندهند؛ لذا عملاً دسترسی بیمارانی که در طی روز امکان دریافت سرویس را ندارند محدود خواهد شد و این محدودیت ناشی از بعد «تناسب» خواهد بود. توانایی دخیل‌شدن (Ability to engage) در مراقبت بهداشتی به معنی مشارکت مراجعین در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با درمان است که این مفهوم به ظرفیت و انگیزه فرد برای مشارکت در درمان و متعهدشدن وی برای تکمیل درمان مربوط است [۱۷].

شکل ۱ نمایی از چارچوب مفهومی دسترسی به مراقبت

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

بهداشتی را نشان می‌دهد که بر اساس ابعاد پنج‌گانه دسترسی و سایر مفاهیم مرتبط ایجاد شده است:



شکل ۱: چارچوب مفهومی دسترسی به مراقبت بهداشتی

۲- ارتباط دسترسی به مراکز دیالیز خونی و مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران

مقالات متعددی رابطه دسترسی به خدمات مراقبت بهداشتی در بیماران کلیوی با مرگ‌ومیر یا کیفیت زندگی را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش‌ها، دسترسی ضعیف به این خدمات می‌تواند باعث افزایش مرگ‌ومیر بیماران شود [۵] و علاوه بر این، کیفیت زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد [۱۳]. در جدول ۳ برخی پژوهش‌های انجام شده در زمینه تعیین رابطه بین دسترسی به خدمات مراقبت بهداشتی و مرگ‌ومیر یا کیفیت زندگی در بیماران دیالیزی نشان داده شده است.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

جدول ۳ : مروری بر برخی از مطالعات انجام شده در حوزه ارتباط بین دسترسی به خدمات بالینی با کیفیت زندگی یا مرگ‌ومیر در بیماران دیالیزی

نویسندگان	کشور/سال	موضوع مطالعه	روش پژوهش	یافته‌های اصلی و نتیجه پژوهش
Tshamba و همکاران [۲۴]	جمهوری دموکرات کونگو /۲۰۱۴	ریسک مرگ‌ومیر و دسترسی اقتصادی در درمان دیالیز برای بیماران دارای نقص کلیوی در شهر لومباشی، کونگو	این مطالعه مقطعی در کلینیک DMDC انجام شد. حجم نمونه ۵۳ بیمار بود که در طی سال ۲۰۱۲ تحت درمان همودیالیز قرارگرفتند و یک سال پس از آن تحت پیگیری بودند. P-value< ۰/۰۵ و استفاده از Fischer Exact test و Odds Ratio. تحلیل‌های آماری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ صورت گرفت.	اگرچه دیالیز برای بیماران دارای نقص کلیوی، درمان احتمالی به شمار می‌رود، بسیاری از این بیماران از لحاظ اقتصادی امکان دسترسی به این درمان را ندارند و این مسئله برای آن‌ها به یک محدودیت جدی تبدیل می‌شود؛ بنابراین علل اصلی افزایش ریسک مرگ‌ومیر، وقفه و بی‌نظمی در روند درمان شناخته شد.
Tonelli و همکاران [۱۱]	کانادا / ۲۰۰۷	بررسی رابطه بین میزان نزدیکی محل سکونت بیماران دریافت کننده درمان همودیالیز و نفرولوژیست آن‌ها با مرگ‌ومیر این بیماران	در این مطالعه حجم نمونه ۱۸۷۲۲ بیمار بوده که اطلاعات آن‌ها در رجیستری پیوند اعضا کانادا گردآوری شده بود. فاصله بیماران با مراکز درمانی (بر حسب کیلومتر) در چهار دسته، و زمان لازم برای رسیدن به این مراکز نیز (بر حسب دقیقه) در چهار دسته طبقه بندی شده است. از تست‌های K^2 و Kruskal–Wallis در پژوهش برای مقایسه گروه‌ها استفاده شده است.	میزان مرگ‌ومیر در زمان پیگیری درمان این بیماران، ۱۱۵۸۲ نفر بود. هرچه محل سکونت بیماران با نفرولوژیست فاصله بیشتری داشته باشد ریسک مرگ بیشتر می‌شود.
Thompson و همکاران [۱۲]	امریکا/ ۲۰۱۲	بررسی رابطه بین مرگ‌ومیر و محل سکونت در بین بیماران دریافت کننده همودیالیز در امریکا	در این مطالعه حجم نمونه ۷۲۶۳۴۷ بیمار بود. فاصله بیماران تا نزدیک‌ترین مرکز همودیالیز به پنج دسته (بر حسب مایل) تقسیم شد. با استفاده از تست Kaplan-Meier زمان بین مرگ و اولین درمان بیمار تعیین شد و از تست Log-rank نیز برای مقایسه تفاوت بین گروه‌های مختلف بیماران استفاده شد.	بعد از متوسط زمان پیگیری درمان (۲/۷ سال)، میزان مرگ‌ومیر در بیماران ۳۶۸۵۶۹ نفر بود. نرخ مخاطره مرگ‌ومیر تعدیل شده (در مقایسه با بیماران ساکن در شهرهای بزرگ)، در بیماران ساکن در شهرهای کوچک و جوامع روستایی به ترتیب ۱/۰۲ و ۱/۰۱ بود. نرخ مرگ‌ومیر در بیمارانی که بیش از ۱۰۰ مایل با نزدیک‌ترین مرکز همودیالیز فاصله دارند، نسبت به افرادی که در فاصله نزدیک‌تری از این مراکز زندگی می‌کنند بالاتر است. سکونت دوردست (و نه سکونت روستایی) با افزایش مرگ‌ومیر مرتبط است.
Rucker و همکاران [۱۰]	کانادا / ۲۰۱۱	بررسی رابطه بین کیفیت مراقبت بهداشتی و مرگ‌ومیر با فاصله حل سکونت بیماران کلیوی از مراکز درمانی	در این پژوهش حجم کل نمونه ۷۹۰۸۶۱ نفر بود که تعداد ۷۹۰۸۱۷ نفر به عنوان جمعیت مؤثر نهایی انتخاب شدند. با استفاده از Logistic Regression، رابطه بین نتایج بالینی در ۶۵۴۵ بیمار ساکن در مسافت‌های بیش از ۵۰ کیلومتر نسبت به نزدیک‌ترین نفرولوژیست و در بقیه مسافت‌ها، مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از تکنیک‌های GIS، فاصله‌ها (بر حسب کیلومتر) و زمان لازم برای طی شدن مسافت تعیین شدند.	میزان مرگ‌ومیر در زمان پیگیری درمان این بیماران (۲۷ ماه)، ۷۶۸۴ نفر بود و ۱۵۰۷۵ نفر نیز حداقل یک‌بار بستری شدند. در بیمارانی که محل سکونت آن‌ها با نفرولوژیست فاصله زیادی دارد، احتمال مرگ‌ومیر و بستری شدن بیشتر است.
Moist و همکاران [۱۳]	چندین کشور / ۲۰۰۸	بررسی رابطه بین زمان لازم برای رسیدن به مراکز دیالیز و کیفیت زندگی و مرگ‌ومیر	حجم نمونه در این مطالعه ۲۰۹۹۴ نفر بود. اطلاعات این افراد از مطالعه الگوهای درمانی و نتایج دیالیز یا DOPPS (Dialysis Outcomes and Practices Patterns Study) استخراج شده است. DOPPSI، حاوی اطلاعات بیماران از ۳۰۷ مرکز دیالیز در ۷ کشور مختلف (۱۰۷۷۵ بیمار) و DOPPS II، حاوی اطلاعات بیماران از ۳۱۹ مرکز دیالیز در ۱۲ کشور مختلف (۱۰۲۱۹ بیمار) بود. پرسش‌نامه‌ای به نام Kidney disease quality of life short form مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از مدل ترکیبی خطی (Linear Mixed Model) کیفیت زندگی مرتبط با سلامت (HR-QOL) مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از Cox proportional hazards regression ارتباط با مرگ‌ومیر محاسبه شد. زمان لازم برای رسیدن به مراکز درمانی به چهار دسته تقسیم شد.	زمان طولانی‌تر برای رسیدن به مراکز درمانی، ریسک مرگ‌ومیر را افزایش می‌دهد. در افرادی که زمان طی شده توسط آن‌ها بیشتر از ۱۵ دقیقه است، نرخ کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در آن‌ها کاهش می‌یابد.
Tonelli و همکاران [۲۵]	کانادا / ۲۰۰۷	بررسی مرگ‌ومیر بیماران تحت درمان دیالیز صفاقی که در مکان‌های دوردست ساکن هستند.	۲۶۷۷۵ نفر به صورت تصادفی به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. جمعیت بررسی، رجیستری پیوند اعضا کانادا بود. فاصله بین محل سکونت بیمار و محل استقرار نفرولوژیست محاسبه شد. رابطه تعدیل شده بین فاصله و نتایج بالینی با استفاده از Cox proportional hazard تعیین شد. فاصله‌ها در چهار دسته (بر حسب کیلومتر) طبقه‌بندی شدند و با استفاده از تست‌های k^2 و Kruskal–Wallis بیماران دسته‌های مختلف با هم مقایسه شدند.	میزان مرگ‌ومیر طی زمان پیگیری درمان (۲/۵ سال)، ۴۲۷۸ نفر (۵۸٪) بود. طبق نتایج این پژوهش، در کانادا ریسک مرگ در بیمارانی که در فواصل دورتری از مراکز دیالیز سکونت دارند بیشتر است.
Santos و Arcanjo [۲۶]	برزیل / ۲۰۱۲	بررسی تأثیر فاصله بیماران از مراکز دیالیز بر کیفیت زندگی و دیگر فاکتورها	حجم نمونه شامل ۱۶۱ بیمار ESRD تحت همودیالیز بود. بیماران در سه گروه، طبق فاصله محل سکونت آن‌ها از مرکز دیالیز (بر حسب کیلومتر) تقسیم‌بندی شدند. با استفاده از آنالیز واریانس، تفاوت‌ها از لحاظ کیفیت زندگی و Coping Scores در بیماران مورد بررسی قرار گرفت. کیفیت زندگی با استفاده از نسخه برزیلی پرسش‌نامه‌ای به نام SF-36 (Outcomes Study 36-item Short Medical Form Health Questionnaire) اندازه‌گیری شد.	بررسی رابطه بین فاصله محل سکونت بیمار از مراکز دیالیز و کیفیت زندگی، افسردگی و رفتار بیماران هدف اصلی این پژوهش بود که طبق نتایج، محققین تفاوتی بین کیفیت زندگی و دیگر فاکتورها در بیماران گروه‌های مختلف (فاصله‌های مختلف) مشاهده نکردند.
Maripuri و همکاران [۲۷]	امریکا / ۲۰۱۲	بررسی رابطه بین سکونت شهری و روستایی با مرگ‌ومیر در بیماران تحت دیالیز	حجم نمونه در این مطالعه ۲۰۴۴۶۳ بیمار بود که اطلاعات آن‌ها با استفاده از سیستم داده‌های کلیوی امریکا (USRDS) استخراج شده بود. بیماران در سه دسته سکونت تقسیم‌بندی شدند و با استفاده از تست‌های chi-Square Pearson و Kruskal-Wallis، گروه‌های مختلف با هم مقایسه شدند.	طی مدت زمان پیگیری درمان بیماران (میانگین ۲ سال)، ۷۳۰ بیمار (۸/۷٪) در ۹۰ روز اول درمان دیالیز و ۷۱۸۱۴ بیمار در زمان باقی‌مانده دوران پیگیری درمان فوت کردند. ساکنین شهرهای کوچک یا روستاها در طولانی‌مدت نرخ مرگ‌ومیر بیشتری نسبت به افراد ساکن در شهرهای بزرگ داشتند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

۳- اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی

در حوزه اندازه‌گیری دسترسی بیماران دیالیزی به مراکز دیالیز خونی نیز مطالعات متعددی انجام شده است که هر کدام از این مطالعات دسترسی به مراکز دیالیز خونی را بر اساس شاخص‌های خاصی مرتبط با یک یا چند بعد از ابعاد پنج‌گانه دسترسی اندازه‌گیری کرده‌اند. در این زمینه در سال ۲۰۱۸ یک مرور نظام‌مند توسط Hoseini و همکاران [۱۴] انجام شده است. آن‌ها در این مطالعه ۴۱ فاکتور مؤثر بر دسترسی به مراکز دیالیز خونی را در ۳ گروه طبقه‌بندی نموده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که اکثر شاخص‌های یافت شده توسط پژوهشگران در این مطالعه در دسته شاخص‌های بالقوه اندازه‌گیری دسترسی (Potential Factors) یا شاخص‌های مکانی (Spatial Factors) قرار گرفته بودند.

تحلیل مکانی برای تخصیص منابع دیالیز:

برخی از مطالعات به بررسی تحلیل مکانی مرتبط با تخصیص منابع دیالیز پرداخته‌اند. جدول ۴ پژوهش‌های انجام شده در این حوزه را نشان می‌دهد:

جدول ٤: مقالات مرتبط با کاربرد تحلیل مکانی در تخصیص منابع دیالیز

نویسندگان	کشور/سال	عنوان مطالعه	خلاصه‌ای از روش پژوهش	نتیجه‌گیری کلی
Kiani و همکاران [۲]	ایران / ۲۰۱۷	بررسی خدمات همودیالیز در ناحیه شمال شرقی ایران	این پژوهش در ناحیه خراسان شمالی ایران انجام شد که ۲۸۴۳۴ کیلومترمربع را دربر می‌گیرد. این ناحیه شامل ۶ مرکز همودیالیز در شش شهر مهم این منطقه بود. تعداد بیماران ۲۰۳ نفر بود؛ اما تنها ۱۶۵ نفر از آن‌ها در دسترس بوده یا مایل به شرکت در مطالعه بودند. در این مطالعه از مدلی مبتنی بر GIS استفاده شد که در آن از زمان واقعی مورد نیاز برای دسترسی به مراکز دیالیز و ساعات کارکرد ماشین‌های همودیالیز استفاده شده بود. با کمک این اطلاعات، تخمین زده شد که به چه تعداد ماشین دیالیز جدید در این ناحیه در طی ۵ سال آینده مورد نیاز است.	مدل مبتنی بر GIS نه تنها برای بررسی لزوم تجهیز مراکز همودیالیز به ماشین‌های جدید کاربرد دارد بلکه برای بررسی پراکندگی جغرافیایی در تخصیص خدمات همودیالیز نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نظر گرفتن ابعاد دسترسی مکانی و غیرمکانی توسط سیاست‌گذارها در زمان تخصیص خدمات همودیالیز مهم است، تا در آینده مراکز و مکان‌های مناسبی برای تجهیز انتخاب شوند.
Ayyalaso mayajula و همکاران [۲۸]	کانادا / ۲۰۱۱	بررسی تکنیک جدیدی برای بهینه سازی اماکن خدمات نفرولوژی جدید در مناطق دوردست	با استفاده از پایگاه داده آزمایشگاهی ایالتی برای شناسایی بیماران کلیوی و مکان زندگی آن‌ها، تکنیک‌های GIS برای تعیین بهترین و ایده‌آل ترین مکان برای ساخت کلینیک‌های جدید نفرولوژی مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش ۳۱۴۵۲ بیمار ساکن ایالت آلبرتا/کانادا مورد مطالعه قرار گرفتند.	تکنیک‌های GIS جایگزین مناسبی برای مکان‌یابی مراکز جدید دیالیز خونی هستند. مکان بهینه خدمات جدید کلینیکی، مدت‌زمان مورد نیاز برای رسیدن بیماران به مراکز را کاهش داده و ممکن است مراقبت بهتر بیماران را تسهیل نماید.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه بررسی کاربردهای تحلیل مکانی در خصوص مدیریت و اختصاص منابع دیالیز خونی بود. پس از بررسی‌ها مشخص شد که مطالعات پژوهشگران در استفاده از تحلیل‌های مکانی در حوزه دیالیز خونی را می‌توان در سه مقوله اصلی پژوهش‌های مرتبط با اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی، مطالعات مرتبط با بررسی ارتباط دسترسی به مراکز دیالیز خونی با پیامدهای اصلی سلامت بیماران (مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی) و تحقیقات مرتبط با اختصاص منابع دیالیز خونی به مناطق جغرافیایی طبقه‌بندی نمود.

در حوزه مطالعات مرتبط با اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی، اکثر مطالعات شاخص‌های مکانی و همچنین شاخص‌های بالقوه دسترسی به مراکز دیالیز خونی را مدنظر قرار داده‌اند [۱۴]؛ لذا برای پژوهش‌های آینده در زمینه اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی به پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد که نقش عوامل غیر مکانی (سه بُعد توان مالی، قابلیت پذیرش و تناسب) را بیش از پیش در مطالعات خود در اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی مورد توجه قرار دهند.

با بررسی مطالعات مرتبط با ارتباط دسترسی به مراکز دیالیز خونی و شاخص‌های مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران نیز مشخص می‌گردد که اکثر مطالعات به جز یک مطالعه که در سال ۲۰۱۲ در برزیل انجام شده است [۲۶] تأکید کرده‌اند که بین دسترسی ضعیف بیماران به مراکز دیالیز خونی و کیفیت زندگی پایین‌تر بیماران دیالیز رابطه وجود دارد. در تفسیر نتایج این مطالعات باید توجه نمود که کدام یک از ابعاد دسترسی را در تعریف دسترسی به خدمات دیالیز مدنظر قرار داده‌اند.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

همان‌گونه که جدول ۳ نشان داد تقریباً تمامی مطالعات نشان داده‌اند که بین دسترسی ضعیف بیماران به مراکز دیالیز خونی و نرخ مرگ‌ومیر بالاتر بیماران دیالیزی رابطه وجود دارد؛ اما مانند مطالعات مرتبط با اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی در این حوزه نیز اکثر مطالعات شاخص‌های مکانی را برای اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی مدنظر قرار داده‌اند و کمتر مطالعه‌ای مانند Tshamba و همکاران شاخص‌های غیر مکانی مثل وضعیت اقتصادی را نیز در نظر گرفته‌اند [۲۴]. در این حوزه برای پژوهش‌های آینده باز هم پیشنهاد می‌گردد که روی شاخص‌های غیر مکانی و به خصوص ترکیب شاخص‌ها با همدیگر بیشتر کار گردد. از سویی دیگر در حوزه شاخص‌های مکانی مانند زمان مسافرت که اکثر مطالعات آن را در نظر گرفته‌اند و ارتباط آن با نرخ مرگ‌ومیر در بیماران دیالیز خونی را بررسی کرده‌اند با توجه به این که هر دو شاخص کمی هستند به نظر می‌رسد جای کار روی یک مطالعه از نوع متاآنالیز خالی می‌باشد.

همان گونه که نتایج جدول ۴ نشان داد فقط دو مطالعه در خصوص استفاده از تحلیل‌های مکانی برای اختصاص و برنامه‌ریزی برای مراکز دیالیز خونی جدید انجام شده است. با توجه به این که بیماران دیالیز خونی به طور متوسط در یک سال ۱۸۰ بار به مراکز دیالیز خونی مراجعه می‌کنند، نقش زمان مسافرت در مراجعه این بیماران به مراکز دیالیز خونی بسیار اهمیت دارد. از سویی ارتباط زمان مسافرت بالاتر با کیفیت زندگی کمتر و نرخ مرگ‌ومیر بالاتر نیز در بیماران دیالیز خونی به خوبی در مطالعات فراوانی مطابق با جدول ۳ اثبات شده است؛ لذا پیشنهاد می‌گردد پژوهشگران به دنبال طراحی مطالعاتی باشند که با توجه به توزیع جغرافیایی منابع دیالیز خونی و محل زندگی بیماران دیالیزی، محل احداث مراکز دیالیز خونی جدید را به گونه‌ای پیشنهاد دهد که متوسط زمان مسافرت بیماران دیالیز خونی در یک منطقه جغرافیایی کمینه گردد.

این پژوهش نشان داد که مطالعات زیادی در زمینه اندازه-گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی و تعیین ارتباط بین دسترسی به مراکز دیالیز خونی با مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران انجام گرفته است؛ لذا با توجه به این یافته، محققین می‌توانند اهمیت این رابطه را با شاخص‌های مهم زندگی بیماران درک کرده و با استفاده از مطالعات پیشین موجود، تحقیقات وسیع‌تری را انجام دهند. علاوه بر این، مطالعه حاضر نشان داد مطالعات بسیار اندکی در خصوص تخصیص بهینه منابع دیالیز خونی در یک منطقه جغرافیایی و تحلیل مکانی مرتبط انجام شده است. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در آینده خلأ مهم علمی در زمینه شاخص‌های مکانی و تخصیص منابع دیالیز را پر کرده و در نهایت به تخصیص بهتر و عادلانه‌تر منابع دیالیز کمک کنند. در این مطالعه فقط مقالات نمایه شده در پایگاه داده Medline مورد استفاده قرار گرفت و می‌توان به عنوان محدودیت پژوهش حاضر به آن اشاره کرد هر چند که در این حوزه پایگاه داده Medline اصلی‌ترین پایگاه داده هست و این محدودیت تأثیر چندانی بر نتایج نخواهد داشت.

استفاده از تحلیل مکانی به عنوان یک روش مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، می‌تواند جهت تحلیل داده‌های مرتبط با مراکز دیالیز خونی برای مدیریت بهینه منابع و کمک به اتخاذ تصمیماتی با آگاهی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. اکثر مطالعات انجام شده در این حوزه در زمینه اندازه‌گیری دسترسی به مراکز دیالیز خونی و تعیین ارتباط بین دسترسی به این مراکز با مرگ‌ومیر و کیفیت زندگی بیماران بوده است و مطالعات بسیار اندکی در خصوص تخصیص بهینه منابع دیالیز خونی در یک منطقه جغرافیایی انجام شده است.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

References

1. Bazyluk A, Malyszko J, Zbroch E. Cardiovascular risk in chronic kidney disease: what is new in the pathogenesis and treatment? Postgrad Med 2018;130(5):461-9. doi: 10.1080/00325481.2018.1481714.

2. Kiani B, Bagheri N, Tara A, Hoseini B, Tara M. Haemodialysis services in the northeastern region of Iran. Geospat Health 2017;12(1):561. doi: 10.4081/gh.2017.561.

3. Malekmakan L, Tadayon T, Roozbeh J, Sayadi M. End-stage Renal Disease in the Middle East: a Systematic Review and Meta-analysis. Iran J Kidney Dis 2018;12(4):195-203.

4. Marbun MBH, Susalit E, Umami V. 7 Years experience of living donor kidney transplantation in indonesia: a retrospective cohort study. Acta Med Indones 2018;50(2):119-24.

5. Kiani B, Bagheri N, Tara A, Hoseini B, Tabesh H, Tara M. Revealed access to haemodialysis facilities in northeastern Iran: Factors that matter in rural and urban

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

areas. Geospat Health 2017;12(2):584. doi: 10.4081/gh.2017.584.
6. Zhang Y, Hu C, Bian Z, Chen P. Impact of timing of initiation of dialysis on long-term prognosis of patients undergoing hemodialysis. Exp Ther Med 2018;16(2):1209-15. doi: 10.3892/etm.2018.6281
7. Salnama Iranian Consortium of Dialysis 2014; [cited 2018 Dec 5] Available from: http://www.icdgroup.org/Content/Upload/pdf/salnama95.pdf.
8. McLafferty SL. GIS and Health Care. Annual Review of Public Health 2003;24(1):25-42. doi: 10.1146/annurev.publhealth.24.01209.141012
9. Kiani B. Geographical Information Systems in Health: Introduction and Application. Journal of Health and Biomedical Informatics 2018;5(1):83-4. Persian
10. Rucker D, Hemmelgarn BR, Lin M, Manns BJ, Klarenbach SW, Ayyalasomayajula B, et al. Quality of care and mortality are worse in chronic kidney disease patients living in remote areas. Kidney Int 2011;79(2):210-7. doi: 10.1038/ki.2010.376.
11. Tonelli M, Manns B, Culleton B, Klarenbach S, Hemmelgarn B, Wiebe N, et al. Association between proximity to the attending nephrologist and mortality among patients receiving hemodialysis. CMAJ 2007;177(9):1039-44. doi: 10.1503/cmaj.070343
12. Thompson S, Gill J, Wang X, Padwal R, Pelletier R, Bello A, et al. Higher mortality among remote compared to rural or urban dwelling hemodialysis patients in the United States. Kidney Int 2012;82(3):352-9. doi: 10.1038/ki.2012.167.
13. Moist LM, Bragg-Gresham JL, Pisoni RL, Saran R, Akiba T, Jacobson SH, et al. Travel time to dialysis as a predictor of health-related quality of life, adherence, and mortality: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). Am J Kidney Dis 2008;51(4):641-50. doi: 10.1053/j.ajkd.2007.12.021.
14. Hoseini B, Bagheri N, Kiani B, Azizi A, Tabesh H, Tara M. Access to dialysis services: A systematic mapping review based on geographical information systems. Geospat Health 2018;13(1):577. doi: 10.4081/gh.2018.577.
15. Azizi A, Aboutorabi R, Mazloum-Khorasani Z, Hoseini B, Tara M. Diabetic Personal Health Record: A Systematic Review Article. Iran J Public Health 2016;45(11):1388-98.
16. Higgs G. A literature review of the use of GIS-based measures of access to health care services. Health Services and Outcomes Research Methodology 2004;5(2):119-39.
17. Levesque JF, Harris MF, Russell G. Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations. Int J Equity Health 2013;12:18. doi: 10.1186/1475-9276-12-18.
18. Yang DH, Goerge R, Mullner R. Comparing GIS-based methods of measuring spatial accessibility to health services. J Med Syst 2006;30(1):23-32. doi: 10.1007/s10916-006-7400-5 ·
19. Stephens JM, Brotherton S, Dunning SC, Emerson LC, Gilbertson DT, Harrison DJ, et al. Geographic disparities in patient travel for dialysis in the United States. J Rural Health 2013;29(4):339-48. doi: 10.1111/jrh.12022.
20. Richard JB, Aldigier JC, Le Mignot L, Glaudet F, Ben Said M, Landais P. Equity of accessibility to dialysis facilities. Stud Health Technol Inform 2009;150:777-81. doi:10.3233/978-1-60750-044-5-777
21. Saunders MR, Lee H, Maene C, Schuble T, Cagney KA. Proximity does not equal access: racial disparities in access to high quality dialysis facilities. J Racial Ethn Health Disparities 2014;1(4):291-9. doi:10.1007/s40615-014-0036-0
22. Neutens T. Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. Journal of Transport Geography 2015;43:14-27.
23. Kiani B, Bagheri N, Tara A, Hoseini B, Hashtarkhani S, Tara M. Comparing potential spatial access with self-reported travel times and cost analysis to haemodialysis facilities in North-eastern Iran. Geospat Health 2018;13(2). doi: 10.4081/gh.2018.703.
24. Tshamba HM, Van Caillie D, Nawej FN, Kapend FM, Kaj FM, Yav GD, et al. Risk of death and the economic accessibility at the dialysis therapy for the renal insufficient patients in Lubumbashi city, Democratic Republic of Congo. Pan Afr Med J 2014;19:61. doi: 10.11604/pamj.2014.19.61.3742.
25. Tonelli M, Hemmelgarn B, Culleton B, Klarenbach S, Gill JS, Wiebe N, et al. Mortality of Canadians treated by peritoneal dialysis in remote locations. Kidney Int 2007;72(8):1023-8. doi:10.1038/sj.ki.5002443
26. Santos PR, Arcanjo FP. Distance between residence and the dialysis unit does not impact self-perceived outcomes in hemodialysis patients. BMC Res Notes 2012;5:458. doi: 10.1186/1756-0500-5-458.
27. Maripuri S, Arbogast P, Ikizler TA, Cavanaugh KL. Rural and micropolitan residence and mortality in patients on dialysis. Clin J Am Soc Nephrol 2012;7(7):1121-9. doi: 10.2215/CJN.10831011
28. Ayyalasomayajula B, Wiebe N, Hemmelgarn BR, Bello A, Manns B, Klarenbach S, et al. A novel technique to optimize facility locations of new nephrology services for remote areas. Clin J Am Soc Nephrol 2011;6(9):2157-64. doi: 10.2215/CJN.01820211

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]

Review Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2019; 6(2): 152-162

An Overview on the Applications of Spatial Analyses in the Management and Allocation of Hemodialysis Services

Tabari Parinaz [1], Kiani Behzad[2]*

• **Received:** 12 Nov, 2018 • **Accepted:** 27 Jan, 2019

Introduction: The prevalence of Chronic Kidney Disease (CKD) reached about 13.4% in 2016. Among available treatment methods, hemodialysis is the most common way used for the treatment of patients with End-Stage Renal Disease (ESRD), the last stage of CKD. On average, these patients refer to hemodialysis centers three times a week. The high patients referral rate indicates the importance of proper management and planning as well as the optimal and efficient allocation of hemodialysis resources.

Method: This overview study was conducted to investigate the applications of spatial analyses in the management and allocation of hemodialysis resources. By designing a search strategy, related articles indexed in the MEDLINE database, were reviewed.

Results: Studies related to spatial analysis in the field of hemodialysis can be categorized into three groups including: 1) measurement of access to hemodialysis centers, 2) relationship between access to these centers and mortality as well as patients' quality of life, and 3) allocation of hemodialysis resources in a geographical area.

Conclusion: Spatial analysis as a geographical information system-based methodology, can be used for analyzing data associated with hemodialysis centers to optimize resources management and help policymakers to make better informed decisions in this area. Most of the studies investigated the access to hemodialysis centers and the relationship between access to these centers and mortality as well as the patient's quality of life. However, few studies have been conducted on the optimal allocation of hemodialysis resources in a geographical area.

Keywords: Hemodialysis, Spatial analysis, Resource allocation, Resource management, Geographical information system

• **Citation:** Tabari P, Kiani B. An Overview on the Applications of Spatial Analyses in the Management and Allocation of Hemodialysis Services. Journal of Health and Biomedical Informatics 2019; 6(4): 152-62.

1. MSc in Medical Informatics, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Ph.D. in Medical Informatics, Assistant Professor, Medical Informatics Dept., Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

***Correspondence:** Medical Informatics Dept., Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
• **Tel:** 09120652983 • **Email:** Kiani.Behzad@gmail.com

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-18]