مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

إمكانية الوصول لمستشفيات طوارئ القلب العامة بمدينة الإسكندرية – مصر
دراسة في جغرافية النقل باستخدام التقنيات الجيومكانية

د/ هناء رفعت يوسف(*)

المستخلص

يُسهم نهج التحليل الشبكى لإمكانية الوصول بشكل كبير في الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد الطبية وتخصيصها بشكل معقول في حالة المرافق الطبية الطارئة خاصة طوارئ القلب؛ فينخفض معدل وفيات المرضى الذين يعانون من إصابات القلب والأوعية الدموية عندما يقل زمن الرحلة عن (١٠دقائق). وناقشت هذه الورقة البحثية منهجية مختلطة فى تقييم التوزيع الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب بمدينة الإسكندرية، وتحليل شبكة الطرق لتقييم النفوذ الجغرافيService Area تبعـًا لفواصل زمنية (٥ :١٠ – ١٠: ١٥– ١٥ : ٢٠ – ٢٠: ٢٥ دقيقة)، وسهولة الوصول المكاني إلى مرافق مستشفيات طوارئ القلب Route Analysis ، كما تضمنت الدراسة قياس مؤشر إمكانية الوصول Closest Facility Analysis ونماذج تخصيص المواقع Location –Allocation لمستشفيات طوارئ القلب العامة للمساهمة فى عملية اتخاذ القرار المكاني الأنسب، وبالتالي تقدم هذه الدراسة بعض المقترحات تُسهم في التخطيط الحضري فيما يتعلق بإمكانية الوصول إلى مرافق الرعاية الصحية للقلب في مدينة الإسكندرية واقتراح المواقع الأنسب لها من خلال استخدام نماذج تخصيص الموقع في تخطيط وتطوير الخدمات الصحية. وقد أوضحت النتائج أن نحو ٧٢.٤٪ من إجمالى مساحة منطقة الدراسة لا يستطيع مرضى طوارئ القلب الوصول إلى أقرب مستشفى عام فى أقل من أو يساوى (١٥ دقيقة) وبالتالي عليهم قطع مسافات أطول وزمن أعلى، كما أوضحت النتائج أن ٨٠.٣٩٪ من مساحة أحياء منطقة الدراسة لا تقع ضمن المنطقة الخدمية لمستشفيات طوارئ القلب العامة الحالية بالمدينة تبعـًا للفاصل الطولى (٣٠٠٠م)، كما تبين أن نحو ٧٠.٥٨٪ من مساحة منطقة الدراسة لا تقع ضمن النفوذ الجغرفى لوحدات عناية القلب العاجلة تبعـًـــا للفاصل زمني (٢٥دقيقة) بحد أقصى، كما قامت الدراسة بتقييم نظام دعامة الحياة وأوضحت أن سهولة الوصول فيما بين المستشفيات لاستقبال حالات الطوارئ العاجلة قد يبلغ ٩٣,٢٧دقيقة فيما بين مستشفى شرق المدينة(جيهان) ومستشفى العجمى النموذجي. وقدمت الدراسة نموذجـًا لتخصيص الموقع في مدينة الإسكندرية لاقتراح مركزان يختصان بعناية القلب إحداهما فى منطقة منتزة ثاني والآخر فى حى العامرية أول مع مراعاة الاستجابة المكانية والتغطية الجغرافية، كما أوصت الدراسة بتحسين مواقع مستشفيات طوارئ القلب العامة الحالية.

الكلمات المفتاحية: التحليل الشبكى – سهولة الوصول– النفوذ الجغرافي – التخطيط الحضري – نظام دعامة الحياة – طوارئ القلب– الاستجابة المكانية.

(*) مدرس جغرافية النقل ونظم المعلومات الجغرافية – كلية الآداب – جامعة أسيوط hh728383@gmail.com

Abstract

Accessibility for government Hospital Emergency Heart in Alexandria City-Egypt,

A Study In Transportation Geography - Using Geospatial Techniques

The network analysis approach to accessibility assessment plays a significant role in the efficient utilization and optimal allocation of medical resources, particularly in the case of emergency cardiac care. Research indicates that reducing travel time to less than 10 minutes significantly lowers mortality rates among patients suffering from cardiovascular emergencies. This study employs a hybrid methodology to evaluate the geographical distribution of public emergency cardiac hospitals in Alexandria, Egypt, utilizing road network analysis to assess service area coverage at intervals of 5–10, 10–15, 15–20, and 20–25 minutes. Additionally, it analyzes spatial accessibility through route analysis, measures the accessibility index using closest facility analysis, and applies location-allocation models to optimize the spatial decision-making process for emergency cardiac care facilities. Findings reveal that approximately 72.4% of the total study area lacks access to the nearest public emergency cardiac hospital within 15 minutes, compelling patients to travel longer distances and endure extended journey times. Furthermore, 80.39% of the study area's districts fall outside the service coverage of existing public emergency cardiac hospitals based on a 3,000-meter distance threshold. Additionally, about 70.58% of the study area lies beyond the Service Area of urgent cardiac care units, considering a maximum travel time of 25 minutes. The study also evaluates the life support system, revealing that the travel time for emergency patient transfers between Shark Al-Madina (Jehan) Hospital and Agami Model Hospital could reach 93.27 minutes, highlighting a critical accessibility gap. To enhance cardiac emergency care, the study proposes a location-allocation model for Alexandria, recommending the establishment of two specialized cardiac care centers—one in Montazah 2 and another in Amreya 1—ensuring optimal spatial response and Enhanced Geographical coverage. The study also recommends improving the locations of existing public emergency cardiac hospitals to strengthen urban planning and healthcare accessibility.

Keywords

Network analysis – Accessibility – Service Area – Urban planning – Life support system – Cardiac emergencies – Spatial response.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

المقدمة:

يهدف نظام الطوارئ الطبي لعناية القلب الاستجابة السريعة للأزمات وتقليل مقدار الوقت الذي يجب أن ينتظره المرضى للحصول على المساعدة الطبية اللازمة، ويتم تقديم هذه المساعدة كجزء من رعاية الطوارئ في المستشفى (أي أقسام الطوارئ) والرعاية قبل المستشفى (رعاية الإسعاف). وتنشأ الأثار السريرية للعديد من الحالات من بطء الاستجابة المكانية لنقل المرضى، ومع ذلك فإن قرب المريض ووقوعه فى النفوذ الجغرافي لمستشفيات الطوارئ له أهمية خاصة لتعزيز احتمالات بقاء المريض على قيد الحياة، وتوجد العديد من الدراسات في دول مختلفة كالسويد[١]، والمملكة المتحدة[٢]، وإسبانيا[٣]، والولايات المتحدة[٤] تدعم هذا الافتراض.

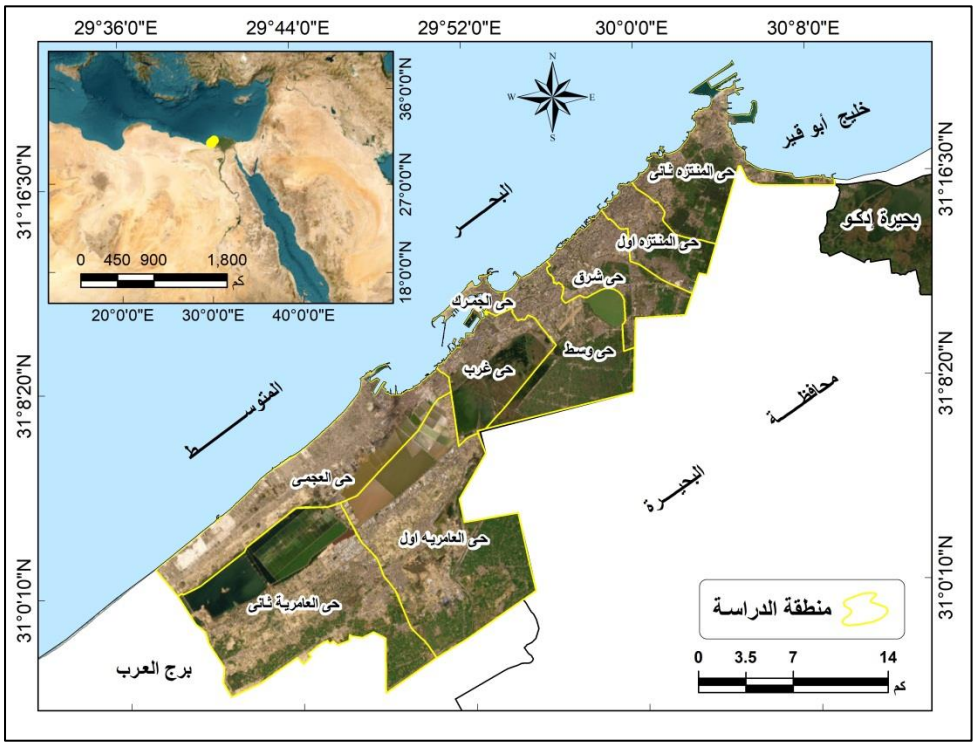
ويوفر التحليل الشبكي للطرق فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية إطاراً نافعـًا في معالجة وحل مشكلات إمكانية الوصول إلى الخدمة وتحديد نفوذها الجغرافي وتخصيص الموقع، ومقارنة الجودة (من حيث الكفاءة) للقرارات المكانية، خاصة فى حالات الطوارئ العاجلة مثل أمراض القلب، وإيجاد بدائل إما لاقتراح أنظمة خدمة أكثر كفاءة أو لتحسين الأنظمة الحالية، وغالبا يتم اتخاذ القرارات المتعلقة بالموقع بشكل عام محليـًا من قبل المسؤولين، وفي غياب أي تحليل شبكى فى إطار نظم المعلومات الجغرافية واقتراح البدائل يتم اتخاذ القرار النهائي بناءً على اعتبارات مهنية أو عملية؛ ونتيجة لذلك يمكن أن تكون القرارات في كثير من الأحيان بعيدة عن المستوى الأمثل خاصة فى حالة عدم تطبيق التحليل الشبكى المكاني؛ لذا أثبتت العديد من الدراسات فائدة هذا التحليل ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية في عملية صنع القرار المكاني.

وتعد مدينة الإسكندرية ثانى أكبر المدن المصرية وهى مدينة ساحلية، وتعتبر الرعاية الصحية بها واحدة من أهم المرافق التى تساعد على تحسين جودة الحياة، خاصة العناية بأمراض القلب والأوعية الدموية حيث تعد أمراض القلب من الأسباب الرئيسة للوفاة على مستوى العالم، وتشير إحصائيات منظمة الصحة العالمية أن أمراض القلب تُمثل ٣١ % من مجموع الوفيات في العالم، وتحدث أكثر من ثلاثة أرباع الوفيات الناجمة عن الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل. وتتوفر خدمات طوارئ القلب فى ١٢ مستشفى عامة بمدينة الإسكندرية منهم خمس مستشفيات فى مجال عناية القلب العاجلة(للحالات الحرجة)، وتتباين سهولة الوصول إلى هذه المستشفيات، مما يؤثر فى الظروف التي تهدد الحياة تبعـًا لاختلاف الأبعاد المكانية والبيئية.

منطقة الدراسة:

تقع عند الشمال الغربى لدلتا نهر النيل بين البحر المتوسط وبحيرة مريوط، وتنحصر بين دائرتي عرض (٢.٧" ٢١' ٣١°) شمالا جهة الشمال و (٨.١٩" ٥٦' ٣٠°) شمالا

جهة الجنوب، وبين خطي طول (١٨.٣٧" ٩' ٣٠°) شرقـــًا جهة الشرق و (١٤.٥٠" ٣٧' ٢٩°) شرقـــًا جهة الغرب، ويحدها من الجنوب والجنوب الشرقي والشرق محافظة البحيرة، ومن الجنوب الغربي والغرب محافظة مرسى مطروح، ومن الشمال البحر المتوسط، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة نحو ٦٢٨.١٦كم٢، وتنقسم إداريـــًا كما هو موضح بالشكل (١) إلى تسعة أحياء.



شكل(١) الموقع الجغرافى لمنطقة الدراسة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تضم مدينة الإسكندرية (١٢) مستشفى تتبع القطاع العام بها أقسام خاصة بطب وطوارئ القلب، ومنهم خمس مستشفيات بها أقسام لاستقبال الحالات الحرجة وعمليات قسطرة القلب، وتكمن مشكلة الدراسة في زيادة الطلب على هذه المستشفيات فى ظل الزيادة السكانية والضغط على الموارد الطبية المتاحة، ومن هنا جاءت الدراسة لتقييم النفوذ المكاني وقياس سهولة وإمكانية الوصول الجغرافي للخدمات الطبية بمستشفيات القلب والعناية الحرجة، وقياس مدى تناسب هذه المستشفيات لخدمة مرضى القلب داخل نفوذها الجغرافي (التغطية الجغرافية)، ومدى سهولة الوصول لها فى زمن قياسى.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى:

-تحليل خصائص التوزيع الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب العامة.

-قياس إمكانية الوصول المحتمل للسكان إلى مستشفيات طوارئ القلب العامة.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

-تحديد وقياس النفوذ المكانى(الوقت-المسافة) لمستشفيات طوارئ القلب العامة.

-تحديد أقرب التسهيلات لمواقع المرضى قياسـًا لأقرب مستشفى تقدم رعاية متكاملة.

-المساهمة فى تخطيط الخدمات الصحية باستخدام نموذج تخصيص الموقع Allocation Location Model.

الدراسات السابقة:

-دراسة (Jones, A.P.; Bentham, G.1995): وتناولت إمكانية الوصول إلى الخدمات الطبية الطارئة ونتائج حوادث المرور على الطرق فى إنجلترا وويلز، وأوضحت الدراسة أنه للحد من هذه الخسائر يجب ضمان التخطيط للخدمات لتحقيق الاستجابة المبكرة من جانب سيارات الإسعاف لضحايا الحوادث، كما أوضحت الدراسة أن المسافات وأوقات السفر من بعض مواقع الحوادث إلى هذه المراكز قد تكون كبيرة وخاصة في المناطق الريفية؛ لذا بشكل عام يرتفع لديها معدل وفيات الحوادث المرورية على الطرق(٥).

-دراسة (Nicholl, J.; West, J.; Goodacre, S.; Turner, J.2007): وتناولت العلاقة بين المسافة إلى المستشفى ووفيات المرضى في حالات الطوارئ: دراسة رصدية، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مسافات رحلات الإسعاف في خط مستقيم تراوحت من ٠ إلى ٥٨ كم بمتوسط ٥كم، مما يؤثر في زيادة حجم الوفيات، فقد ارتبطت زيادة المسافة بزيادة خطر الوفاة (نسبة الأرجحية ١.٠٢ لكل كيلومتر؛ ٩٥٪ فاصل الثقة ١.٠١ إلى ١.٠٣؛ قيمة p <0.001)(٦).

-دراسة (Vaz, S.; Ramos, P.; Santana, P.2014): وناقشت تأثيرات المسافة على إمكانية الوصول إلى أقسام الطوارئ في البرتغال، وأثبتت الدراسة أن المسافة التي يضطر المرضى إلى قطعها تؤثر في الطلب على العديد من الخدمات الصحية في أقسام الطوارئ في البرتغال. وتوصلت الدراسة إلى أن (زيادة بنسبة ١٠٪ في المسافة إلى قسم الطوارئ تؤدي إلى انخفاض بنسبة ١٠-٢٠٪ في استخدام قسم الطوارئ)، مع أعلى مرونة للمسافة في الطلب منخفض الشدة وأقل مرونة للمسافة في الطلب عالي الشدة، كما أظهرت الدراسة أن الرعاية الصحية الأولية، وخاصة بعض النماذج الجديدة للمراكز الصحية في البرتغال تؤثر سلبًا على استخدام أقسام الطوارئ، كما أثبتت الدراسة أن المسافة تدخل في قيود الميزانية التي يواجهها المرضى عند طلب الرعاية الصحية(٧).

-دراسة (Rahman, and. Smith, 2000): واستخدمت نماذج تخصيص المواقع في تخطيط تنمية الخدمات الصحية في البلدان النامية، لتحديد مدى ملاءمة هذه الطرق لتصميم نظم الرعاية الصحية، وذلك من خلال التقنيات الرقمية الفعلية وخاصة الارتباط بين أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) والمساعدة المقدمة لنظام دعم القرار المكاني (SDSS). وناقشت الدراسة إمكانيات استخدام نماذج تخصيص الموقع في مجال تخطيط الخدمات الصحية، كذلك مناقشة الجوانب النظرية للمشاكل التي تم تحليلها، بالإضافة إلى الأسئلة المنهجية الموحدة لحلها من خلال استخدام GISوSDSS ، كما تم تقديم دراسة حالة تطبيقية تتعلق بالتحليل المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في مدينة لوجان، الأرجنتين(٨).

-دراسة (Fortney, J.; Rost, K.; Warren, J., 2000): وفيها تم دراسة مقارنة الطرق البديلة لقياس الوصول الجغرافي إلى الخدمات الصحية، قارنت هذه الدراسة بين المقاييس البديلة للوصول الجغرافي إلى مقدمي الرعاية الصحية باستخدام مستويات مختلفة من التجميع المكاني (المقاطعة والرمز البريدي والشارع) وطرق مختلفة لحساب تكلفة المساحة (المسافة الإقليدية ومسافة الطريق ووقت السفر)، واعتمدت الدراسة على عينة مجتمعية من سكان الريف (٧٤٪) والحضر (٢٦٪) من سكان أركنساس، وتشير النتائج إلى أنه يمكن استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية لقياس الوصول الجغرافي إلى الخدمات الصحية بدقة بطريقة فعالة من حيث التكلفة(٩).

-دراسة (Gutiérrez, J.2001): وتناولت العلاقة بين الموقع والإمكانات الاقتصادية وإمكانية الوصول بكفاءة عالية بين مدينتي مدريد وبرشلونة والحدود الفرنسية، من خلال تقييم إمكانية الوصول لخط السكك الحديدية فائق السرعة الذي سيقام على الحدود بين مدريد وبرشلونة وفرنسا، وتم قياس تأثير إمكانية الوصول للبنية الأساسية الجديدة من خلال ثلاثة مؤشرات: متوسط أوقات السفر المرجحة، والإمكانات الاقتصادية، وإمكانية الوصول اليومية، وقد تم استخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لإجراء هذه الدراسة(١٠).

-دراسة (Polo et al., 2015): وهدفت إلى البحث عن سبل تحسين التخطيط المكاني للخدمات الصحية العامة، بالتكامل مع نماذج سهولة الوصول والموقع-التخصيص المتاحة في أنظمة المعلومات الجغرافية، وقد دمجت هذه الدراسة بين نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في أنظمة المعلومات الجغرافية كاستراتيجية مقترحة لتحسين التخطيط المكاني للخدمات الصحية العامة. ولتقدير إمكانية الوصول المكاني، قامت الدراسة بتعديل نموذج منطقة مستجمعات المياه العائمة ذات الخطوتين (SFCA2) باستخدام دالة مناسبة لتحسين إمكانية الوصول المكاني من خلال نقل مواقع التعقيم باستخدام أقصى تغطية مع الطلب المحدود، ومن شأن تنفيذ الاستراتيجية المقترحة يمكن أن توفر فوائد مباشرة من خلال تحسين فعالية التدخلات الصحية العامة المختلفة واستخدام الموارد المالية والبشرية(١١).

-دراسة (العساف،٢٠٠٧): وتناولت هذه الدراسة إظهار العلاقة بين توزع السكان والمراكز الصحية الأولية ومدارس التعليم العام، واعتبرت الدراسة أن توزيع السكان يعد من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على تقديم وتوزيع الخدمات في أي مجتمع، وقد توصلت إلى أن الخدمات تواجه ضغطًا كبيرًا نتيجة للطلب المتزايد، مما قد يؤدي إلى تدهور جودتها، وأوضحت الدراسة لكيفية تأثير توزيع السكان على الخدمات المتاحة، واستكشاف الحلول الممكنة لتحسين كفاءة توزيع هذه الخدمات بما يتناسب مع الاحتياجات السكانية المتنوعة(١٢).

-دراسة (عباصرة،٢٠١٧): وتم فيها تطبيق نظم المعلومات الجغرافية من خلال أدوات تخصيص المواقع بهدف التخطيط المكانى لخدمات مراكز الدفاع المدني بمنطقة جرش بالإردن، وناقشت الدراسة التباين المكاني لهذه الخدمات من خلال استخدام مجموعة من نماذج تخصيص الموقع المتوفرة ضمن أدوات محلل الشبكات في برنامج ArcMap ضمن أنظمة

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

ArcGis لتقييم الأنماط الحالية للدفاع المدني وإمكانيات التحسين من خلال التخطيط الأمثل للمرافق باستخدام النماذج المتوفرة في تحليل تخصيص الموقع، وأوصت الدراسة بإنشاء مركزين للخدمة ويجب أخذهما بعين الاعتبار في الخطط المستقبلية للدفاع المدني(١٣).

-دراسة (كامل، وعبد القادر، ٢٠١٨): وتناولت التوزيع المكاني والنوعي للخدمات الصحية في مركز بني سويف وتحليل كفاءتها، إلى جانب دراسة الملاءمة المكانية المقترحة للخدمات الصحية في منطقة الدراسة، وفى ذلك تم تطبيق أسلوب المركز الجغرافي المتوسط والمعدل وتحديد مناطق النفوذ والمسافة المعيارية وتحليل التوزيع الاتجاهي وتحليل صلة الجوار، وقد توصلت الدراسة إلى تدني مستوى كفاءة التوزيع المكاني والعددي للخدمات الصحية بمنطقة الدراسة (١٤).

-دراسة(Hashtarkhani, S.; et al 2020): وهدفت إلى تطوير نهج يشمل العمر لقياس إمكانية الوصول إلى خدمات الطوارئ الطبية (EMS) في المناطق الحضرية والضواحي في مدينة مشهد في إيران. وفيها تم تطبيق نهج متكامل حسب العمر لتحسين قياس إمكانية الوصول المكاني المحتمل إلى خدمات الطوارئ الطبية في المناطق الحضرية حسب العمر حيث تم اهتمت الدراسة بالتوزيع العمري للسكان في منطقة الخدمة، وهو ما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتدابير الفعلية لإمكانية الوصول إلى خدمات الطوارئ الطبية، وبالتالى اعتبرت الدراسة اضافة من شأنها أن تساعد صناع القرار على تصميم تخطيط أفضل للسياسات لتخصيص الموارد وتحسين تقديم خدمات الطوارئ الطبية(١٥).

-دراسة (Apornak, A. Human.,2021): وفيها تم دراسة تخصيص الموارد البشرية في قسم الطوارئ بالمستشفيات أثناء جائحة كوفيد-١٩ وكثافة العمليات، حيث اعتبرت الدراسة ان قسم الطوارئ خلال جائحة كوفيد-١٩ هو قلب المستشفى وتعتبر القوة البشرية المتخصصة المورد الرئيسي للخدمات في القسم والتي لا ينبغي أبداً أن تواجه نقصاً في القوى البشرية. وفيها تم اعداد تحليل وصفي ويشمل السكان لعدد عينات اختبار ٣٨٤ ملفاً من أبريل بشكل عشوائي ، وتم تقييم خدمات التمريض المقدمة في القسم ونسبة المرضى الذين يتلقون الخدمات كمدخلات نموذجية. أظهرت تحليل مخرجات البرنامج أن العدد الأمثل للممرضات في الصباح كان ١٤، وفي فترة ما بعد الظهر ١٢، وفي المساء ١٥ وكان إجماليهم ٤٢ شخصاً. لذلك، يواجه هذا القسم نقصاً في ١٩ ممرضة، وخاصة في فترة الليل(١٦).

-دراسة (علي،٢٠٢٢): وتناولت توزيع الخدمات الصحية بمدينة بيلا بمحافظة كفر الشيخ، ودراسة شبكة الطرق وخدماتها، وتحديد خصائص رحلة المترددين على الخدمات الصحية بالمدينة وإمكانية وصولهم إلى الخدمات الصحية في ريف مركز بيلا بالتطبيق على مستشفى بيلا المركزي بمدينة بيلا، وذلك من خلال دراسة تصنيف الخدمات الصحية الحكومية بالمركز وتوزيعها الجغرافي وإمكانية الوصول إليها، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: يتمتع ٧٤,٢٦٪ من إجمالي مساحة المركز، وبنسبة ٧٤,١٪ من إجمالي عدد السكان بالمركز، بإمكانية وصول مرتفعة، أيضـًا ضعف علاقة الارتباط الطردية بين أطوال الطرق بنواحي مركز بيلا ومساحته بلغت ٠,٣١، ويدل ذلك على حاجة المركز لمزيد من الطرق الرئيسة

وخاصة النواحي الواقعة غرب المركز، واقترحت الدراسة موقعين لمستشفيات مركزية بنواحي الكوم الطويل والشطوط بإستخدام نموذج تخصيص الموقع عن طريق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية(١٧).

منهجية البحث:

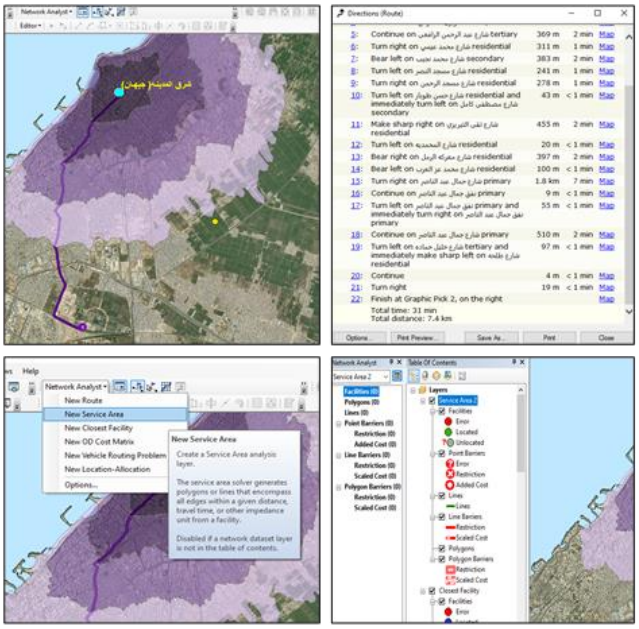
يُعد التنقل الحضري باستخدام الخرائط استناداً على أدوات محلل الشبكات Analyst Network فى نظم المعلومات الجغرافية أداة يُمكن استخدامها لتخطيط مسار حركة المرور وتوفير بيانات حول شبكات الطرق وحالات المرور وسرعة وزمن الرحلة في الوقت الفعلي، ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمدت على نهج مختلط تم فيه التكامل بين البيانات المستقاه من خرائط Open Street Map والدراسة الميدانية (خلال الفترة الزمنية بين شهري يناير ويوليو عام ٢٠٢٣م)، وتمت على مختلف محاور شبكة الطرق بأحياء مدينة الإسكندرية خلال وقت الذروة، ودمجها مع قياسات منصة جوجل ماب Google map للوصول إلى قياسات تحاكى الطبيعة الفعلية، وفيها تم قياس(المسافة وزمن الرحلة) بثلاث طرق: الأولى اعتمدت على القياس الميداني بداية من نقطة مركزية تتوسط كل حى من أحياء منطقة الدرسة (origin) إلى الهدف وهو أقرب مستشفى عام Destination، وفي الطريقة الثانية تم القياس الميدانى بداية من أبعد نقطة مكانيـًا بكل حى من أحياء منطقة الدراسة حتى الوصول إلى أقرب مستشفى عام بها، وطبقت الطريقة الثالثة القياس الميداني بين كل مستشفى عام وأخرى لإعداد مصفوفة مكانية تعتمد على المسافة والزمن فيما بين المستشفيات لتقييم الوصول المكاني فى حالات الطوارئ العاجلة، وفى ذلك تم استخدام جهاز GPS Garmin لتتبع المسارات وزمن الرحلات، وتم دمج بيانات العمل الميداني مع بيانات OSM لرفع مستوى الدقة فى البيانات وتحقيق عامل مهم وهو التغطية الشاملة لمنطقة الدرسة للوصول من الخاص إلى العام. وفى تحديد الوقت الزمنى للدراسة تم الأخذ فى الاعتبار أن يصبح الفاصل الزمني لليوم عنصراً أساسيًا في قياس زمن الرحلة إلى أقرب مستشفى، ونظراً لتباين حدوث النوبات القلبية بشكل كبير على مدار اليوم، حيث تكون الفترة الحرجة أول ساعتين بعد الاستيقاظ(١٨)؛ لذا كانت الفترات الزمنية المختارة لهذه الدراسة من ٧ إلى ٩ صباحاً، مع الأخذ في الاعتبار أن ١٠ دقائق الزمن الأنسب لرحلة الوصول إلى مركز رعاية القلب، وتتابعت الدراسة فى ثلاث مراحل: مرحلة جمع البيانات، مرحلة إعداد ومعالجة البيانات، ومرحلة التحليل والتحقق من النتائج.

وقد اعتمدت الدراسة على بناء قاعدة بيانات جغرافية تشتمل على: بيانات مديرية الصحة المصرية، هيئة التخطيط العمرانى، مركز الإحصاء بمحافظة الإسكندرية، وبيانات منصة Google map، وتم فيها تحديد المستشفيات قيد الدراسة وإجراء الترميز الجغرافي لكل مستشفى بناءً على العنوان الذي توفره خدمة خرائط Google، والذي تم التحقق من صحته من خلال قاعدة بيانات وزارة الصحة المصرية، كما اشتملت البيانات على أعداد السكان بكل حى من أحياء المدينة وبيانات شبكة الطرق الحضرية. وتم بناء شبكة الطرق

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

ومعالجتها وبناء العلاقات المكانية لها (Topology) فى برنامج Arc Cataloge، تلى ذلك ادخال البيانات الخاصة بالطرق (الأسماء، الطول بالمتر، الاتجاه)، وإعداد عنصر التكلفة Cost على أساس الزمن والمسافة. وجاءت المرحلة الثالثة لتشمل التحليل الشبكى للمسارات الأنسب Route Analysis، وتحليل المرفق الأقرب Closest Facility Analysis، وإيجاد نفوذ أو نطاق منطقة الخدمةService Area، Finding ونموذج تخصيص المواقع Location –Allocation.

واستخدمت الدراسة **المنهج الوصفى التحليلي** Descriptive Analytical Method بهدف وصف الظاهرة وحالتها الراهنة من خلال جمع البيانات والمعلومات عنها، كما اعتمدت الدراسة على بعض المداخل **كالمدخل الإقليمي**(١٩) بهدف معالجة الظاهرة أو المشكلة قيد البحث من خلال ارتباطها بالظروف السائدة في منطقة الدراسة، كما تم استخدام **المدخل الوظيفي** في معالجة الظاهرة قيد الدراسة باعتبارها نسقـًا متكاملاً يرتبط وجوده بالوظائف التي يؤديها(٢٠).



شكل(٢) نماذج من التحليلات المتبعة فى الدراسة.

محاور الدراسة:

أولاً: التوزيع الجغرافي لمستشفيات طوارىء القلب العامة بمنطقة الدراسة:

يؤدي الموقع الجغرافي للمستشفيات التي تضم وحدات متخصصة لأمراض القلب والأوعية الدموية دوراً مهمـًا في إمكانات نجاح عمليات علاج المرضى، ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى الدور المهم لإمكانية وزمن وصول المريض إلى المستشفى في فاعلية الرعاية الصحية المقدمة لهؤلاء المرضى؛ فيعتبر الوقت بين الإصابة وتلقي الرعاية الصحية في أمراض القلب والأوعية الدموية أمراً بالغ الأهمية، فكلما انخفض هذا الوقت كان ذلك عاملاً إيجابيـًا ويُسهم في الحد من متوسط الوفيات بين الحالات المرضية، فمتوسط زمن الرحلة لمريض القلب يجب

ألا يتجاوز العشر دقائق[٢١]، ويوضح الجدول (١) توزيع المستشفيات العامة التي يوجد بها وحدات طوارئ للقلب، وتوزيع الأطباء المتخصصين والأسره والحالات المترددة على كل مستشفى، وعمليات قسطرة القلب وأعداد الوفيات على أحياء مدينة الإسكندرية عام ٢٠٢٣م.

جدول (١) توزيع مستشفيات طوارئ القلب العامة وخصائصها في منطقة الدراسة عام٢٠٢٣م.

الحي	السكان		المستشفيات		الأطباء		الأسرة	
	نسمة	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%
المنتزة ثاني	٨٦٢٨٤٦	١٧,٢	٣	٢٥,٠	٢٣	١٧,٧	٤٢	١٦,٢
المنتزة أول	٧٢٢٧٢٦	١٤,٤	١	٨,٣	٢٠	١٥,٤	١٥	٥,٧
حي شرق	١١٥٨٨٢٢	٢٣,٠	١	٨,٣	١٠	٧,٧	٢٥	٩,٥
حي وسط	٥٤٣٤٠٥	١٠,٨	٢	١٦,٧	٥٠	٣٨,٤	١٠٠	٣٨,٢
حي غرب	٣٥٦٦١٣	٧,١	٢	١٦,٧	٣	٢,٣	٢٥	٩,٥
الجمرك	١٥٦٧٨٠	٣,١	١	٨,٣	٥	٣,٩	١٥	٥,٧
العجمي	٤٧٢٧٢١	٩,٤	١	٨,٣	١٥	١١,٥	١٥	٥,٧
عامرية أول	٤٢٦٨٧٦	٨,٥	١	٨,٣	٤	٣,١	٢٥	٩,٥
عامرية ثان	٣٢٦٤٦١	٦,٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الإجمالي	٥٠٢٧٢٥٠	١٠٠	١٢	١٠٠	١٣٠	١٠٠	٢٦٢	١٠٠

المصدر/ مديرية الصحة بمحافظة الإسكندرية، بيانات غير منشورة عام ٢٠٢٣م. والجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، تعداد سكان محافظة الإسكندرية لعام ٢٠١٧م.

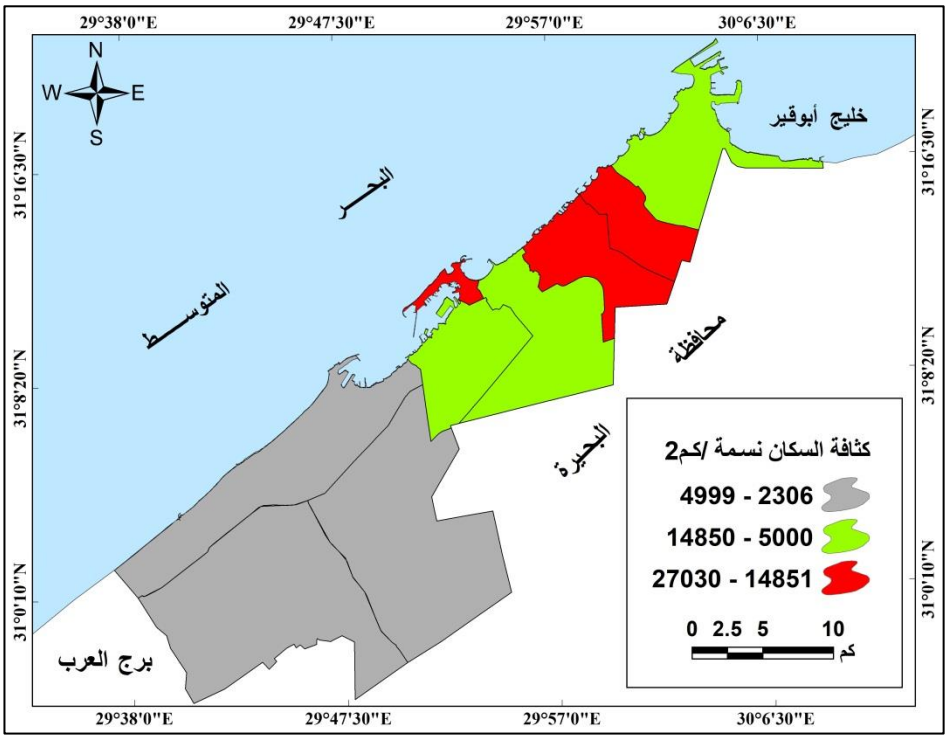
من خلال الجدول (١) وشكلي(٣ ، ٤) يمكن استنتاج مايلي :

*يتوزع سكان منطقة الدراسة على تسع أحياء تبعـًا للتقسيم الإداري للمدينة بنسب متفاوتة، فيأتي حي شرق في مقدمة أحياء المدينة من حيث حجم السكان بينما يضم حي الجمرك النسبة الأقل بين أحياء المدينة، وتضم أربعة أحياء أكثر من نصف حجم سكان المدينة هى على الترتيب: حي شرق والمنتزة ثان والمنتزة أول وحي وسط، أما الأحياء الخمسة الأخرى فيتوزع بها أقل من نصف سكان المدينة.

*تتوزع المستشفيات التي بها وحدات طوارئ القلب العامة على ثمانية أحياء بالمدينة، وتنتشر هذه المستشفيات بنسب مختلفة في كافة أحياء المدينة بإستثناء حي العامرية ثان، ويحتل حي المنتزة ثان المرتبة الأولى حيث يستحوذ على ربع أعداد هذه المستشفيات، يليه في المرتبة الثانية والثالثة حي وسط وحي غرب على الترتيب، فى حين تأتي باقي الأحياء بنسب متساوية في التوزيع النسبي لهذه المستشفيات.

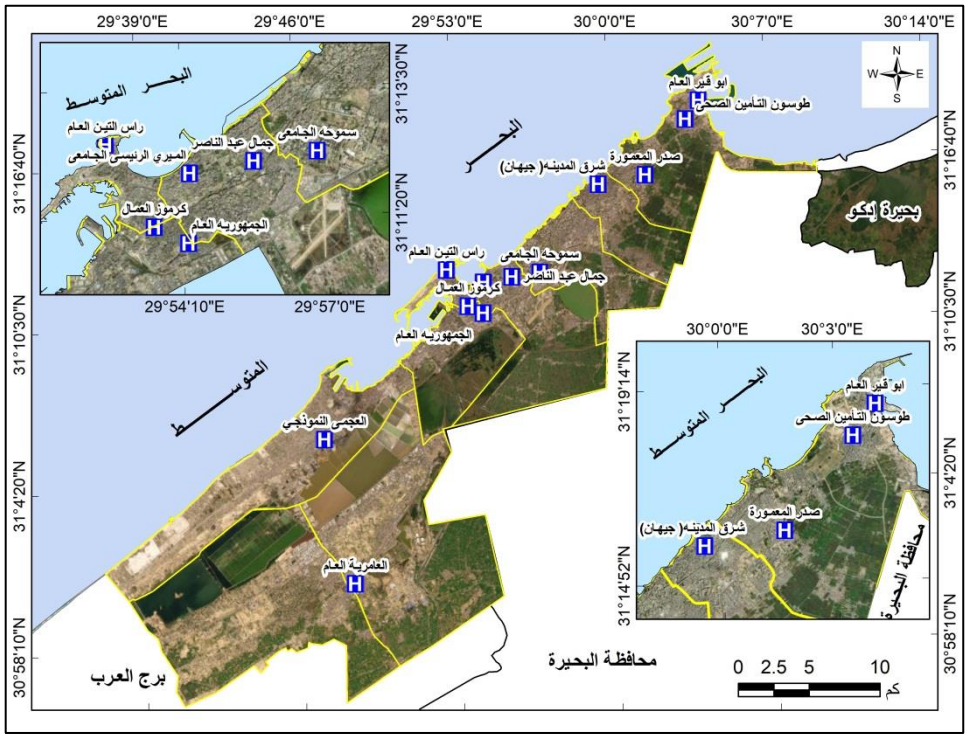
*يتضح من خلال الصورة التوزيعية السابقة إنتشار مستشفيات طوارئ القلب العامة في معظم أحياء المدينة وإرتباطها بالسكان في توزيعهم النسبي، وعند حساب معامل الإرتباط الجغرافي بينهما نجد أنه حقق ٠.٧١٥ مما يشير إلى وجود علاقة إرتباط جغرافي قوية بين توزيع السكان والمستشفيات العامة المتوطن بها وحدات القلب والأوعية الدموية في منطقة الدراسة.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



المصدر/ اعتمادا على بيانات جدول (١).

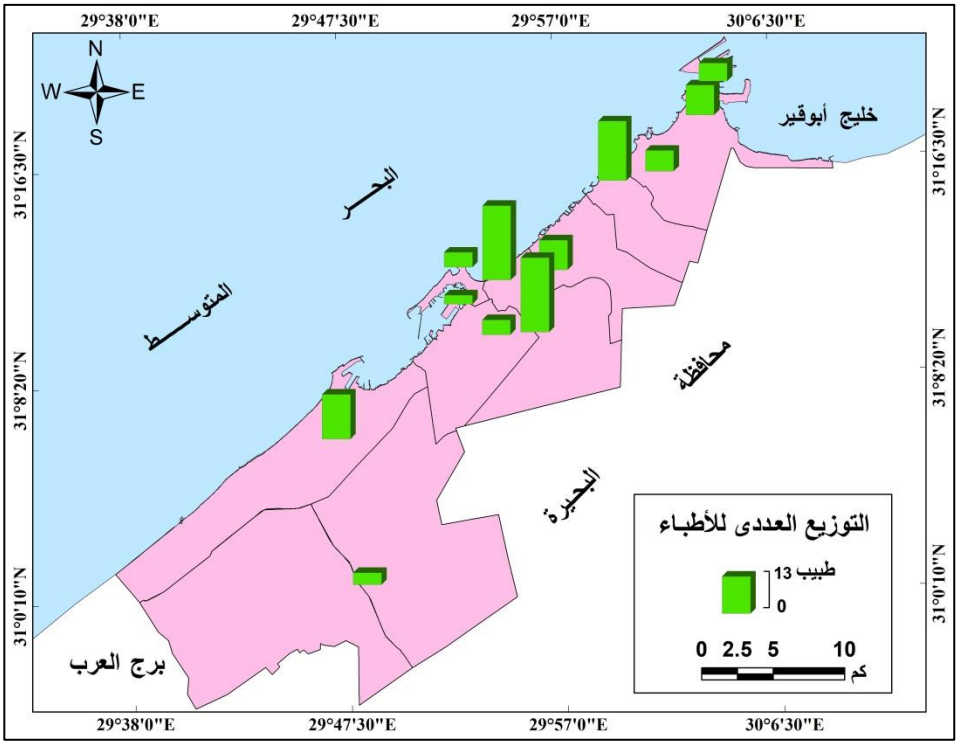
شكل(٣) توزيع كثافة السكان بمدينة الاسكندرية.



المصدر/ اعتمادا على بيانات جدول (١).

شكل(٤) توزيع مستشفيات طوارىء القلب العامة بمدينة الاسكندرية عام ٢٠٢٣م.

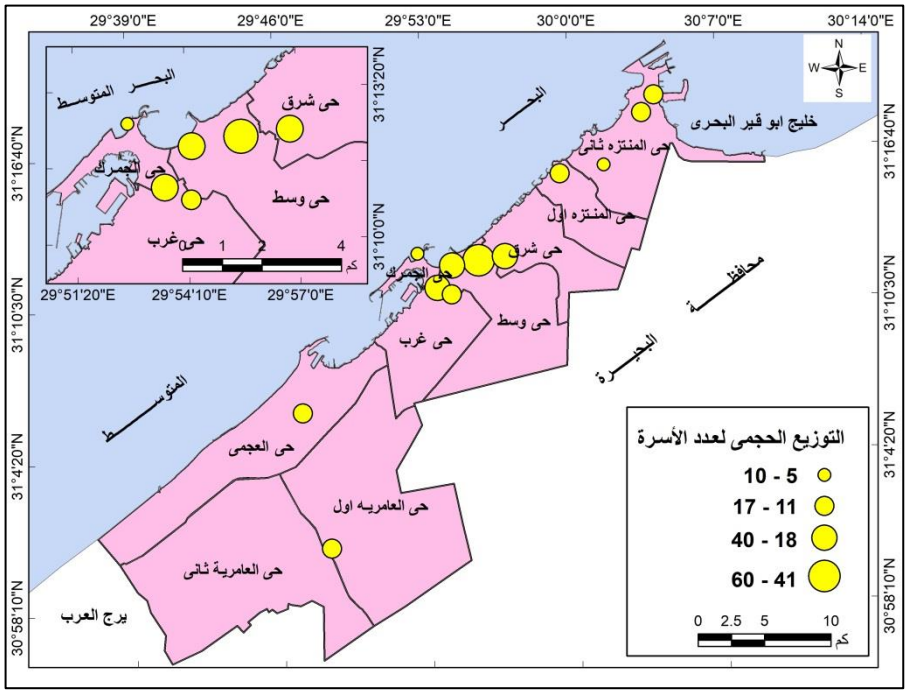
*يتوزع أطباء أمراض القلب والأوعية الدموية على مستوى أحياء منطقة الدراسة بنسب متفاوتة أكثر تباينـًا من توزيع المستشفيات؛ حيث يتراوح التوزيع النسبي لأطباء القلب والأوعية الدموية مابين ٣٨.٤٪ في حي وسط و٢.٣٪ من الأطباء في حي غرب، ويأتي حي المنتزة ثان في المرتبة الثانية بمدى نسبي كبير يليه حي المنتزة أول، وجاء فى الترتيب الرابع حي العجمي يليه في المرتبة الخامسة حي شرق، بينما يقل التوزيع النسبي فى باقي الأحياء عن ٥٪ من أطباء أمراض القلب والأوعية الدموية بالمستشفيات العامة فى مدينة الإسكندرية.



المصدر/ اعتمادا على بيانات جدول (١).

شكل(٥) التوزيع العددى للأطباء بالمستشفيات قيد الدراسة في مدينة الاسكندرية عام٢٠٢٣م.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



المصدر/ اعتمادا على بيانات جدول (١).

شكل(٦) توزيع عدد الأسره لمستشفيات طب وجراحة القلب بمدينة الإسكندرية.

صورة(١) مستشفى جمال عبد الناصر.

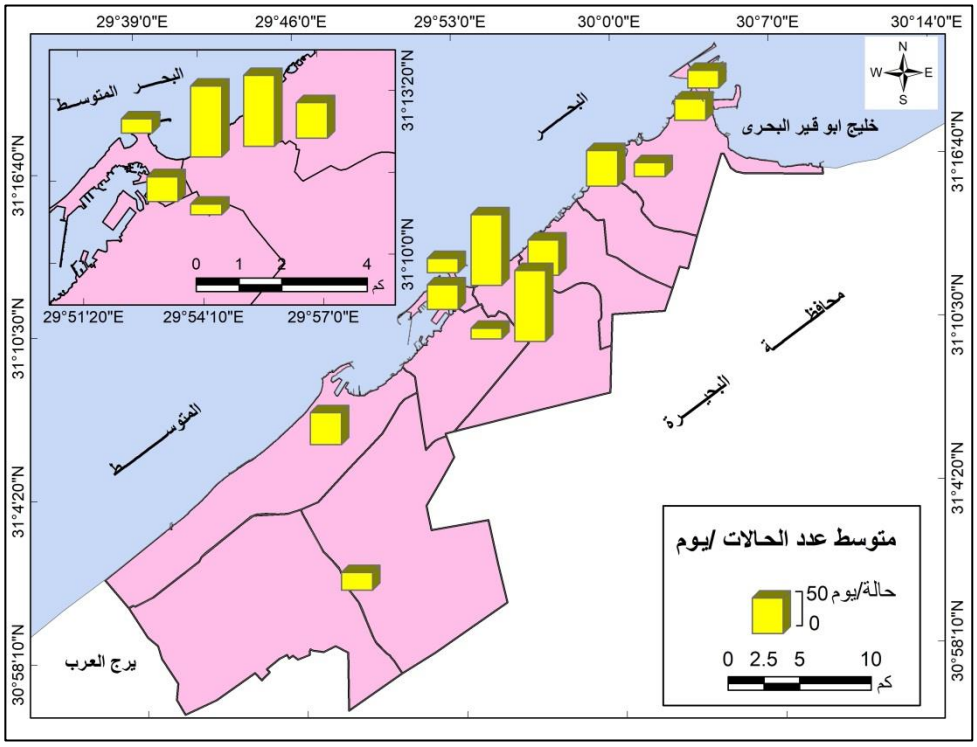
صورة(٢) مستشفى شرق المدينة.

وفيما يخص توزيع الأسره فيأخذ تقاربـًا نسبيـًا مع التوزيع النسبي للأطباء المتخصصين، فجاء حي وسط في المرتبة الأولى يليه حي منتزة ثان، وفي الترتيب الثالث تأتي أحياء: شرق وغرب والعامرية أول بنسبة ٩.٥٪ من أعداد الأسره بهذه المستشفيات في كل منهم، وفي المرتبة السادسة تأتي أحياء: المنتزة أول والجمرك والعجمي. وفيما يخص حالات المرضى المترددين على هذه المستشفيات العامة، وعمليات قسطرة القلب التي تم إجراؤها بها، والتوزيع الجغرافي للوفيات بين هذه الحالات فيوضحها الجدول (٢).

جدول (٢) توزيع حالات مرضى القلب وعمليات القسطرة والوفيات بمنطقة الدراسة عام٢٠٢٣م.

الحي	متوسط الحالات/يوم		مريض/طبيب يوميا	متوسط عمليات القسطرة/يوم		متوسط الوفيات /شهر	
	عدد	%		عدد	%	عدد	%
المنتزة ثاني	٧٥	١٣,٦	٣,٢	٠	٠	٥	١٦,٦
المنتزة أول	٥٠	٩,١	٢,٥	٩	٣٢,٥	٣	١٠,٠
حي شرق	٥٠	٩,١	٥,٠	٠	٠	٢	٦,٧
حي وسط	٢٠٠	٣٦,٣	٤,٠	٢١	٥٢,٥	١٢	٤٠,٠
حي غرب	٣٥	٦,٤	١١,٦	٠	٠	٣	١٠,٠
الجمرك	٤٥	٨,٢	٩,٠	١	٢,٥	١	٣,٣
العجمي	٤٥	٨,٢	٣,٠	٩	٢٢,٥	٢	٦,٧
العامرية أول	٥٠	٩,١	١٢,٥	٠	٠	٢	٦,٧
العامرية ثان	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الإجمالي	٥٥٠	١٠٠	٥٠,٨	٤٠	١٠٠	٣٠	١٠٠
المتوسط	-	-	٤,٢	-	-	-	-

المصدر: مديرية الصحة بمحافظة الإسكندرية، بيانات غير منشورة عام ٢٠٢٣م. ونتائج الدراسة الميدانية خلال الفترة فيما بين شهري يناير ويوليو٢٠٢٣م..



المصدر/ اعتمادا على بيانات جدول (١).

شكل(٧) التوزيع العدد لحالات طوارئ القلب بمدينة الاسكندرية عام٢٠٢٣م.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

ويتبين من الجدول (٢) والشكل (٧) مايلي :

بلغت أعداد الحالات المترددة يوميـًا على وحدات طوارئ القلب بالمستشفيات العامة بالإسكندرية (٥٥٠) حالة/يوم في عام ٢٠٢٣م، تتركز النسبة الأكبر منها في حي وسط حيث يوجد المستشفى الجامعي ومستشفى جمال عبد الناصر، وكلاهما من المستشفيات العامة الكبيرة ويوجد بهما وحدات لإستقبال مرضى القلب والأوعية الدموية، ويتم إجراء عمليات قسطرة القلب بهما بل ويستحوذان على النسبة الأكبر من هذه العمليات، فيستحوذان على أكثر من نصف عمليات قسطرة القلب في منطقة الدراسة، وكذلك النسبة الأكبر من الوفيات فتصل إلى ٤٠٪ من إجمالي الوفيات بين الحالات المرضية المترددة على وحدات طوارئ القلب بالمستشفيات العامة بمدينة الإسكندرية.

يأتي حي المنتزة ثان في المرتبة الثانية من حيث عدد الحالات المرضية ويحتل الترتيب الثاني في نسبة الوفيات بين الحالات المرضية المترددة على هذه الوحدات، ويليه كل من حي المنتزة أول وحي شرق والعامرية أول، ويستحوذ حي المنتزة أول على الترتيب الثاني في عمليات قسطرة القلب، وتضم الأحياء الخمسة السابقة أكثر من ثلاثة أرباع أعداد الحالات المترددة على هذه الوحدات العلاجية، ويتم فيها أيضا ثلاثة أرباع عمليات قسطرة القلب بمستشفيات وحدات القلب العامة في منطقة الدراسة، أما باقي المستشفيات العامة في الأحياء الأربعة الأخرى فتتوزع عليها النسب المتبقية؛ بإستثناء حي العامرية ثان الذي لاتوجد به مستشفى عام يضم وحدة لمرضى القلب والأوعية الدموية .

ولعل من الأهمية بمكان الإشارة إلى متوسط نصيب كل طبيب من الأطباء المتخصصين من الحالات المرضية المترددة على وحدات القلب والأوعية الدموية في المستشفيات العامة بالإسكندرية، حيث بلغ المتوسط العام نحو ٤.٢ مريض/طبيب يوميـــًا، مما يعني أن متوسط ما يتابعه الطبيب في وحدات القلب والأوعية الدموية في المستشفيات العامة يتراوح بين أربعة إلى خمسة مرضى يوميـًا، ويختلف هذا المتوسط من حي إلى آخر فيقل عن ٤.٢ مريض/طبيب يوميـًا في المستشفيات العامة بأحياء: المنتزة أول، العجمي، المنتزة ثان، وحي وسط، ويزداد عن هذا المتوسط في أحياء: شرق، الجمرك، وحي غرب، ويحقق أكبر قيمة له في مستشفى العامرية العام.

ثانيـــًا: النفوذ الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب العامة في منطقة الدراسة:

يُعد وقت التحرك عبر شبكة الطرق عنصر حيوي عند التعامل مع الأمراض القلبية الوعائية، ومن الأهمية في هذه الحالات تلقي العلاج بمجرد تحديد الأعراض، خاصة قصور عضلة القلب الحاد وهو مرض قلبي وعائي ينتج عنه ضرر لا رجعة فيه لعضلة القلب بسبب نقص الأكسجين(٢٢)، ويحصل المرضى الذين يتلقون العلاج في الساعة الأولى بعد ظهور الأعراض على أكبر قدر من التحسن، وباتباع الإرشادات الأمريكية والأوروبية في حالة قصور عضلة القلب يجب إجراء قسطرة القلب خلال ٩٠ دقيقة من بداية الأعراض ثم تدخل الطبيب(٢٣)، ويتم استبعاد العديد من المرضى من العلاج بسبب التأخير الكبير، كما تتطلب حالات طوارئ القلب والأوعية الدموية الأخرى (السكتة الدماغية) رعاية فورية، حيث تعتمد فعالية الأدوية الوقائية للأعصاب وعلاج التخثر* بشكل واضح على عامل الزمن، فتظهر أفضل النتائج خلال ٣ ساعات من بداية الأعراض ومع بعض القيود التي تصل إلى ٤,٥ ساعات(٢٤)، علاوة على ذلك وفي حال قلة مراكز القلب المتخصصة سيعيش المريض إذا تم توفير الرعاية الكافية في موعد لايتجاوز ٣٠دقيقة في المستشفى(٢٥)، وبغض النظر عن نوع العلاج فإن السيناريو الأفضل هو الحصول على أقل وقت بين بداية الأعراض والعلاج(٢٦)، وفى هذه الدراسة تم استخدام أدوات تحليل الشبكات Network Analyst فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية للوصول للنتائج لإتمام التحليلات التالية:-

١-نمذجة النفوذ الجغرافي:

يُعتبر النفوذ الجغرافي Service Area للخدمات أحد أدوات تحليل الشبكات فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وازدادت أهميته في السنوات العشرين الماضية عندما تم الأخذ في الاعتبار الأبعاد الجغرافية والاجتماعية لتقييم إمكانية الوصول(٢٧)، وقد تم إجراء تحليل النفوذ الجغرافي بمنطقة الدراسة بالاعتماد على ثلاثة خطوات: اهتمت الخطوة الأولى بقياس مؤشر إمكانية الوصول لكل نقطة تتوسط الحي الإدارى إلى مستشفيات الرعاية الصحية لأمراض القلب التي تخدمهم- شكل (٨)- فى حين اهتمت الخطوة الثانية بتصنيف قيم إمكانية الوصول إلى درجات (منخفضة ومتوسطة وعالية)، وتناولت الخطوة الثالثة تحديد المواقع إذا ما كانت تتمتع بإمكانية وصول مناسبة إلى مستشفيات الرعاية الصحية الأولية لأمراض القلب أم لا؟ ومن ثم تحديد المواقع المفتقرة لمرافق الرعاية الصحية التي سجلت مؤشر إمكانية وصول منخفض، وفيما يلي نمذجة نفوذ خدمات مستشفيات طب وطوارئ القلب العامة على مستوى منطقة الدراسة بحسب المعايير التالية:-

* يقصد به تجلط الدم بشكل مفرط.

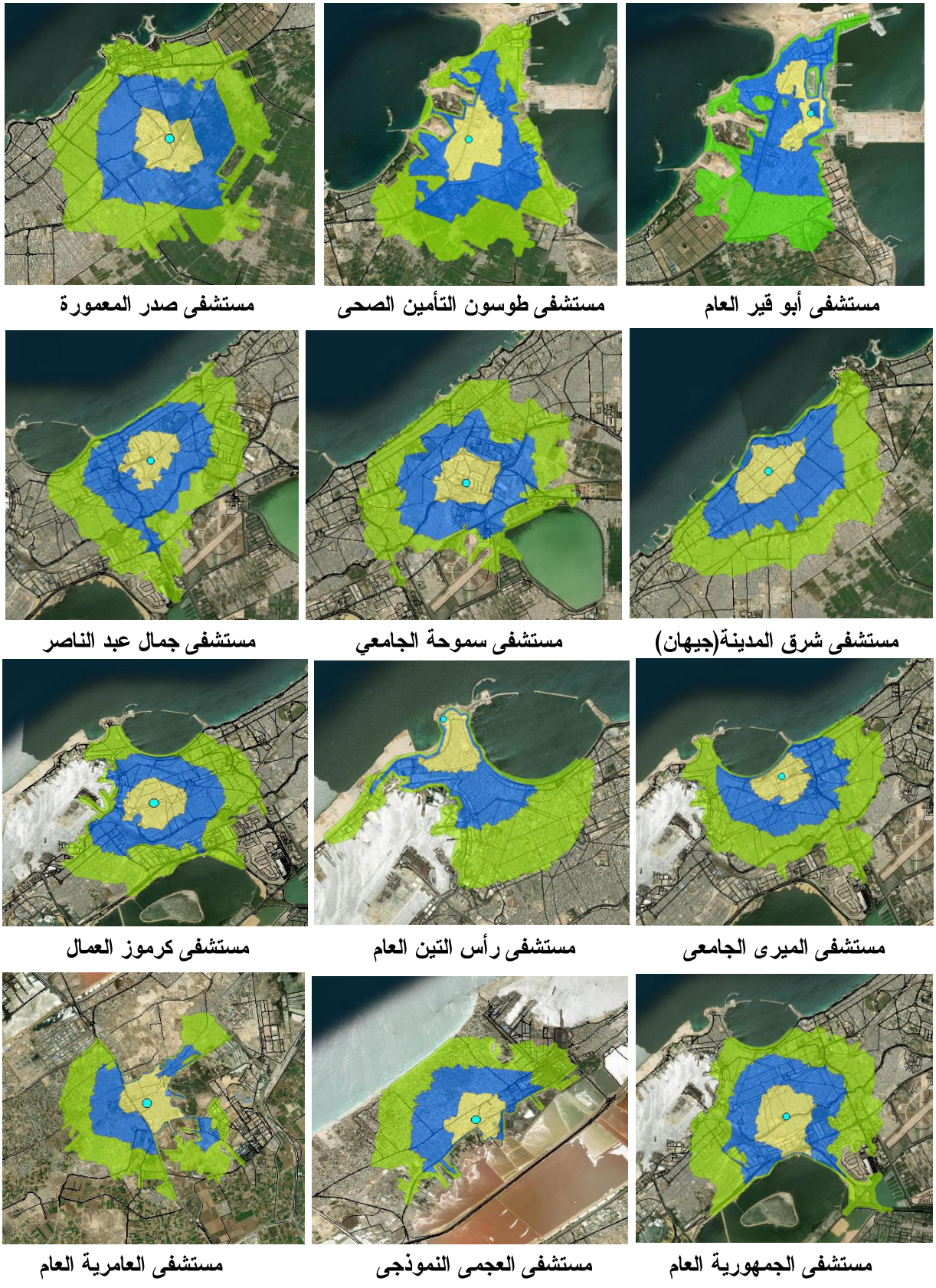
مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

(١-أ): نمذجة النفوذ الجغرافي على أساس عامل الوقت:

يؤثر التوزيع الجغرافي لمستشفيات طب وطوارئ القلب والأوعية الدموية على التباين في الوصول المكاني لها، مما يؤدي إلى عواقب صحية متباينة، وقد تم إجراء تحليل نفوذ خدمات مستشفيات طب وطوارئ القلب والأوعية الدموية العامة بالإسكندرية فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية على أساس عامل الوقت لفواصل زمنية (١٥-١٠-٥ دقيقة) لمستشفيات كما هو موضح بالجدول (٣).

جدول(٣) النفوذ الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب العامة تبعـًا للزمن بمنطقة الدراسة.

الحي	المساحة	نطاقات النفوذ الزمني /دقيقة			مساحة	المساحة خارج
	الاجمالية/كم٢	٥-٠	١٠-٥	١٥-١٠	التغطية/كم٢	النفوذ/كم٢
المنتزه ثان	٥٨,١٠	٤,٤٧	١٤,٨٥	٢٠,٩٨	٤٠,٣٠	١٧,٧٩
المنتزه أول	٣٠,٦٣	١,٨٦	٤,٣٣	٥,٨٧	١٢,٠٦	١٨,٥٦
حى شرق	٤٢,٨٧	٢,٠٧	٦,٤٣	١٢,٧٦	٢١,٢٦	٢١,٦١
حى وسط	٦٨,٣١	٤,٥٣	١٠,٣٩	١٤,٩٧	٢٩,٨٩	٣٨,٤٢
حى غرب	٤٦,٨١	٣,٠٠	٦,٤٨	١١,٢٢	٢٠,٧٠	٢٦,١١
حى الجمرك	٦,١٠	١,٨٤	١,٥٣	١,٧١	٥,٠٨	١,٠٢
حى العجمى	٩٤,٥٠	٢,١٩	٦,٣٣	٩,٩٧	١٨,٤٩	٧٦,٠١
حى العامريه أول	١٣٩,١١	٢,٩٨	٢,٠٠	٧,٠٥	١٢,٠٣	١٢٧,٠٨
حى العامرية ثان	١٤١,٥٠	٠,٤٠	٤,٤٧	٨,٤٠	١٣,٢٧	١٢٨,٥٣
إجمالي	٦٢٧,٩٢	٢٣,٣٤	٥٦,٨١	٩٢,٩٤	١٧٣,٠٨	٤٥٤,٨٣
معامل الإرتباط بين توزيع المساحة الكلية والمستشفيات ٠.٥٢٦						
المصدر: تحليل نطاقات نفوذ الخدمة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.						



شكل(٨) مخطط النفوذ الجغرافي (دقيقة) لمستشفيات طوارىء القلب العامة بمدينة الاسكندرية.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

بتحليل الجدول(٣) والشكل(٨) يتضح تباين التوزيع الجغرافي لمساحات الأحياء بشكل كبير، فحي العامرية ثاني أكبر الأحياء من حيث المساحة ولايوجد به مستشفى لطب وطوارئ القلب والأوعية الدموية بالرغم من أن مساحته أكبر من مساحة أربعة أحياء مجتمعة تشمل المنتزة أول وحي شرق وغرب والجمرك، وتضم أكثر من خمسي النصيب النسبي من مستشفيات المدينة، مما يشير إلى أن التوزيع النسبي لهذه المستشفيات غير متعادل مع النصيب النسبي للمساحات التي تشغلها هذه الأحياء، فقد بلغ معامل الإرتباط الجغرافي بينهما ٠.٥٦٨ مما يشير إلى عدم وجود إرتباط قوي بينهما، وأدى ذلك إلى وجود اختلافات فى نطاق تغطية خدمات الرعاية الصحية لمستشفيات طب وطوارئ القلب والأوعية الدموية، حيث تعد المستشفيات مراكز حيوية لخدمات الرعاية الصحية تميل إلى التمركز لأنها تمتلك أجهزة متخصصة.

وتتباين مساحة التغطية الجغرافية لنفوذ مستشفيات طب وطوارئ القلب العامة بمدينة الإسكندرية تبعـًا للفواصل الزمنية المقترحة، فقد تراوحت للفاصل الزمنى من ٠ : ٥ دقائق بين ٠.٤٠ : ٤.٥٣كم^{٢} بأحياء العامرية ثانى وحى وسط على التوالى، ويصل مجموع التغطية الجغرافية لنفس الفاصل الزمنى السابق ذكره ٢٣.٣٤كم^{٢}، كما تتراوح مساحة التغطية الجغرافية لنفوذ مستشفيات طب وطوارئ القلب للفاصل الزمنى ٥: ١٠ دقيقة بين ٢ : ١٤.٨٥كم^{٢} لاحياء العامرية أول والمنتزة ثاني ويصل المجموع العام ٥٦.٨١كم^{٢}، فى حين تتراوح التغطية الجغرافية للفاصل الزمنى من ١٠ : ١٥ دقيقة بين ١.٧١ : ٢٠.٩٨كم^{٢} لأحياء العامرية أول والمنتزة ثاني على التوالي، وعلى المستوى العام تتباين مساحة الأماكن التى تقع فى النفوذ الجغرافي بين ٥.٠٨ : ٤٠.٣٠كم^{٢} لأحياء الجمرك ومنتزة ثانى على التوالى، ويصل المجموع العام للنفوذ الجغرافي للفاصل الزمنى بين ٠ : ١٥ دقيقة نحو ١٧٣.٠٨كم^{٢}، بينما تتراوح المناطق التى تقع خارج التغطية الجغرافية ٠ : ١٥ دقيقة لنفوذ المستشفيات بين ١.٠٢ : ١٢٨.٢٣كم^{٢} لأحياء الجمرك والعامرية ثانى على التوالي.

وفيما يخص مساحة النفوذ الجغرافي لمستشفيات عناية القلب العاجلة فإن منطقة الدراسة تضم خمس مستشفيات تختص بالحالات الحرجة وإجراء العمليات الجراحية والقسطرة، وتشمل مستشفيات (شرق المدينة/جيهان– جمال عبدالناصر– العجمى النموذجى– مستشفى الجامعة – سموحة الجامعي)، وتم حساب التغطية الجغرافية لنفوذ مستشفات عناية القلب العاجلة تبعـًا لفواصل زمنية (٥: ١٠– ١٠: ١٥– ١٥: ٢٠– ٢٠: ٢٥ دقيقة) لخمس مستشفيات تُغطى مدينة الإسكندرية كما هو موضح بالجدول (٤).

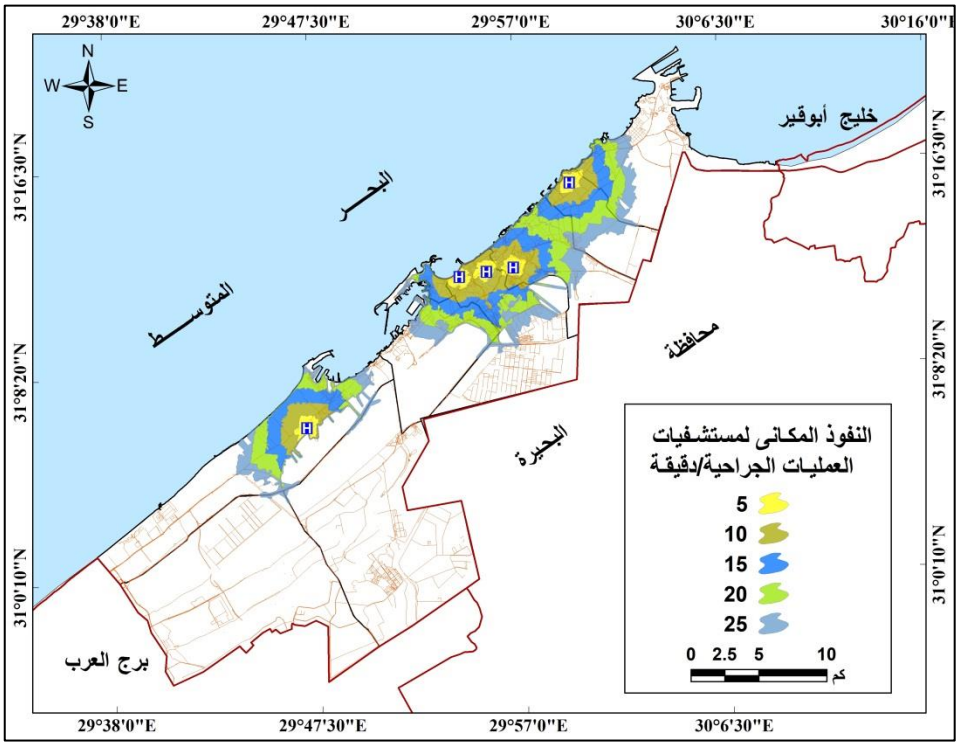
جدول (٤) النفوذ الجغرافي لمستشفيات عناية القلب العاجلة تبعـًا للزمن بمدينة الإسكندرية.

الحي	إجمالي المساحة/كم٢	نطاقات النفوذ الزمني /دقيقة				مساحة التغطية/كم٢	المساحة خارج النفوذ/كم٢
		٠-٥	٥- ١٠	١٠ – ١٥	١٥-٢٠	٢٠-٢٥	
المنتزة ثان	٥٨,١٠	٠,١٢	١,٦٥	٣,٤٧	٤,٨٩	٥,٦٩	١٥,٧١	٤٢,٣٩
المنتزة أول	٣٠,٦٣	١,٨٦	٣,٩١	٣,٦٥	٣,٥٣	٤,٥٨	١٥,٦٧	١٤,٩٦
حى شرق	٤٢,٨٧	٢,٠٧	٥,٤٣	٧,٢٥	١٠,٨٦	١٢,٧٨	٣٦,٣١	٦,٥٦
حى وسط	٦٨,٣١	٣,٦٩	٩,١٤	١٢,٥٢	١١,٣٤	١٢,٠٣	٤٥,٠٣	٢٣,٢٨
حى غرب	٤٦,٨١	٠	٠,١٤	٣,٠٧	٧,٩١	١٠,٨٦	٢١,٩٨	٢٤,٨٣
حى الجمرك	٦,١٠	٠,٠٢	١,٢١	١,٥٥	١,٠٨	١,٢١	٥,٠٤	١,٠٦
حى العجمى	٩٤,٥٠	٢,١٨	٦,١٩	٩,٢١	٩,٣٩	٨,٨٢	٣٣,٦١	٦٠,٨٩
حى العامرية أول	١٣٩,١١	٠	٠	٠	٠	٠,٩٩	٠,٩٩	١٣٨,١٢
حى العامرية ثان	١٤١,٥٠	٠	٠	٠	٠	٠,٤٤	٠,٤٤	١٤١,٠٦
إجمالي	٦٢٧,٩٢	٩,٩٤	٢٧,٦٧	٤٠,٧١	٤٩,٠١	٥٧,٤٠	١٨٤,٧٣	٤٤٣,١٩

المصدر: تحليل نطاقات نفوذ الخدمة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

ويتضح من جدول(٤) وشكل(٩) تباين مساحة النفوذ الجغرافي لمستشفيات عناية القلب العاجلة بمنطقة الدراسة تبعـــًا للفواصل الزمنية المقترحة، فتراوحت التغطية الجغرافية للفاصل الزمنى (٥ دقائق) بين ٠ : ٣.٦٩كم٢ بأحياء: العامرية أول وثانى، وحى وسط على التوالى، ويصل مجموع التغطية الجغرافية لنفس الفاصل الزمنى السابق ذكره ٩.٩٤كم٢، كما تتراوح مساحة التغطية الجغرافية للفاصل الزمني ٥: ١٠ دقيقة بين ٠ : ٩.١٤كم٢ لأحياء: العامرية أول وثانى، وحى وسط على التوالى ويصل المجموع العام ٢٧.٦٧كم٢، فى حين تتراوح التغطية الجغرافية للفاصل الزمنى من ١٠ : ١٥ دقيقة بين ٠ : ١٢.٥٢كم٢ لأحياء: العامرية أول وثاني، وحى وسط على التوالي، كما تتراوح مساحة التغطية الجغرافية للفاصل الزمنى ١٥: ٢٠ دقيقة بين ٠ : ١١.٣٤كم٢ لأحياء: العامرية أول وثانى وحى وسط على التوالى، ويصل المجموع العام ٤٩.٠١كم٢، وتتراوح مساحة التغطية الجغرافية للفاصل الزمنى ٢٠: ٢٥ دقيقة بين ٠.٤٤ : ١٢.٧٨كم٢ لأحياء: العامرية ثانى وحى وسط على التوالى ويصل المجموع العام ٥٧.٤٠كم٢، وعلى المستوى العام تتراوح مساحة الأماكن التى تقع فى النفوذ الجغرافي بين ٥.٠٨ : ٤٠.٣٠كم٢ لأحياء الجمرك ومنتزة ثانى على التوالى، ويصل المجموع العام للنفوذ الجغرافي للفاصل الزمنى بين ٠ : ٢٥ دقيقة بين ٠.٤٤ : ٤٥.٠٣كم٢ لأحياء: العامرية ثاني وحى وسط ويصل المجموع العام ١٨٤.٧٣كم٢، بينما تتراوح المناطق التى تقع خارج التغطية الجغرافية ٠ : ٢٥ دقيقة لنفوذ المستشفيات بين ١.٠٦: ١٤١.٦كم٢ لأحياء: الجمرك والعامرية ثانى على التوالي. كما أوضحت النتائج أن نحو ٧٠.٥٨٪ من مساحة منطقة الدراسة لا تقع ضمن المنطقة الخدمية لمستشفيات عناية القلب العاجلة بالمدينة تبعـًا للفاصل الزمنى أكثر من ٢٥ دقيقة، وذلك بحسب نتائج محلل نفوذ الخدمة والمسافة التخطيطية تبعـــًا لمعيار الوقت، وتبين أن المساحة خارج التغطية الجغرافية المقترحة تتركز بأحياء: العامرية ثانى وأول، حى العجمى، والمنتزة ثاني، وهذا من الممكن أن يسبب مشكلة لمرضى القلب خاصة عند التنقل خلال فترات الذروة والازدحام المرورى.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



شكل(٩) النفوذ الجغرافي لمستشفيات عناية القلب العاجلة بمدينة الإسكندرية عام٢٠٢٣م (الزمن/دقيقة).

(١-ب) نمذجة النفوذ الجغرافي على أساس عامل المسافة:

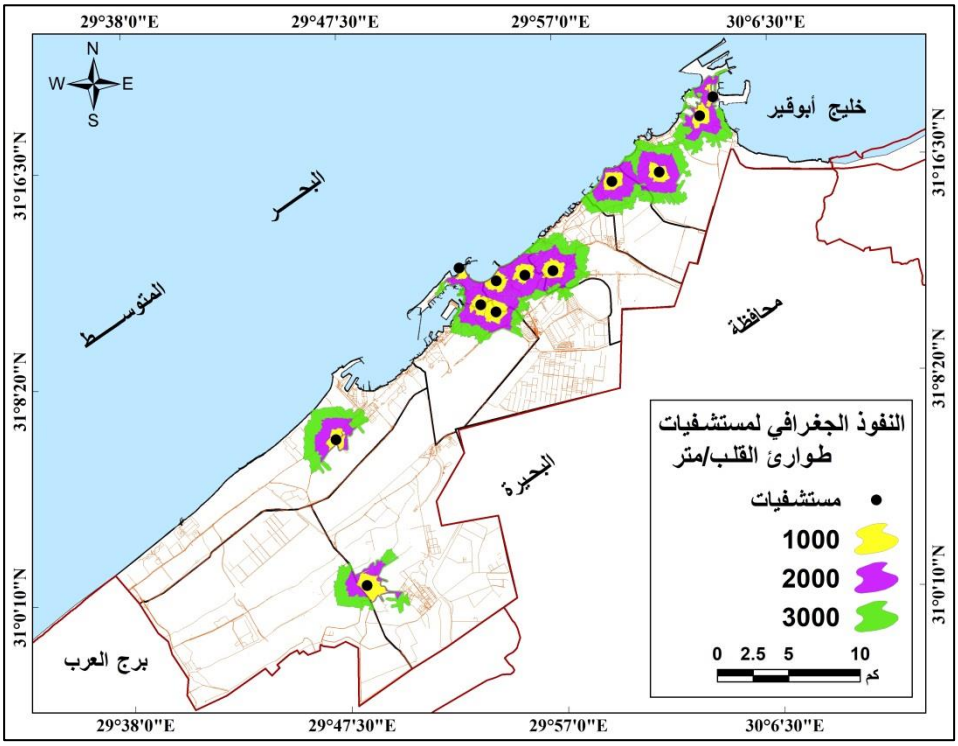
تعد المدة الزمنية بين تطور الأعراض وتلقي الرعاية الطبية لمرضى القلب والأوعية الدموية أمراً بالغ الأهمية لبقاء المرضى الذين يعانون من أمراض القلب والأوعية الدموية في سباق إمكانية الوصول الجغرافي – وفقـًا لدراسة أجراها كاي وآخرون[٢٨]– وفى هذه الدراسة تم استخدام أدوات تحليل الشبكات (Analysis area Service) لإجراء تحليل مناطق نفوذ التغطية الجغرافية تبعـًا لعامل المسافة من أجل تحديد الأحياء التي تغطيها خدمات مستشفيات القلب العامة في منطقة الدراسة على أساس فترات طولية (١٠٠٠ – ٢٠٠٠ – ٣٠٠٠ متر) كما يتضح من جدول(٥):

جدول(٥) النفوذ الجغرافى لخدمات مستشفيات طوارئ القلب تبعًا للمسافة فى منطقة الدراسة.

الحي	المساحة الاجمالية/كم٢	مساحة النفوذ الجغرافي/ كم٢			مساحة التغطية/كم٢	المساحة خارج النفوذ/كم٢
		١٠٠٠م	٢٠٠٠م	٣٠٠٠م		
المنتزة ثان	٥٨,١٠	٣,٤٢	١١,٦٩	١٧,٣٧	٣٢,٤٨	٢٥,٦٢
المنتزة أول	٣٠,٦٣	١,٤٨	٣,٣٩	٤,٨١	٩,٦٨	٢٠,٩٥
حى شرق	٤٢,٨٧	١,٦٥	٤,٨١	٩,٥٣	١٥,٩٩	٢٦,٨٨
حى وسط	٦٨,٣١	٣,٥٩	٨,٢٢	١٠,٦٦	٢٢,٤٧	٤٥,٨٤
حى غرب	٤٦,٨١	٢,٠٥	٤,٥٤	٧,٣٨	١٣,٩٧	٣٢,٨٤
حى الجمرك	٦,١٠	١,١٢	١,٢٢	٢,٥١	٤,٨٥	١,٢٥
حى العجمى	٩٤,٥٠	١,٣٣	٣,٧٩	٧,٢١	١٢,٣٣	٨٢,١٧
حى العامرية أول	١٣٩,١١	٢,٢٩	١,٥٦	٢,٤٥	٦,٣١	١٣٢,٨٠
حى العامرية ثان	١٤١,٥٠	٠,٠٣	١,٣٤	٣,٦٤	٥,٠١	١٣٦,٤٩
إجمالي	٦٢٧,٩٢	١٦,٩٧	٤٠,٥٦	٦٥,٥٦	١٢٣,٠٩	٥٠٤,٨٣

المصدر: تحليل نطاقات نفوذ الخدمة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

يتبين من خلال جدول(٥) وشكل(١٠) وجود تباين واضح في مساحات التغطية الجغرافية لنفوذ مستشفيات طوارئ القلب بمنطقة الدراسة تبعـًا لفواصل المسافات المقترحة، فتراوحت التغطية الجغرافية للفاصل الطولي (١٠٠٠م) بين ٠.٠٣ : ٣.٥٩كم٢ بأحياء: العامرية ثانى وحى وسط على التوالى، ويصل مجموع التغطية الجغرافية للفاصل الطولي السابق ذكره ١٦.٩٧كم٢، كما تتراوح مساحة التغطية الجغرافية لنفوذ مستشفيات طوارئ القلب للفاصل الطولي (٢٠٠٠م) بين ١.٣٤ : ١١.٦٩كم٢ لأحياء العامرية ثانى وحى المنتزة ثانى على التوالى، ويصل المجموع العام ٤٠.٥٦كم٢، فى حين تتراوح التغطية الجغرافية للفاصل (٣٠٠٠م) بين ٢.٤٥ : ١٧.٣٧كم٢ لأحياء العامرية ثاني وحى المنتزة ثاني على التوالي، وعلى المستوى العام تتراوح مساحة الأماكن التى تقع فى التغطية الجغرافية تبعـًا للفواصل الطولية المقترحة بين ٥.٠١ : ٣٢.٤٨كم٢ لأحياء العامرية ثاني ومنتزة ثاني على التوالى، ويصل المجموع العام للنفوذ الجغرافي لنفس الفاصل الطولى ١٢٣.٠٩كم٢، بينما تتراوح المناطق التى تقع خارج التغطية الجغرافية بين (١٠٠٠: ٣٠٠٠م) لنفوذ المستشفيات بين ١.٢٥: ١٣٦.٤كم٢ لأحياء الجمرك والعامرية ثانى على التوالي.



شكل(١٠) النفوذ الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب بمدينة الإسكندرية ٢٠٢٣م (المسافة/متر).

كما أوضحت النتائج أن أكثر من أربعة أخماس ٨٠.٣٩٪ من مساحة منطقة الدراسة لاتقع ضمن المنطقة الخدمية لمستشفيات طوارئ القلب الحالية بالمدينة تبعـــًا للفاصل الطولى (٣٠٠٠م)، وذلك بحسب نتائج محلل الخدمة والمسافة التخطيطية للمستشفيات العامة، وتزداد المساحة خارج التغطية الجغرافية المقترحة بشكل واضح بأحياء (العامرية ثانى وأول، وحى العجمى) مما قد يسبب مشكلة لمرضى القلب خاصة خلال فترات الذروة المرورية.

٢- إمكانية الوصول الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب العامة فى منطقة الدراسة:

تعتمد إمكانية الوصول على زمن ومسافة وصول المرضى إلى مواقع المستشفيات؛ الأمر المرتبط بتخصيص وقت وتكاليف معينة خلال الرحلة العلاجية، وبالتالي يُمكن تحديد إمكانية الوصول على أنها المسافة الفعلية والزمنية والاقتصادية إلى المكان الذي يتم فيه تقديم الخدمات الطبية[٢٩]، ويقصد بإمكانية الوصول[٣٠] السهولة التي يمكن بها للمرضى في موقع معين الوصول إلى الخدمات والمرافق الطبية، وقد أدى تطور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع وسائط النقل وتوجه الدراسات البحثية فى المجالات الصحية إلى جعل إمكانية الوصول للخدمات والمرافق جانباً مهماً فى جودة البيئة الحضرية، ومع ذلك فإن الوصول إلى المستشفيات لا يعني الحصول على المساعدة الطبية، والتي تتأثر بمدى إمكانية الاستفادة من الخدمات الصحية المتاحة[٣١]. وقد يبدو أن الأبعاد التنظيمية والاجتماعية والاقتصادية للوصول أقل أهمية من المسافة في تحديد إمكانية الوصول الجغرافي فهناك التزام قانوني بتقديم المساعدة الطبية لجميع المرضى الذين يتم إدخالهم إلى أقسام الطوارئ (وهو ما يترجم من حيث المبدأ إلى عدم وجود حواجز تنظيمية ومؤسسية) وفقـــًا لما يسمى بمبدأ "الساعة الذهبية"* المطبق في طب الطوارئ، حيث تنخفض بعد أول ٦٠ دقيقة من الطوارئ فرص المريض في البقاء على قيد الحياة بشكل كبير؛ لذا فإن أحد محددات فعالية الخدمات الطبية الطارئة لمرضى القلب هو توفير إمكانية الوصول إلى خدمات المستشفى المتخصصة للأشخاص في حالة الطوارئ الصحية المفاجئة خلال مدة لا تزيد عن ساعة واحدة[٣٢].

وعند تفسير مفهوم الوصول المكاني يضع العديد من المختصين بعض العوامل المؤثرة مثل شبكة الطرق وإمكانات وسائل النقل العاملة عليها كعوامل تؤثر بشكل كبير في كفاءة الوصول[٣٣]، ويعتبر تحليل إمكانية الوصول (أقرب تسهيلات Closest Facility) من التحليلات التى تمتلك أهمية كبيرة فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وفى الدراسة الحالية تم وضع سيناريو يعتمد على تحديد نقطة مركزية تتوسط كل حى من أحياء مدينة الإسكندرية وافتراضها نقطة بداية الرحلة العلاجية، وتكمن أهمية هذا التحليل في تحديد المستشفى الأقرب

* الساعة الأولى بعد بداية الإصابة الحادة خارج المستشفى.

إلى موقع حالة الطوارئ، على سبيل المثال: ماهو المستشفى الذي سيتعامل مع هذه الحالة نظراً للحاجة إلى أقصر مسار وأقل زمن؟ ويوضح الجدول (٦) إمكانية الوصول لأقرب مستشفيات طوارئ القلب العامة حسب الزمن.

جدول(٦) إمكانية الوصول لمستشفيات طوارئ القلب العامة بمدينة الإسكندرية حسب الزمن (دقيقة).

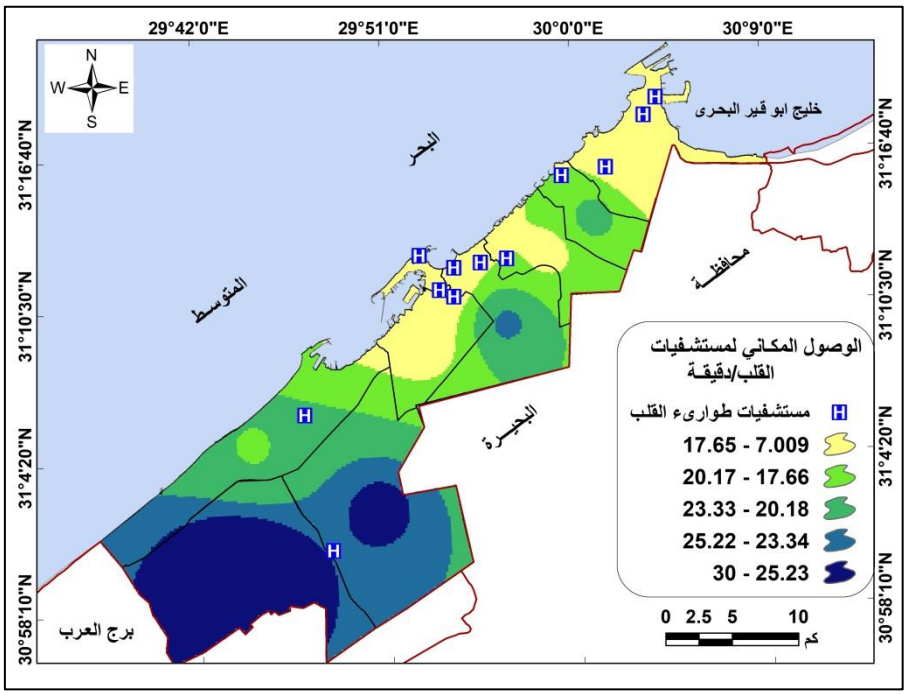
اسم الحي	احداثيات نقطة البداية		مستشفيات طوارئ القلب			مستشفيات عناية القلب العاجلة			
	Y	X	أقرب مستشفى	طول المسار/كم	الوقت/د	أقرب مستشفى	طول المسار/كم	الوقت/د
المنتزة ثان	3464513.39	790903.5	طوسون (التأمين الصحى)	3.0	12	شرق المدينة/جيهان	8.1	34
المنتزة أول	3459334.56	787288.55	شرق المدينة/جيهان	4.7	21	شرق المدينة/جيهان	4.8	21
حى شرق	3456737.83	784010.01	سموحة الجامعى	3.8	17	سموحة الجامعى	3.8	17
حى وسط	3451311.69	780802	الجمهورية العام	6.9	24	سموحة الجامعى	6.9	30
حى غرب	3449917.07	775042.14	الجمهورية العام	5.4	17	الميري الجامعى	7	28
حى الجمرك	3455412.39	774058.53	رأس التين	1.7	7	الميري الرئيسى الجامعى	3.2	14
حى العجمى	3441867.83	761714.93	العجمى النموذجى	5.2	20	العجمى النموذجى	5.2	20
العامرية أول	3437412.47	771253.58	العامرية العام	5.1	26	العجمى النموذجى	14	47
العامرية ثان	3432590.84	761013.51	العامرية العام	8.5	30	العجمى النموذجى	16	57

المصدر/ تحليل امكانية الوصول فى Arc GIS 10.8 ونتائج الدراسة الميدانية خلال الفترة فيما بين شهري يناير ويوليو٢٠٢٣م.

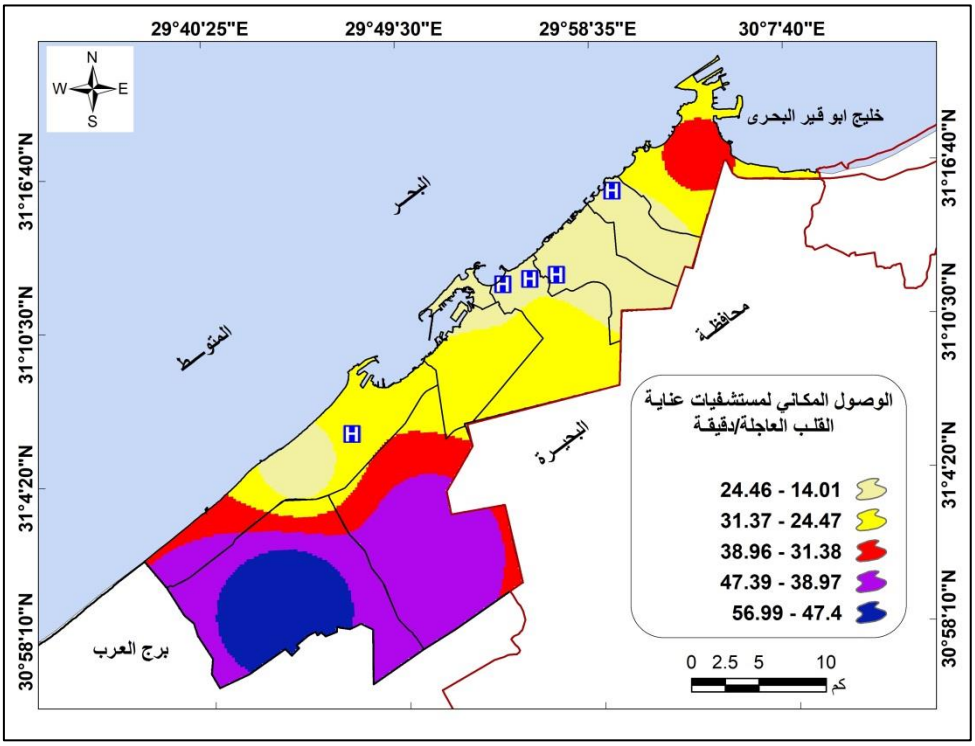
يتضح من جدول(٦) وشكلي(١١ ، ١٢) الآتي:

بتتبع نتائج مسارات الوصول للمستشفيات العامة وبأقل زمن للرحلة من نقاط منتصف الأحياء داخل فاصل زمنى يساوى أو أقل من (١٥ دقيقة) وبمتوسط سرعات الطريق (٥١كم/ساعة) وصولاً لأقرب مستشفى، ومن محلل الشبكة وباستخدام أداة Closest Facility اتضح تباين إمكانية الوصول لأقرب مستشفيات تختص باستقبال طوارئ القلب بمنطقة الدراسة، فقد تراوح أطوال المسارات بين ١.٧ : ٨.٥كم من النقطة المركزية لأحياء الجمرك والعامرية ثاني وبزمن وصول يتراوح بين ٧ : ٣٠ دقيقة. ويزداد معدل الوصول عن ١٥ دقيقة فى أحياء(المنتزة أول، شرق، غرب، حى العجمى، العامرية أول، العامرية ثاني)، وفيما يخص مستشفيات عناية القلب العاجلة بمدينة الإسكندرية اتضح تباين أطوال المسارات وزمن الوصول من النقطة المركزية لمنتصف كل حى إلى هذه المستشفيات، حيث يتراوح طول المسار فيما بين ٣.٢ إلى ١٦كم بأحياء الجمرك والعامرية ثاني على التوالى، فى حين يتراوح زمن الوصول بين ١٤: ٥٧دقيقة لنفس الأحياء سابقة الذكر، وتُعد أحياء العامرية ثانى والعامرية أول والمنتزة ثانى أكثر أحياء مدينة الإسكندرية فى زمن الوصول الذى يتعدى ٣٠دقيقة لمستشفيات القلب فى حالة الجراحات العاجلة.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



شكل(١١) إمكانية الوصول لمستشفيات طوارىءالقلب بمدينة الإسكندرية على أساس الوقت(دقيقة).



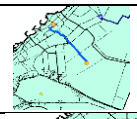
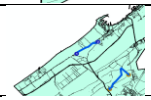
شكل(١٢) إمكانية الوصول لمستشفيات عناية القلب العاجلة بمدينة الإسكندرية على أساس الوقت (دقيقة).

٣- المسارات الأنسب إلى مستشفيات طوارئ القلب العامة Route Analysis:

تُظهر إمكانية الوصول عبر المسارات الأنسب مدى التباين في التوزيع المكاني لخدمات مستشفيات الرعاية الصحية [٣٤]، ومن هنا تأتي أهمية التعرف على إمكانية الوصول المحتمل إلى مختلف المستشفيات العامة لأمراض القلب والأوعية الدموية في منطقة الدراسة؛ لذا جاءت أهمية نمذجة وقت الوصول والتعرف عليه من خلال محلل الشبكات فى GIS إلى المستشفيات من بداية الرحلة حتى الوصول المحتمل لمستشفيات القلب بكل حى داخل مدينة الإسكندرية.

وقد تم تحديد العديد من الطرق لقياس سهولة الوصول، وتعبر الطرق الأكثر شيوعـــًا على المدى أو المدة التي يستغرقها الانتقال إلى الخدمة من خلال أربعة أنواع من المسافات[٣٥]، وهى: المسافة الإقليدية (الخط المستقيم)، ومسافة مانهاتن (المسافة على طول ضلعي مثلث قائم الزاوية مقابل الوتر)، وأقصر مسار وأقل وقت على الشبكة.

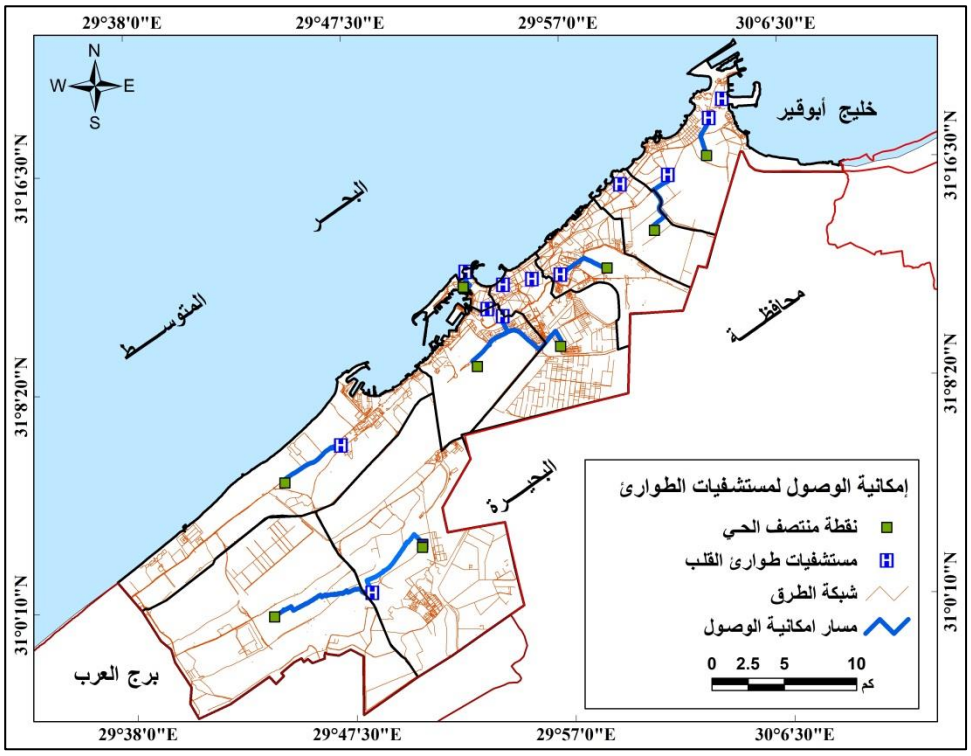
جدول(٧) خصائص المسارات الأنسب لمستشفيات طوارئ القلب بمدينة الإسكندرية.

اسم الحي	المساحة/م٢	الوقت/ دقيقة	المسار الأنسب/كم	اسم المستشفى	المخطط
المنتزة ثان	83631.32	20	4.5	المعمورة	
		22	5.14	طوسون للتأمين الصحى	
		12	3.05	أبو قير العام	
المنتزة أول	58086131	22	4.82	شرق المدينة(جيهان)	
حي شرق	42868287.53	16	3.70	سموحة الجامعى	
حي وسط	68321176.03	24.21	5.52	جمال عبد الناصر	
		30	7.56	الميرى الجامعي	
حي غرب	46825873.32	17	4.34	الجمهورية العام	
		21	5.30	كرموز	
العامرية أول	139168927.7	23	7.25	العامرية العام	
العجمى	94564958.76	20	3.3	مستشفى العجمى النموذجى	
الجمرك	6102550.948	11	1.6	رأس التين العام	
العامرية ثان	141600079.1	31	5.3	العامرية العام	

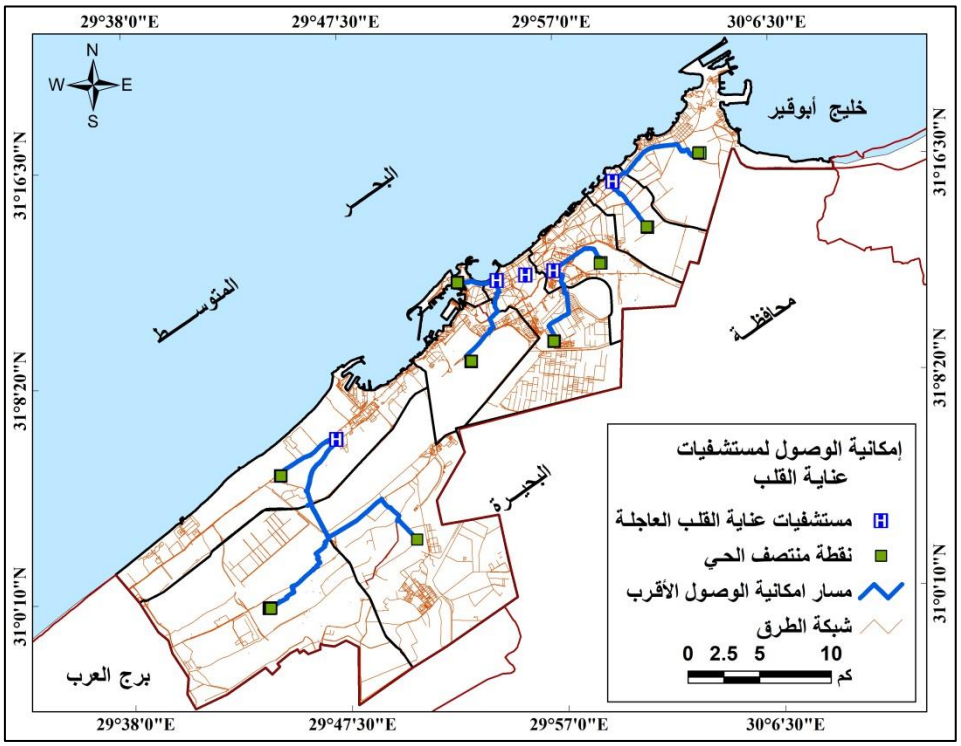
المصدر/تحليل المسارات الأنسب داخل برنامج Arc GIS,10.8 ونتائج الدراسة الميدانية خلال الفترة فيما بين شهري يناير ويوليو ٢٠٢٣م.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

ويتضح من خلال جدول(٧) وشكلي(١٣ و ١٤) تباين سهولة الوصول بأحياء منطقة الدراسة سواء على مستوى الحى نفسه وفيما بين الأحياء وبعضها البعض، ويُعد حى الجمرك أقل أحياء منطقة الدراسة فى طول المسار الأنسب لمستشفيات طوارئ القلب العامة حسب الزمن، حيث يستغرق المسار نحو ١١ دقيقة من نقطة تتوسط الحي، فى حين يُعد حي العامرية ثاني أكثر الأحياء فى مسافة الوصول عبر المسار الأنسب، حيث سجل نحو ٣١ دقيقة من نقطة تتوسط الحي تجاه مستشفى العامرية العام، يليه حي وسط ويستغرق المسار الأنسب نحو ٢٤.٢١دقيقة.



شكل(١٣) إمكانية الوصول لأقرب مستشفي طوارىء قلب بمدينة الإسكندرية حسب الزمن (دقيقة).



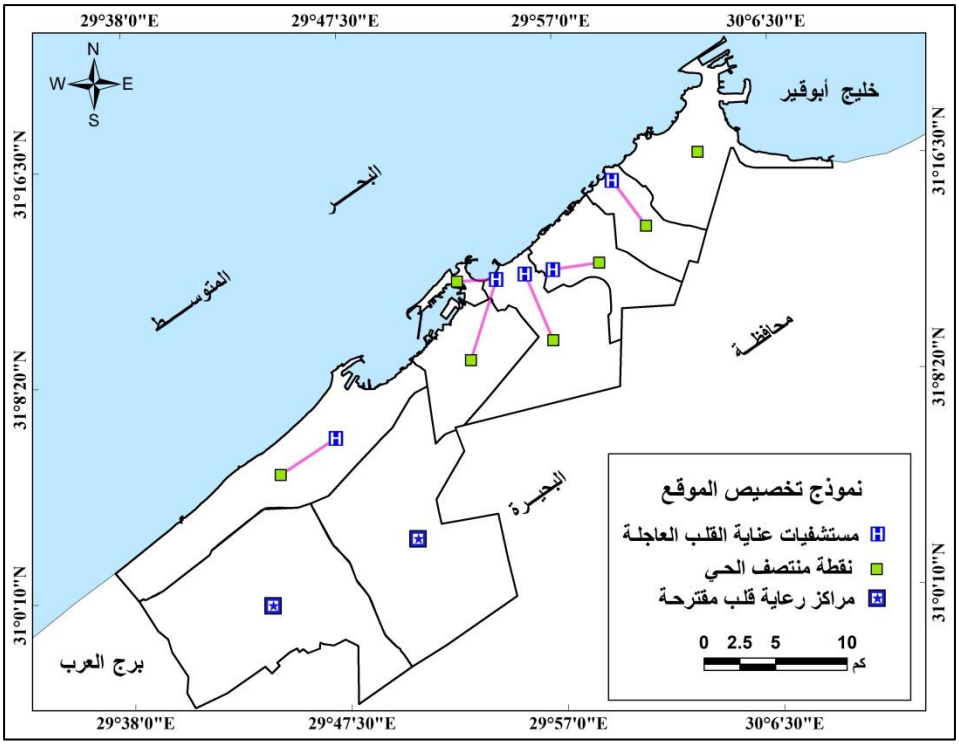
شكل (١٤) إمكانية الوصول لأقرب مستشفي عناية قلب بمدينة الإسكندرية حسب الزمن (دقيقة).

٤- نموذج تخصيص مواقع مستشفيات طوارئ القلب العامة بمنطقة الدراسة:

يُسلط هذا النموذج الضوء على التباينات بين إمكانية الوصول المحتمل إلى خدمات الرعاية الصحية وتقييم الموارد الموجودة بالمستشفيات؛ لتجنب الضغط المتزايد على الطاقم الطبي خاصـــةً في المستشفيات الكبيرة في ظل تزايد عدد المترددين عليها من مناطق تجمعات سكانية كبيرة، علاوة على ذلك قد ينتج عن التباين في التوزيع الجغرافي لمستشفيات القلب والأوعية الدموية(طوارئ القلب) تفاقم هذا التحدي.

ويُستخدم هذا التحليل لاختيار وتخصيص مواقع الخدمات Location- Allocation كمناطق وسطية لخدمة أكبر عدد ممكن من السكان بأقل مسافة وتكلفة، ولتطبيق هذا التحليل تمت معالجة البيانات ضمن سيناريو المسافة المقترحة بالدراسة وهى ٣٠ دقيقة، بالاعتماد على التجمعات السكنية ومواقع المستشفيات، وبالاستناد إلى نتائج تحليل النفوذ الجغرافي للمستشفيات تم تحديد التجمعات السكنية المشمولة فعليـًا بخدمات كل مستشفى، وطبقـًا لتحليل نموذج تخصيص الموقع خُصصت مستشفيات عناية القلب العاجلة(جراحة القلب) لعدد (٦) أحياء إدارية فقط فى زمن وصول أقل ٣٠دقيقة، وتبين أن أحياء (المنتزة ثان، العامرية أول، العامرية ثان) تقع خارج النطاق الزمني المقترح ٣٠دقيقة – شكل(١٥).

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



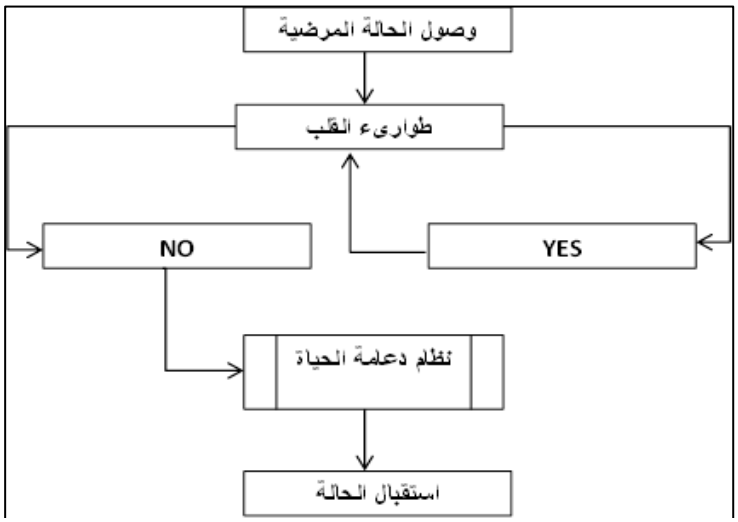
شكل(١٥) نموذج تخصيص الموقع لتقييم مستشفيات عناية القلب العاجلة بمدينة الإسكندرية لأكثر من ٣٠دقيقة.

ثالثًا: تقييم نظام دعامة الحياة عبر محلل الشبكات الجغرافي:

تُعطي العديد من الدراسات المتعلقة بإمكانية الوصول قدر كبير من الاهتمام بدراسة الخدمات الصحية لعناية القلب، ويتطلب الحصول على الرعاية الصحية بقدر عالٍ من الجودة تحقيقها خلال الحد الأدنى من وقت الانتظار والتكاليف المُتكبدة، وبالتالي فإن الوصول إلى الخدمات الصحية لعناية القلب يعتمد على الاستخدام الفعال لموارد الرعاية الصحية وتوزيعها الرشيد، مع مراعاة الكثافة السكانية والحالة الصحية للسكان والبنية التحتية للاتصالات ووسائل النقل القائمة. وهناك قضية مُهمة أخرى يتم تناولها في سياق المسافة إلى مرافق الرعاية الصحية لعناية القلب وهى الطلب المتغير على الرعاية الصحية[٣٦]، ويصف (Vaz, Ramos and Santana) هذه الظاهرة بأنها "تأثير عامل تباين المسافة"[٣٧]، مما يؤدي إلى انخفاض الطلب على الرعاية الصحية فى حالة زيادة المسافة إلى المستشفيات، وقد قام مُخططو نظام الطوارئ الطبي لعناية القلب بتعديل الافتراضات المتعلقة بعدد أقسام الطوارئ وتوزيعها في خطط العمل أثناء اعداد شبكة أقسام الطوارئ وتم بذل الجهود لتحقيق أقصى قدر من إمكانية الوصول الجغرافي من ناحية، ومن ناحية أخرى تم أخذ الكفاءة الاقتصادية في تقديم خدمات الطوارئ والخدمات الطبية لمرضى القلب في الاعتبار.

وفي هذا السياق قامت وزارة الصحة المصرية بتطوير نظام يُسمى (دعامة الحياة) – شكل(١٦)– وهو نظام يهدف إلى التنسيق بين مستشفيات عناية القلب فيما بينها؛ نتيجة بعض

العوامل ويأتى فى مقدمتها: التباين المكاني لتوزيع السكان على مستوى الأحياء ومدى توفر الأسره والكادر الطبى المتخصص، فمن المُمكن أن تصل الحالة الطارئة إلى أقرب مستشفي لكن قد لا يوجد عدد كافى من الأسره، ومن ثم يتم توجيهها إلى مستشفى أخرى قد تكون بعيدة جغرافيـًا، الأمر الذي يتطلب سهولة في الوصول لتجنب مخاطر تفاقم الحالة الحرجة للمريض.



المصدر/ إعداد الباحثة بالاعتماد على النظام الالكترونى بوزارة الصحة فى إدارة مستشفيات القلب.

شكل (١٦) مخطط يوضح نظام دعامة الحياة بوزارة الصحة فى نقل الحالات العاجلة.

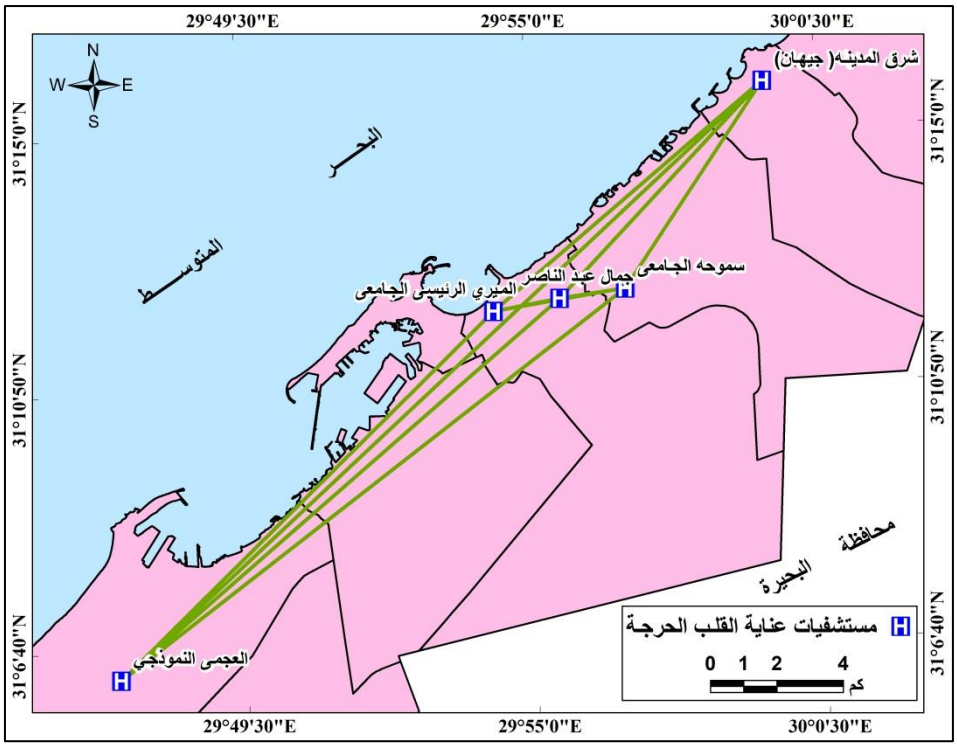
ولقياس مستوى التنسيق فيما بين مستشفيات عناية القلب فى الحالات الحرجة فإنه تم تطبيق أداة OD Cost Matrix – داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية – ويقصد بها تحليل "مصفوفة التكلفة والتطوير التنظيمي" من خلال المسارات الأقل تكلفة بالاعتماد طول الشبكة من نقاط بداية متعددة إلى وجهات متعددة، كما يُمكن من تحليل مصفوفة تكلفة OD تحديد عدد الوجهات المطلوب البحث عنها والحد الأقصى للمسار تبعـــًا للمسافة والزمن.

جدول(٨) مصفوفة إمكانية الوصول فيما بين مستشفيات عناية القلب العاجلة (دقيقة) بمدينة الإسكندرية.

المستشفى	شرق المدينة	سموحة الجامعي	جمال عبد الناصر	الميري الجامعي	العجمي
شرق المدينة	-	٣٤,٣٦	٣٧,٩٥	٤٦,٦٣	٩٣,٢٧
سموحة الجامعي	٣٤,٣٦	-	١٠,٦٦	١٩,٤٢	٦٢,٢٤
جمال عبد الناصر	٣٧,٩٥	١٠,٦٦	-	٩,٧٦	٥٧,٢٠
الميري الجامعي	٤٦,٦٣	١٩,٤٢	٩,٧٦	-	٥٣,٨٢
العجمي	٩٣,٢٧	٦٢,٢٤	٥٧,٢٠	٥٣,٨٢	-

المصدر: تحليل OD Cost Matrix داخل برنامج Arc GIS,10.8 .

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م



شكل (١٧) تحليل OD Cost Matrix لمستشفيات عناية القلب العاجلة بمدينة

يتضح من الجدول(٨) والشكل(١٧) أن طول المسارات فيما بين مستشفيات رعاية القلب العاجلة تتباين فيما بينها فتصل ٩.٧٦ دقيقة فيما بين مستشفى جمال عبد الناصر والمستشفى الميرى الجامعي، وقد يأخذ طول المسار زمن أطول بكثير فتبلغ نحو ٩٣.٢٧دقيقة فيما بين مستشفى شرق المدينة (جيهان) ومستشفى العجمي النموذجى، كما يتضح أن مستشفيات (سموحة الجامعى، جمال عبد الناصر، الميرى الجامعي) أكثر المستشفيات التى تتميز بسهولة الوصول، ومن ثَمَ فى الحالات الطارئة بعناية القلب الحرجة يُمكن التوجه لهذه المستشفيات، فضلاً عن تميزها بأجهزة تقنية متطورة وعدد أطباء كافي نسبيـًا.

وقد لاحظت الباحثة خلال الدراسة الميدانية وإجراء عدد من المقابلات الشخصية أن مستشفى الميرى الجامعى تتميز بكفاءة عالية؛ نظراً لتطوير جامعة الإسكندرية لقسم قسطرة القلب بهذه المستشفى، وتوفر جهاز ايكو متقدم وجهاز ألكترو فسيولوجي الخاص بعلاج اضطرابات النبض ومُلحق بها وحدة عناية متوسطة لاستقبال الحالات عند اللزوم، كما أن الوحدة تمتلك إمكانية تقديم خدمة لعدد كبير من المرضى ممن فى قوائم الانتظار، كما أوضح تحليل OD Cost Matrix أن مستشفى سموحة الجامعى تتصل بكفاءة عالية مع مستشفيات جمال عبد الناصر والميري الجامعى، مما يُعزز من سهولة الوصول للحالات العاجلة وإجراء الفحوصات الضرورية، حيث بلغت قيمة Destination (٣ و ٤) فيما بين مستشفى سموحة الجامعى ومستشفيات: جمال عبد الناصر والميري الجامعى على الترتيب.

الخاتمة:

إنتهت الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات يُمكن إيجازها فيما يلي:

١. تتوزع المستشفيات العامة التي بها وحدات طوارئ القلب على ثمانية أحياء بمنطقة الدراسة، بنسب مختلفة على مستوى الأحياء بإستثناء حي العامرية ثان، مما يُشير إلى إنتشار مستشفيات طوارئ القلب العامة في معظم أحياء المدينة وارتباطها بتوزيع السكان وكثافتهم.

٢. يتركز الكم النسبي الأكبر للحالات المترددة يوميـًا على وحدات طوارئ القلب بالمستشفيات العامة بمنطقة الدراسة في حي وسط حيث يوجد المستشفى الجامعي ومستشفى جمال عبد الناصر.

٣. توصلت الدراسة إلى تباين النفوذ الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب العامة بمدينة الإسكندرية تبعـــًا للفواصل الزمنية المقترحة.

٤. يصل إجمالى مساحة النفوذ الجغرافي لمستشفيات طوارئ القلب والأوعية الدموية بمنطقة الدراسة للفاصل الزمنى بين (٠ : ١٥ دقيقة) نحو ١٧٣.٠٨كم^{٢}.

٥. تتراوح المناطق التى تقع خارج التغطية الجغرافية ما بين (٠ : ١٥ دقيقة) لنفوذ مستشفيات طوارئ القلب والأوعية الدموية بين ١.٠٢ : ١٢٨.٥٣كم^{٢} لأحياء الجمرك والعامرية ثان على التوالي.

٦. تتراوح مساحة التغطية الجغرافية فيما بين ٥.٠٨ : ٤٠.٣٠كم^{٢} لمستشفيات طوارئ القلب والأوعية الدموية لأحياء الجمرك ومنتزة ثان على التوالى.

٧. يصل إجمالي مساحة النفوذ الجغرافي لمستشفيات عناية القلب العاجلة حسب الفاصل الزمني (٠ : ٢٥ دقيقة) بين ٠.٤٤: ٤٥.٠٣كم^{٢} لأحياء العامرية ثان وحى وسط على الترتيب.

٨. يصل المجموع الكلي لمساحة النفوذ الجغرافي نحو ١٨٤.٧٣كم^{٢}، وقد اتضح أن ٧٠.٥٨٪ من مساحة أحياء منطقة الدراسة لا تقع ضمن المنطقة الخدمية لمستشفيات عناية القلب العاجلة الحالية بالمدينة تبعـًا للفاصل الزمنى المقترح أكثر من (٢٥ دقيقة).

٩. تصل مساحة التغطية الجغرافية لمستشفات طوارئ القلب العامة بالمنطقة حسب الفواصل الطولية المقترحة (١٠٠٠ – ٢٠٠٠ – ٣٠٠٠ متر) نحو ١٢٣.٠٩كم^{٢}، فأوضحت النتائج أن حوالي أربعة أخماس مساحة أحياء منطقة الدراسة لا تقع ضمن المنطقة الخدمية لمستشفيات طوارئ القلب الحالية بالمدينة تبعـًا للفاصل الطولى المقترح (٣٠٠٠م). وتزداد مساحة عدم التغطية الجغرافية بشكل واضح بأحياء (العامرية ثان وأول، حى العجمى)، مما قد يسبب مشكلة للمرضى.

مجلة كلية الآداب بالوادي الجديد- مجلة علمية محكمة- إبريل ٢٠٢٤م

١٠. تتباين إمكانية الوصول لأقرب مستشفيات عامة تختص باستقبال طوارئ القلب فيتراوح طول المسارات بين ١.٧ : ٨.٥كم من النقطة المركزية لأحياء الجمرك والعامرية ثان، ويتراوح زمن الوصول بين ٧ : ٣٠دقيقة لأحياء الجمرك والعامرية ثاني، ويزداد معدل الوصول عن ١٥دقيقة فى أحياء: (المنتزة أول، شرق، غرب، حى العجمى، العامرية أول، العامرية ثان).

١١. تتباين أطوال المسارات لمستشفيات عناية القلب العاجلة وزمن الوصول إليها من النقطة المركزية لمنتصف كل حي، حيث يتباين طول المسار بين ٣.٢ : ١٦كم بأحياء: الجمرك والعامرية ثان على التوالى، فى حين يتراوح زمن الوصول بين ١٤ : ٥٧دقيقة لنفس الأحياء سابقة الذكر.

١٢. تُعد أحياء العامرية ثان والعامرية أول والمنتزة ثان أكثر أحياء منطقة الدراسة فى زمن الوصول المقترح الذى يتعدى ٣٠دقيقة فى حالة الجراحات العاجلة، كما تتباين سهولة الوصول بأحياء منطقة الدراسة على مستوى داخل الأحياء وفيما بينها البعض، ويُعد حي الجمرك أقل الأحياء فى طول المسار الأنسب لمستشفيات طوارئ القلب حسب الوقت.

١٣. بتحليل Location- Allocation خُصصت مستشفيات عناية القلب العاجلة لعدد (٦) أحياء فى زمن وصول أقل من ٣٠ دقيقة، فى حين تبين أن أحياء: (المنتزة ثان والعامرية أول والعامرية ثان) تقع خارج نطاق ٣٠ دقيقة طبقـــًا لتحليل نموذج تخصيص الموقع بحسب الفواصل الزمنية المقترحة.

١٤. اتضح من تحليل مصفوفة OD Cost Matrix أن طول المسارات فيما بين مستشفيات رعاية القلب العاجلة تتباين فيما بينها، فتصل ٩.٧٦دقيقة فيما بين مستشفى جمال عبد الناصر والمستشفى الميرى الجامعي، وقد تأخذ الرحلة زمن أطول فقد تبلغ ٩٣.٢٧دقيقة فيما بين مستشفى شرق المدينة (جيهان) ومستشفى العجمي النموذجى.

١٥. أوضح تحليل OD Cost Matrix أن مستشفى سموحة الجامعى تتصل بشكل كبير مع مستشفيات جمال عبد الناصر والميري الجامعى، مما يُعزز من سرعة وصول الحالات العاجلة وإجراء الفحوصات الضرورية، حيث بلغت قيمة Destination (٣ و ٤) فيما بين مستشفى سموحة الجامعى ومستشفيات: جمال عبد الناصر والميري الجامعى على الترتيب.

١٦. تبين أن مستشفيات (سموحة الجامعى، جمال عبد الناصر، الميرى الجامعي) أكثر المستشفيات التى تتميز بسهولة الوصول المكاني.

وتوصلت الدراسة من خلال العرض والتحليل والنتائج لعدد من التوصيات يأتى فى مقدمتها الآتي:-

١. رفع كفاءة شبكة الطرق بمنطقة الدراسة لتعزيز سهولة الوصول وتحديد المسارات الأنسب لمستشفيات طوارئ القلب العامة من خلال الصيانة الدورية ورفع جودة رصفها، كذلك تحسين السيولة المرورية خاصة في مناطق التقاطعات كتقاطع سموحة/شارع أبو قير.
٢. تطوير مراكز رعاية القلب فى مستشفيات منطقة الدراسة، ويمكن ذلك من خلال تزويدها بعددٍ كافٍ من الأَسره ودعم الطاقم الطبي المتخصص وغيرها من الموارد الطبية اللازمة.
٣. توصي الدراسة بتعزيز الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في الإدارة المكانية لخدمات طوارئ القلب، فيمكن الإفادة منها في نظام "دعامة الحياة" المعتمد من قبل وزارة الصحة المصرية.
٤. تخصيص مركزان لرعاية القلب العاجلة بالمستشفيات العامة في أحياء العامرية أول وثان.
٥. التوسع فى المزيد من الدراسات الخاصة بإمكانية الوصول الجغرافى لمستشفيات طوارئ القلب بمنطقة الدراسة.

هوامش البحث:

1. (Magnusson, G. The role of proximity in the use of hospital emergency departments. Sociol. Health Illn. Cardiff. 1980, 2, 202–214.
2. (Rudge, G.M.; Mohammed, M.A.; Fillingham, S.C.; Girling, A.; Sidhu, K.; Stevens, A.J. The combined influence of distance and neighborhood deprivation on emergency department attendance in a large English population: A retrospective database study. PLoS ONE 2013, 8, e67943.
3. (Lee, J.E.; Sung, J.H.; Ward, W.B.; Fos, P.J.; Lee, W.J.; Kim, J.C. Utilization of the emergency room: Impact of geographic distance. Geospat. Health 2007, 1, 243–253.
4. (Henneman, P.L.; Garb, J.L.; Capraro, G.A.; Li, H.; Smithline, H.A.; Wait, R.B. Geography and travel distance impact emergency department visits. J. Emerg. Med. 2011, 40, 333–339.
5. (Jones, A.P.; Bentham, G.Emergency medical service accessibility and outcome from road traffic accidents. Public Health 1995, 109, 169–177.
6. (Nicholl, J.; West, J.; Goodacre, S.; Turner, J. The relationship between distance to hospital and patient mortality in emergencies: An observational study. Emerg. Med. J. 2007, 24, 665–668.
7. (Vaz, S.; Ramos, P.; Santana, P. Distance effects on the accessibility to emergency departments in Portugal. Saúde E Soc. 2014, 23, 1154–1161.
8. (Rahman, S., Smith, D., (2000). « Use of location-allocation models in health service development planning in developing nations», European Journal of Operational Research, 123: 437-452.
9. (Fortney, J.; Rost, K.; Warren, J. Comparing Alternative Methods of Measuring Geographic Access to Health Services. Health Serv. Outcomes Res. Methodol. 2000, 1, 173–184.
10. (Gutiérrez, J. Location, economic potential and daily accessibility: An analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border. J. Transp. Geogr. 2001, 9, 229–242.
11. (Polo, G., Acosta, C.M., Ferreira, F. and Dias, R.A. (2015).« Location - Allocation and Accessibility Models for Improving the Spatial Planning of Public Health Services», PLoS ONE. 10(3): 1-14.

١٢. العساف، رنا (٢٠٠٧م): تقييم الخدمات الأساسية في منطقتي خربة السوق وتلاع العلي في عمان الكبرى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

١٣. عباصرة، ثائر مطلق (٢٠١٧): تطبيق نظم المعلومات الجغرافية باستعمال نماذج تخصيص الموقع- -من أجل تحسين التخطيط المكاني لخدمات مراكز الدفاع المدني: دراسة حالة محافظة جرش. المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية.

١٤. كامل، أنور سيد و عبد القادر، علاء محمدين حماد (٢٠١٨م): تقييم كفاءة التوزيع المكاني للخدمات الصحية في مركز بني سويف، المجلة الجغرافية العربية، العدد(٧١)، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

15. (Hashtarkhani, S.; Kiani, B.; Bergquist, R.; Bagheri, N.; VafaeiNejad, R.; Tara, M. An age-integrated approach to improve measurement of potential spatial accessibility to emergency medical services for urban areas. Int. J. Health Plan. Manag. 2020, 35, 788–798.
16. (Apornak, A. Human resources allocation in the hospital emergency department during COVID-19 pandemic. Int. J. Healthc. Manag.

١٧. علي، أسامة محمد منصور(٢٠٢٢): التحليل الجيومكاني لإمكانية الوصول إلى مراكز الخدمات الصحية الحكومية في مركز بيلا-محافظةكفر الشيخ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة الوادي الجديد، الوادي الجديد.

18. (Kocer, A.; Ilhan, A.; Ince, N.; Bilge, C. The Related Causes in Very Early Morning Onset of Stroke. Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry 2005, 29, 983–988.

١٩. خير، صفوح (٢٠٠٠). الجغرافية، موضوعها ومناهجها وأهدافها. دار الفكر: دمشق. ص٢٤.

٢٠. توفيق، محمود (٢٠٠٧). منهجية البحث العلمي مع التطبيق على البحث الجغرافي. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة. ص٥٤، ص٥٦.

21. (Jang, W.M.; Lee, J.; Eun, S.J.; Yim, J.; Kim, Y.; Kwak, M.Y. Travel Time to Emergency Care Not by Geographic Time, but by Optimal Time: A Nationwide Cross-Sectional Study for Establishing Optimal Hospital Access Time to Emergency Medical Care in South Korea رقم الصفحة .
22. (Shen, Y.-C.; Hsia, R.Y. Association between Emergency Department Closure and Treatment, Access, and Health Outcomes Among Patients with Acute Myocardial Infarction. Circulation 2016, 134, 1595–1597
23. (Van de Werf, F.; Ardissino, D.; Betriu, A.; Cokkinos, D.V.; Falk, E.; Fox, K.A.A.; Julian, D.; Lengyel, M.; Neumann, F.J.; Ruzyllo, W.; et al. Management of Acute Myocardial Infarction in Patients Presenting with ST-Segment Elevation. Eur. Heart J. 2003, 24, 28–66.
24. (Bosson, N.; Kaji, A.H.; Niemann, J.T.; Eckstein, M.; Rashi, P.; Tadeo, R.; Gorospe, D.; Sung, G.; French, W.J.; Shavelle, D.; et al. Survival and Neurologic Outcome after Out-of-Hospital Cardiac Arrest: Results One Year after Regionalization of Post-Cardiac Arrest Care in a Large Metropolitan Area. Prehosp. Emerg. Care 2014, 18, 217–223.
25. (Adams, H.P.; Brott, T.G.; Crowell, R.M.; Furlan, A.J.; Gomez, C.R.; Grotta, J.; Helgason, C.M.; Marler, J.R.; Woolson, R.F.; Zivin, J.A. Guidelines for the Management of Patients with Acute Ischemic Stroke. A Statement for Healthcare Professionals from a Special Writing Group of the Stroke Council, American Heart Association. Circulation 1994, 90, 1588–1601.
26. (K.T.; Kivlehan, S.M.; Snyder, R. Critical transport decisions. In time-sensitive emergencies, every moment counts—Choose wisely. Ems World 2014, 43, 42–47.
27. (Joseph AE, Phillips DR. Accessibility and utilization: geographical perspectives on health care delivery. New York: Harper & Row; 1984.
28. (Kay, R.; Woo, J.; Poon, W.S. Hospital Arrival Time after Onset of Stroke. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 1992, 55, 973–974.
29. (Joseph, A.E.; Phillips, D.R. Accessibility and Utilization. Geographical Perspectives on Health Care Delivery; Harper & Row Ltd.: London, UK, 1984.
30. (Hewko J, Smoyer-Tomic K E, Hodgson MJ. Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: Does aggregation error matter? Environ Plan A 2002; 34: 1185-206.
31. (Gulliford, M.; Figueroa-Munoz, J.; Morgan, M.; Hughes, D.; Gibson, B.; Beech, R.; Hudson, M. What does 'access to health care' mean? J. Health Serv. Res. Policy 2002, 7, 186–188.
32. (Lerner, E.B.; Moscati, R.M. The Golden Hour: Scientific Fact or Medical "Urban Legend"? Acad. Emerg. Med. 2001, 8, 758–760.
33. (Gutiérrez, J. Location, economic potential and daily accessibility: An analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border. J. Transp. Geogr. 2001, 9, 229–242.
34. (Song, Y.; Tan, Y.; Song, Y.; Wu, P.; Cheng, J.C.P.; Kim, M.J.; Wang, X. Spatial and Temporal Variations of Spatial Population Accessibility to Public Hospitals: A Case Study of Rural–Urban Comparison. GISci. Remote Sens. 2018, 55, 718–744.
35. (Fotheringham AS, Brunsdon C, Charlton M. Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. London: Sage Publications; 2000.
36. (Alegana, V.; Wright, J.A.; Pentrina, U.; Noor, A.M.; Snow, R.W.; Atkinson, P.M. Spatial modelling of health care utilization for treatment of fever in Namibia. Int. J. Health Geogr. 2012, 11, 6.
37. (Vaz, S.; Ramos, P.; Santana, P. Distance effects on the accessibility to emergency departments in Portugal. Saúde E Soc. 2014, 23, 1154–1161.