الجغرافيا الطبية : المفاهيم و التقنيات

MEDICAL GEOGRAPHY: Concepts, Approaches and Techniques

Uzoma, E. I
https://www.researchgate.net/publication/342346381_Medical_Geography_Concepts_Techniques_and_Approaches
ترجمة بتصرف
أ.د. مضر خليل عمر

مقدمة

تتكون الجغرافيا كنظام تعليم جامعي من أربعة تقاليد رئيسية مقابل أي من : تقاليد دراسات المنطقة والتقاليد المكانية وتقاليد علوم الأرض وتقاليد علوم الأرض البشرية (بيئة الإنسان) . اما الجغرافيا الطبية لها تقليدان رئيسيان ، كلاهما يشتركان في منهجيات جغرافية خاصة لرسم الخرائط والاقليم . التقليد الأول يهتم بعلاقات أرض الإنسان (أو في مصطلحات اليوم الإنسان والبيئة). لقد تطور من "الحتمية البيئية" (المناخات الحارة الرطبة تسبب الخمول وضعف الصحة) إلى "الحتمية" حيث تضع البيئة القيود النهائية (لا يمكن أن تصاب بالأمراض التي تنتقل عن طريق البعوض على ارتفاع 15000 قدم) ولكنها تتفاعل ثقافيًا و تتنوع الأشكال إلى "بيئة ثقافية" يتشابك فيها الوجود البشري بشكل لا ينفصم عن المحيط الحيوي . البعد الطبي للجغرافيا تطور من هذا التقليد حيث يهتم بأشياء محددة مثل عواقب الملاريا ، تحويل الغابات المطيرة إلى أراضٍ زراعية لإعادة توطين السكان . التقليد الثاني معني بالتحليل المكاني أو تفسير التباين سطح الأرض تقريبًا لأي شيء . الاتجاه مع مرور الوقت كان من وصفً الى شرح ، ومؤخرًا ، تحسين قرارات الموقع على أساس التوضيح . في الجغرافيا الطبية ، نتج عن هذا التقليد دراسات حول الظواهر ، مثل تباين توزع الوفيات والمستشفيات والعلاجات العشبية . وقد كان التفسير في بعض الأحيان يعتمد على تقليد الإنسان - الأرض ، ولكن في كثير من الأحيان يعتمد على المجموع ، الجمعيات البيئية .

في العقود الثلاثة الماضية ، شهدت الجغرافيا البشرية كاختصاص ثورة وسعت حدودها . يقوم الجغرافيون بتطبيق مفاهيم وأبحاث جديدة ، وطرق تعامل مع قضايا أكثر تعقيدًا . الجغرافيا الطبية هي أحد المجالات المتنامية في الجغرافيا البشرية أو دراسة وتطبيق مفاهيم وتقنيات جغرافيا : المشاكل المتعلقة بالصحة ، وهذه الحالة متجذرة في دراسة الإنسان و البيئة ، والتقاليد المكانية للجغرافيا . النقطة المحورية في مسار الطب جاءت الى الجغرافيا عام 1850 عندما كان الطبيب الإنجليزي الشهير جون سنو رائدًا في فكرة أن الظواهر البيئية يمكن أن تتطابق رسمياً مع الأحداث الصحية ، حالات الكوليرا المرتبطة بمنشآت إمدادات المياه داخل لندن باستخدام الخرائط . كان ذلك مجرد تطبيق لمفاهيم جغرافية للسيطرة على مرض ، يعتمد مباشرة على نتائج التحليل المكاني . لأن عمله أظهر لأول مرة أن الجغرافيا تستطيع ان تلعب دورًا أساسيًا وليس داعمًا في تفسير العديد من الأمراض .

يهدف هذا الفصل إلى إلقاء المزيد من الضوء على ماهية الجغرافيا الطبية ، وأساسياتها وأهدافها ومقارباتها ونماذجها . كما أنه يعالج علم البيئة وانتشار الأمراض ومكان التكنولوجيا (نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) في دراسة الجغرافيا الطبية . كما تمت مناقشة نظام المعلومات الجغرافية في مجال الرعاية الصحية .

ما هي إذن الجغرافيا الطبية؟

تم إعطاء الجغرافيا الطبية كجانب من جوانب الجغرافيا البشرية تعريفات مختلفة من قبل مختلف الكتاب والتعريفات تستند إلى وجهات نظر المؤلفين . عدد قليل من تم تدوين التعاريف في هذه الورقة ؛ الجغرافيا الطبية هي فرع من فروع الجغرافيا التي تتعامل مع البيئة البشرية ، تفاعلاتها وتأثيرها على الصحة العامة للمجتمع . **إنها تركز على الجوانب الجغرافية للصحة والرعاية الصحية والمرض** . ما يميز الجغرافيا الطبية من تخصصات الجغرافيا ككل هو تركيزها الموضوعي ، وليس أساليبها أو أسس نظرية. تستخدم

مفاهيم الجغرافيا لتقصي مجموعة متنوعة من الموضوعات ذات بالصلة الصحة ، كما تم تعريفها بشكل فردي باختلاف الكتاب . تم تعريفها على أنها منطقة جغرافية تتضمن تقنيات جغرافية في دراسة الصحة حول العالم وكذلك انتشار الأمراض .

عرف جاك ماي (1952) ، الأب المؤسس للجغرافيا الطبية ، الجغرافيا الطبية على النحو الاتي : دراسة توزيع الأمراض الظاهرة والمحتملة على سطح الأرض و العوامل التي تساهم في المرض (مسببات الأمراض) تليها دراسة الارتباطات التي قد توجد بين هذه والعوامل البيئية . تعريف اخر ، فرع من الجغرافيا البشرية يتعامل مع الجانب الجغرافي للصحة (الحالة) وأنظمة الرعاية الصحية . عرّفت بأنها تطبيق للمعلومات الجغرافية ، وجهات نظر وطرق لدراسة الصحة والمرض والرعاية الصحية . كاتب آخر ، عرّف الجغرافيا الطبية بأنها فرع البحث الطبي الذي يدمج التقنيات الجغرافية في دراسة الصحة حول العالم وانتشار الأمراض . بالإضافة إلى ذلك ، الجغرافيا الطبية هي مجال يدرس تأثير المناخ على صحة الفرد وتوزيع الخدمات الصحية . وصف روزنبرغ 2009 الجغرافيا الطبية كمجال جغرافي يدرس التوزيع الجغرافي للأمراض (بما في ذلك الأوبئة) والمرض والوفاة والرعاية الصحية .

من التعريفات الواردة أعلاه ، يمكن تعريف الجغرافيا الطبية على أنها الاختصاص الذي ينظر بشكل شامل إلى جغرافية المرض والرعاية الصحية وعلاقتها في الفضاء و الزمان . يتعامل مع التفاعلات بين الإنسان والبيئة وتأثيرها على الصحة العامة . هناك فرعين أساسيين للجغرافيا الطبية : يفحص المرء العوامل الجغرافية التي تسهم في اعتلال الصحة والمرض (علم الأوبئة الجغرافي). يمكن أن يطلق عليه أيضًا جغرافية المرض واعتلال الصحة ، يشمل البحث الوصفي الذي يحدد تكرارات المرض وتوزيعاته والبحث التحليلي الذي يهتم بمعرفة الخصائص التي تشكل السكان أو فرد عرضة للمرض. هذا يتطلب فهم علم الأوبئة . بينما يتعامل الآخرون مع العوامل الجغرافية التي تؤثر على توفير الخدمات الصحية والوصول إليها (جغرافية الرعاية الصحية) وموقع المنشأة وإمكانية الوصول إليها والافادة منها . هذا يتطلب استخدام التحليل المكاني.

أساسيات الجغرافيا الطبية

تمامًا كما هو الحال مع أي تخصص آخر ، هناك مبادئ توجيهية تعمل بمثابة أساس للاختصاص.

تشمل أساسيات الجغرافيا الطبية ما يلي :

المكان: الجغرافيا بطبيعتها معنية بالمكان وتنظيم فضاءه . هنا ، نلقي نظرة على تفاصيل مواقع معينة حيث الصحة أو اعتلالها ، عوامل الخطر ، والخدمات المنظمة والافادة منها . الأماكن مهمة لأنها عامل محدد رئيسي في صحة الناس ورفاهيتهم ، ونوع المشاكل الصحية الموجودة في منطقة ما والحلول اللازمة لها . في الجيرة السكنية حيث كان هذا النهج مهمًا في استكشاف العلاقة بين الحي السكني والوضع الاجتماعي والاقتصادي للساكنين ومقاييس الحالة الصحية وعوامل الخطر .

الصحة: تشير الصحة إلى الحالة التي يكون فيها الفرد متكيفًا تمامًا مع بيئة حياته . وفقا لمنظمة الصحة العالمية (1948) "حالة الرفاه الجسدي والعقلي والاجتماعي الكامل وليس مجرد غياب المرض أو العجز ". لقد عدوا الصحة على أنها مستوى وظيفي أو استقلابي لكفاءة الكائن الحي ، وعادة ما تعني التحرر من المرض والإصابة والألم .

بما أن الصحة الجيدة هي أكثر بكثير من مجرد غياب المرض ، فهي تنطوي على حالة التوازن بين البشر والبيئة المادية والبيولوجية والاجتماعية ، متوافقة مع النشاط الوظيفي الكامل . تركز الجغرافيا الطبية على صحة المجتمعات والسكان بدلاً من صحة الأفراد وتقاس بعوامل مثل توافر مياه الشرب الآمنة و الصرف الصحي ، والحالة البيئية ، وبيئة المرض ، ومعدل التحصين ، والتغذية ، إلخ.

الرفاه: هذه حالة من التمتع بالصحة خاصة فيما يتعلق بالمظاهر الطبيعية والبيئة . ولذلك فإن المكان والصحة والرفاهية تشكل أساسيات دراسة الجغرافيا الطبية في هذا السياق.

أهداف الجغرافيا الطبية

هناك أهداف مختلفة تنوي الجغرافيا الطبية تحقيقها كتخصص .هذه الأهداف متجذرة في التقاليد المكانية والبيئة البشرية للجغرافيا وتشمل ما يلي :-

1) تركز الجغرافيا الطبية على الأنماط الجغرافية للصحة والأمراض من وجهة نظر السكان وليس الأفراد.

2) تسعى الجغرافيا الطبية إلى تحسين فهمنا للعوامل المختلفة التي تؤثر على صحة السكان وبالتالي على الأفراد. كما أنها تعزز المفهوم والأفكار التي لدينا حول الصحة والأمراض وتعزز أيضًا النتيجة النهائية للرعاية الصحية.

3) تساعد الجغرافيا الطبية الباحثين على فهم قوة رسم خرائط دراستهم البيانات (الأمراض) وادراك أهمية المكان في فهم الصحة ومرض.

4) الجغرافيا الطبية تهدف أيضا إلى توفير فهم للمشاكل الصحية وتحسين صحة الناس في جميع أنحاء العالم بناءً على العوامل الجغرافية المختلفة التأثير عليهم.

5) الجغرافيا الطبية تسهل الفهم النقدي للصحة والمرض والاوبئة والمجتمع ، وتوفر فهما لكيفية مساهمة الجغرافيا كاختصاص في ادراك اهمية توفير الرعاية الصحية وتحسين فهم تأثير التغير البيئي والسكاني على الصحة . إنها تهدف إلى استخدام الخرائط لفحص الأنماط المكانية للأمراض وعوامل الخطر التي قد تكون مساهمة في المرض وكذلك تقديم بعض القضايا المعاصرة الرئيسية في الصحة العالمية .

6) الكشف عن أنماط الأمراض وأسبابها ، و محاولة التنبؤ بحدوث الإصابات الرئيسية من أجل تعزيز الوقاية منها .

تعدد التخصصات من طبيعة الجغرافيا الطبية

تستخدم الجغرافيا الطبية تقنيات ومفهوم تخصص الجغرافيا لتقصي الموضوعات المتعلقة بالصحة. **أحد المفاهيم السائدة للجغرافيا كعلم هو أنه يفحص العلاقات بين الناس وبيئتهم من منظور شامل** . في تخصص فرعي معين من الجغرافيا الطبية ، ينصب التركيز على هذه التفاعلات التي تؤثر بشكل خاص على صحة الإنسان ضمن مجموعة متنوعة من النظم الثقافية و المحيط الحيوي . مفهوم آخر للجغرافيا هو التعاون مع المجالات الأخرى لتحقيق التطور . يجلب الطاقم الطبي مهارات الوقاية والتشخيص و العلاج ، ولكن فهم سبب وكيفية انتشار المرض يكمن في جوهر الجغرافيا الطبية مع اهتمامها بالتركيب المكاني. فالجغرافيا الطبية هي موضوع متكامل ومتعدد التخصصات ، مساهمات من مجموعة واسعة من التخصصات مثل علم الأوبئة والصحة العامة والإحصاء (للافادة من البيانات بكفاءة واستخلاص النتائج المناسبة) ، علم الأحياء (لفهمه عملية المرض) ، الهندسة (تقييم التعرض) ، نظم المعلومات الجغرافية (إلى خريطة انتشار المرض) وعلم المناخ وما إلى ذلك .

تطبيقات الجغرافيا الطبية

تستخدم الجغرافيا الطبية رسم الخرائط ودراسة التوزيع المكاني للأمراض . يتم إنشاء الخرائط لإظهار التفشي الزمني للأمراض ومناطق مصدر الأمراض . على سبيل المثال ، تم استخدام معدل الوفيات في أطلس الولايات المتحدة للنظر في نطاق واسع من عوامل الصحة مثل حالات السرطان والربو وما إلى ذلك وأهمية النمو السكاني فيما يتعلق بانتشار المرض .

تستخدم وكالات السفر هذه المعلومات لتقديم المشورة بشأن توزيع الأمراض في جميع أنحاء العالم حتى يتمكنوا من التعرف على اللقاحات المختلفة اللازمة للسفر إلى تلك الأماكن . هذا لا شك أنه يساعد في الحد من أو / وقف انتشار المرض من خلال السفر والهجرة . يتم تطبيق الجغرافيا الطبية في إنتاج منظمة الصحة العالمية أطلس الصحة العالمي الذي يستخدم لجمع المعلومات حول توزيع المرض في العالم في

محاولة للعثور على أنماط واتجاهات الانتقال والانتشار، ويساعد في مراقبة انتشار الأمراض ، ويساعد في التحقق من تأثير الأمراض وربما اين توجد العلاجات . يمكن أيضًا استخدام Atlas من قبل المهنيين الطبيين والباحثين وغيرهم من الأشخاص المهتمين بجمع البيانات وتوزيعها حول العالم .

علم بيئة المرض

التوزيع الجغرافي للمرض ليس عشوائيا ولا موحدا . بدلا من ذلك ، الأمراض تختلف مكانيا . غالبًا ما تكون الأمراض الموجودة دائمًا (المستوطنة) في مواقع معينة كاملة و في عداد المفقودين في الآخرين . على سبيل المثال ، في حين أن الملاريا مستوطنة في أفريقيا الاستوائية ، فهي نادرة في أوروبا الغربية. وبالمثل ، فإن الأمراض الموجودة على مستوى العالم ، مثل جائحة فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز ، تختلف مكانيًا في الانتشار وشدة التأثير بسبب الاختلافات المكانية في الوصول إلى الرعاية الصحية والمناعة والسلوكيات الجنسية وعوامل أخرى . على سبيل المثال ، بسبب الفقر وعوامل أخرى ، أفريقيا جنوب الصحراء كانت أكثر تأثرا بفيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز من أي منطقة في العالم . يختلف خطر تعرض الشخص للعدوى باختلاف سياقه الاجتماعي ، بما في ذلك الاتصالات والسلوك الجنسي ، والعوامل الوراثية بما في ذلك الصحة الحالية وحالة التغذية والحصانة .

يوفر إطار عمل بيئة المرض تفسيراً لهذا التفاوت الجغرافي و توزيع الأمراض . في أبسط أشكاله ، يجادل إطار العمل بأن أي مرض قد يعزى إلى ثلاث مجموعات من العوامل - الوراثة والبيئة والسلوك. علم الوراثة يشير إلى الخصائص البيولوجية للناس ، البيئية إلى السياق الجغرافي الذي فيه الناس يعيشون والسلوك تجاه اختيارات الناس وأنشطتهم وتفاعلاتهم . هذه العوامل تلعب دورها بشكل مختلف في أماكن مختلفة ، مما أدى إلى ظهور بيئات مميزة للمرض . علم البيئة المرضي هو تفاعل البيئة السلوكية للمضيفين مع بيولوجيا مسببات الأمراض ، من حيث صلتها بتأثير الأمراض على السكان . لقد كان علم البيئة المرض يُفهم عمومًا أنه يشمل ميزات البيئة والسكان والثقافة في شرح أنماط المرض ، إجابة عن أسئلة "لماذا يوجد هذا المرض هنا؟" أو "لماذا يوجد هذا المرض في أماكن مثل هذه؟ علم البيئة المرضي يتعامل مع العلاقة بين المرض والبيئة الجغرافية التي يحدث فيها. إنها دراسة المبادئ الأساسية التي تؤثر على الأنماط المكانية والزمانية للأمراض.

تعكس الإصابة والتوزيع المكاني وتوقيت الأمراض مع تفاعلات السكان مع بعضهم البعض . قد تكون الأمراض بيئية (أي تسببها أشياء مثل السموم والهواء والماء ، السرطانات أو النقص الغذائي مثل المجاعة) أو المعدية (أي التي تسببها مسببات الأمراض). البحث أيضًا في اثر العوامل الطبيعية بما في ذلك المناخ والطقس وتكوين التربة والمياه على انتشار المرض في البيئة . **دراسة بيئة المرض تأمل في تحقيق الأهداف الاتية :-**

أ- تنمية فهم العلاقات بين الأمراض والبيئات المحلية ،
ب- تطوير فهم للتفاعلات التي تحصل بين مسببات الأمراض أو المستقبلات والبيئة ،
ج - امكانية التاثير على العدوى والحد من ضراوة الكائنات الحية التي تهدد صحة الإنسان ،
د- استكشاف أثر التغير البيئي على مسببات الأمراض ونواقلها ،
هـ- تطوير مناهج جديدة للمراقبة والرصد ،
و- تحسين نماذج البيئة المضيفة الممرضة .

تركز دراسة بيئة المرض على فهم كيفية انتشار الأمراض وتأثيرها على المضيف من السكان ، وكيف يتفاعل ويتطور المضيفون ومسببات الأمراض وبيئاتهم استجابة لذلك واحد تلو الاخر. إنه نظام يتوسع بسرعة يعتمد على القوة ويدمج أفكار علم البيئة ، والجغرافيا ، وعلم الأحياء الدقيقة ، والرياضيات ، والطب ، وعلم الوراثة ، وعلم المناعة ، وعلم الأوبئة والعلوم الطبية الحيوية والزراعية والبيطرية والبيئية للدراسة تفاعل سلوك وبيئة المضيفين مع بيولوجيا مسببات الأمراض ، كما هو الحال يتعلق بتأثير الأمراض على

السكان ، أي دراسة كيفية تتفاعل عوائل مسببات الأمراض في المجموعات السكانية والمجتمعات وحتى مع النظم البيئية بأكملها . كما أنها تساعد على أفضل فهم لكيفية تأثير المناخ والبيئة على التفاعل بين العوائل ومسببات الأمراض . هنا ، يتم إنشاء الرابط بين بيئة الكائنات الحية وأنظمتها البيئية توفير آليات للتنبؤ بعواقب التغيرات التي يسببها الإنسان في استخدام الأراضي لانتشار وتطور العوامل المعدية .

تستكشف بيئة الأمراض المعدية العلاقة بين الطفيليات والبكتيريا ، والأمراض المعدية الفيروسية ومضيفيها من البشر والحيوانات وبيئاتهم التي تتفاعل وتتطور استجابة لبعضها البعض . تشمل الموضوعات الشائعة هنا العوامل المسؤولة عن ظهور وعودة ظهور واستمرار الأمراض داخل الحيوان والإنسان ، والعوامل التي تسهم في انتشارهم ، والأثر البيئي في اضطراب هذه الديناميات . علم بيئة الأمراض المعدية هو جانب مهم يجمع بين الدراسات الميدانية وعلم الأوبئة لفهم التفاعلات بين البشر المضيفين ، النواقل ومسببات الأمراض ولتوقع المخاطر بشكل أفضل .

من المبادئ المهمة لبيئة المرض أن السكان والمجتمع والجسم على حد سواء والبيئات البيولوجية في توازن ديناميكي . ضغوط كبيرة بما فيه الكفاية على هذه يمكن أن ينتج عن تأثيرات متتالية على التوازن لأي من المكونات المذكورة أعلاه . العلاقة بين الإنسان والبيئة ، إذا كانت مضطربة بدرجة كافية بسبب التغييرات الرئيسية في استخدام الأراضي ، الهجرة أو الضغط السكاني أو الضغوطات الأخرى يمكن أن تظهر سوء تكيف كبير ، يتجلى في ظهور أو انتشار أمراض جديدة . الكثير من العمل التاريخي أظهر التأثيرات على كل من أوروبا والأمريكتين من الاتصال الواسع النطاق المبكر المستكشفون الأوروبيون تشمل المظاهر المعاصرة الأخرى لعدم التوازن الهائل زيادة معدل الإصابة بداء البلهارسيات بعد إنشاء سد أسوان ، والزيادة في الإصابة بداء البلهارسيات والملاريا والأمراض المعدية الأخرى بعد نهر الفولتا ، مشروع النهر في أفريقيا . تشمل الأمثلة من قارات أخرى الزيادات في الملاريا بعد تطهير الأراضي لمزارع المطاط في ماليزيا ، زيادات في الأمراض المنقولة مع إنشاء طرق النقل في البرازيل ، وظهور مرض لايم في الولايات المتحدة بعد إعادة تشجير المناطق شبه الحضرية في الشمال الشرقي . حدثت إعادة التحريج حيث تم إدخال المناطق الزراعية في السابق إلى المناطق السكنية وحتى الاستخدام التجاري ، وبالتالي زيادة القرب بين البشر والغزلان . الغزلان مهمة في انتقال مرض لايم ، بمثابة الرابط الرئيسي بين خزانات القوارض مرض لايم والبشر. كما زاد القرب المتزايد من الاتصال بين الناس وقراد الغزلان . نظرًا لأن الغزلان هم سكان الحافة ، فإن انتقال المرض زاد عن طريق قراد الغزلان بسبب التغيرات في أنماط استخدام الأراضي .

على الرغم من الخسائر البشرية التي تسببت بها جائحة الإيدز ، فإن الدرس الرئيسي الذي يجب تعلمه من الوباء هو الافتراض بأن الأمراض المعدية هي ظاهرة من الماضي ، إلى حد كبير مقيدة كونها تهديدات صحية رئيسية للبلدان النامية ، وأن "الصحة الدولية" تكون خاطئة عند دراسة مشكلة الدول النامية كلها . يعد فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز نموذجًا أوليًا للأمراض المعدية الناشئة والعاودة للظهور ، والتي يطرحها الأطباء والعامة ، حيث تعترف المجتمعات الصحية الآن بأنها حقيقة لم يتم تقديرها حتى الآن وخطيرة تهديد للصحة العامة في جميع أنحاء العالم .

نماذج ومقاربات في الجغرافيا الطبية

تم وصف النماذج على أنها تمثيلات لمواقف الحياة الواقعية . هناك ثلاثة نماذج أساسية يتم استخدامها في الجغرافيا الطبية وهي تشمل النماذج البيئية والنماذج المكانية والزمانية والنماذج السلوكية . تستخدم الجغرافيا الطبية أيضًا ثلاثة مناهج وطرائق رئيسية في عملها مرتبطة بالمكان والإنسان- تقاليد البيئة . تحدد هذه الأساليب الثلاثة كيف وأين الجغرافيا الطبية مطبقة أو مفيدة .

النماذج البيئية

هي النماذج التي تحاول تفسير حدوث الإصابة بالمرض على أساس الجماعات والأسباب البيئية . مناطق المرض ومدى انتشارها يرتبط أو يصنع من ازدهار جراثيم وأمراض معينة على أساس الخصائص الفيزيائية والتركيبات البيئية . تحدد هذه النماذج الأنماط والاختلافات في المرض حسب أنواع الأمراض السائدة ، ونسبة الإصابة بالمرض ، و الظروف الصحية/ المستوى ، معدلات المراضة والوفيات إلخ . تدرس النماذج أنواعًا مختلفة ومستويات البيئة على سبيل المثال البيئة المادية (التضاريس ، الغطاء النباتي ، التربة المناخية ، إلخ) ، البيئة الاجتماعية والاقتصادية (السكان ، كثافة المستوطنات ، مستويات التعليم ، المهنة ، الدخل ، إلخ) كما تدرس نواقل الأمراض في البيئة (الأمراض التي تنقلها المياه ، الهواء الأمراض المنقولة عن طريق الحشرات) ، والمخاطر الجوية ، وموسمية حدوث المرض ، مرض الفقر والأمراض المهنية وما إلى ذلك .

النماذج المكانية -الزمانية

تهدف هذه النماذج إلى فهم أو تفسير الآثار المترتبة على الفضاء والمسافات والوقت فيما يتعلق بانتشار الأمراض . إنهم قلقون بشأن العمليات المكانية التي تشارك في انتشار وتدفق الأمراض ، والرحلة إلى المؤسسات الطبية والافادة من المرافق الصحية . كما أنهم ينظرون إلى أهمية أنماط التدفق (الحركة والهجرة) في إحداث الأنماط المكانية للمرض . كما أنها تبحث في السبب و تفسير العوامل البيئية لوجود المرض في مكان ما ولكنها لا تستطيع تفسير مدى انتشاره وكيف تتكيف النواقل مع البيئة . أمثلة على هذه النماذج نموذج اضمحلال المسافة. (تداعي اثر المسافة) . تشرح هذه النماذج أيضًا إلى أي مدى البعد عن المرافق الصحية يشرح استخدام الناس للمرافق الصحية أو إلى أي مدى يتم علاج المرض . قد تكون المسافة من حيث الطريق أو الوقت أو الجهد أو تكلفة المال ، أو المسافة الاجتماعية كما هي موجودة بين ناقلات المرض والمضيف البشري ، المضيف البشري والسكان المعرضون للخطر والمرض والمناطق الموبوءة والمرضى والمصادر الرعاية الطبية.

النماذج السلوكية

تهتم هذه النماذج بالسلوكيات الفعلية المتضمنة في عامل ناقل المضيف والعلاقات في حدوث الأمراض. تحاول هذه النماذج شرح تكيف سلوك الناقل وسلوك البشر المعرضين للخطر واستجابة المرضى إلى الرعاية الطبية .

الانتشار المكاني للأمراض

تشير الطريقة الى كيفية انتشار المرض من مصدره إلى مناطق جديدة . تنتقل الأمراض المعدية من خلال السكان و عبر الفضاء . من الموثق جيدًا أن الإصابة بالمرض من المحتمل أن تتأثر بالمسافة حيث الأماكن الأقرب لمصدر المرض من المحتمل أن يكون لها معدل حدوث أعلى . ومع ذلك ، في عالم معولم ، مترابط بشكل متزايد من خلال وسائل النقل المتكاملة ، هناك أيضًا أدلة قوية تشير إلى أن المرض يمكن أن ينتشر بسرعة عبر الطرق على المستوى الوطني والمطارات على المستوى الإقليمي والعالمي .

كان الانتشار المكاني ، بالطبع ، ذا أهمية كبيرة للجغرافيين و علماء الأوبئة لعدة قرون . التغييرات الأخيرة في أنماط السفر غيرت الإنسان وعلم بيئة الأمراض المعدية . السمة المعروفة للمجتمع المعاصر هي زيادة السرعة التي يجتاز بها الأفراد وعربات النقل الأرض . هذا يتضح من انتشار سلالات الأنفلونزا الجديدة ، كما نوقش سابقًا . أحدى التقديرات أن ما يقرب من مليون شخص يسافرون دوليًا كل يوم ، ومليون شخص يسافر من البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية (والعكس صحيح) أسبوعيًا . وبالتالي ، إذا أصيب شخص ما بمرض في إحدى القارات ، فيمكن أن ينتقل إلى السكان في قارة أخرى في اليوم التالي .

معدلات وأنماط الانتشار تعتمد على طريقة الإرسال . مع فيروسات الجهاز التنفسي مثل الانفلونزا الفيروسية يحدث التكاثر على الخلايا الظهارية في الجهاز التنفسي ، ومن ثم يكون الفيروس تنقل عبر الطريق

المحمولة جواً ، يكون الانتشار سريعًا . أنماط الانتشار الخاصة يتم تحديدها إلى حد كبير من خلال فهم أصول ووجهات المسافرين من البشر. أي ان التفاعل يكون حيث المكان أكثر كثافة ، واحتمال الانتشار المكاني أكبر. هذا مهم بشكل خاص للأمراض سريعة الانتشار ذات معدلات الإصابة العالية مثل الأنفلونزا. تم تحديد السفر والهجرة كسبب رئيسي لانتشار فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز ، ولكن انتشار الإيدز كان أبطأ بكثير من انتشار الأنفلونزا ، منذ ذلك الحين يعد انتقال العدوى أكثر صعوبة ويتطلب المشاركة في سلوكيات محددة .

عملية انتشار المرض من خلال عوامل مختلفة مثل الماء والهواء ، يمكن نشر أمراض الرياح وما إلى ذلك بستة طرق مختلفة وهي تشمل:

أ. الانتشار التوسعي - قد يشتد المرض في منطقة المنشأ ثم ينتشر إلى الخارج إلى مناطق جديدة . التوسع يحدث عندما ينتشر المرض من مصدر إلى آخر. في عملية التوسع هذه ، فإنه غالبًا ما يشتد المرض في منطقة المنشأ . كما يتوسع المرض إلى مناطق جديدة التي من المرجح أن تضعف. تم التعرف على هذا النوع من الانتشار في فيروس الحمى الذي كان مصدره ولاية بورنو بنيجيريا.

ب. انتشار إعادة التوطين - هنا ، تغادر الأمراض مناطق نشأتها وتهاجر إلى مناطق جديدة . انتشار إعادة التوطين هو عملية انتشار مكاني ، حيث يتم يترك المرض المناطق التي نشأ فيها أثناء انتقاله إلى مناطق جديدة . يمكن ملاحظة انتقال المرض في هجرة حاملي المرض ، سواء كان ذلك مهاجر مصاب بفيروس نقص المناعة البشرية أو الحصبة . انتشرت الكوليرا في هايتي عام 2010 وأودت بحياة 6000 شخص يُعتقد أنه تم جلبهم إلى البلاد من قبل عمال الإغاثة من نيبال في الاستجابة الطارئة للزلزال .

ج. الانتشار المختلط : يمكن أن يكون من خلال مزيج من التوسع والانتشار أو مزيج من انتشار العدوى والتسلسل الهرمي والشبكي كما في حالة فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز .

د. انتشار الشبكة: يحدث انتشار الشبكة عندما ينتشر المرض عن طريق النقل والشبكات الاجتماعية. يعكس الوضع الجغرافي والهيكلة الاجتماعية للتفاعل البشري . خير مثال على شرح هذا المسار من الانتشار هو فيروس نقص المناعة البشرية . يمكننا أن نرى كيف ينتشر فيروس نقص المناعة البشرية على طول طرق النقل الهامة مثل تلك البلدان التي لديها شبكة طرق متطورة في إفريقيا وأيضًا ضمن الشبكات الاجتماعية (الجنسية) . المثال الثاني هو فيروس إنفلونزا H1N1 الأخير الذي سرعان ما انتشر عالميًا عبر شبكة الرحلات الجوية والمطارات الدولية الرئيسية.

ه. الانتشار المعدي أو الشعاعي: الانتشار المعدي هو انتشار المرض الذي يعتمد على الاتصال المباشر مع الأفراد المصابين. العملية تتأثر بشدة بالمسافة لأن الأفراد أو المناطق القريبة لديها الكثير من احتمال اتصال أكبر من الأفراد من المناطق البعيدة.

و. الانتشار الهرمي: الانتشار الهرمي ينطوي على انتشار المرض من خلال التسلسل المطلوب للفصول أو الأماكن ، على سبيل المثال من المدن الكبيرة إلى القرى النائية (نظرية كرستالر) . الانتشار المتتالي هو مصطلح يستخدم لوصف العملية المفترضة من مراكز أكبر إلى أصغر. على سبيل المثال ، انتشار المرض من مدينة كبيرة إلى بلدات أصغر ثم إلى قرى هامشية . يمكن لهذا الانتشار الهرمي أيضا مع فيروس نقص المناعة البشرية فيما يتعلق بالوضع الاجتماعي والعادات الجنسية . ينتشر فيروس نقص المناعة البشرية حيث تم احتوائه في البداية بين عدد قليل من شركات النقل ذات المكانة العالية والتزامن العالي للعلاقات الجنسية . ينتشر المرض أولاً للأشخاص المصابين في وضع متوسط ومستوى متوسط من التزامن الجنسي . أخيرًا قد يكون المرض بعد ذلك ينتشر من المستوى الثاني من الناقلين إلى الأشخاص ذوي المكانة المنخفضة والجنسية الأقل التزاما .

ز. نمط الانتشار الهرمي المعكوس: تلعب اللامساواة الاجتماعية دورًا في انتشار المرض داخل المناطق المكتظة بالسكان ، مع بعض الأمراض التي تصيب الفقراء بسبب خصائصهم الصحية ، والصرف الصحي المحلي والميزات المتعلقة بالصحة البيئية .

اتجاهات التكنولوجيا والجغرافيا الطبية

نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) والجغرافيا الطبية

نظم المعلومات الجغرافية هي مجموعات تستند إلى الكمبيوتر من الإجراءات التي تلتقط ، وتخزن ، ومعالجة وتحرير واسترداد وتحليل ونمذجة وعرض البيانات ذات الخصائص المكانية . في جميع التطبيقات التي تستخدم نظام المعلومات الجغرافية ، يكون أحد أكثر التطبيقات قيمة في مجال البحوث الصحية . تبنت الجغرافيا الطبية نظم المعلومات الجغرافية كأداة رائعة لـفهم كيفية ارتباط الصحة بالمكان ، في أشكال مثل الكشف عن توزيع الأمراض لتخصيص الموارد الصحية عبر المجتمعات . GIS هي أداة ممتازة تستخدم لتحديد الأنماط المكانية والمجالات الأساسية لانتقال المرض . يمكن لخرائط المرض أن تميز المناطق منخفضة وعالية الخطورة ، وكذلك المادية والعوامل الاجتماعية والثقافية التي تسهم في التسبب في المرض.

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في الجغرافيا الطبية ، يمكن تصنيف استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الصحة إلى ثلاثة مجالات صحية مميزة و هي : علم الأوبئة والرعاية الصحية والبحوث الصحية . علم الأوبئة هو دراسة حدوث المرض ، خاصة فيما يتعلق بالسمات البيئية . هذه منطقة في الأدوات التحليلية التقليدية لنظم المعلومات الجغرافية المستخدمة بشكل كبير. استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الصحة يهتم بعوامل مثل التنسيب في المستشفى والعيادة ، وإمكانية الوصول إليها وغيرها من الخدمات التي تساهم في صحة الناس . نظرا لقدرة نظم المعلومات الجغرافية على جمع البيانات من العديد من المصادر لتحديد العوامل البيئية ورسم خرائط لها المرتبطة بنواقل الأمراض ، GIS مناسبة بشكل خاص لمراقبة الأمراض . يمكن استخدامها أيضًا لمراقبة الأمراض التي تنقلها المياه ، والصحة البيئية ، نمذجة التعرض وقياس مخاطر الرصاص في البيئة .

يمكن أيضًا تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية في مجال تحديد الهوية والتنبؤ بأنماط انتشار الأمراض والأنماط المستخدمة للحد من الأنماط المستقبلية لانتشار المرض . إنها إحدى الأدوات المفيدة في رسم الخرائط وتحليل التوزيع المكاني للأمراض . وتساعد في البحوث الصحية والتثقيف الصحي والتخطيط والرصد وتقييم البرامج الصحية التي تهدف إلى السيطرة والقضاء على حياة معينة تهددها الأمراض والأوبئة . يمكن أيضًا استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد الارتباطات بين متغيرات خطر المرض على سبيل المثال النواقل ومسببات الأمراض ووفرة عائل الخزان وتوزيعه والمتغيرات البيئية .

غالبًا ما تكون المنظمات التي تجمع بيانات جوهرية لغرض اتخاذ القرار توصف بأنها **"غنية بالبيانات"** ولكن **"فقيرة المعلومات"**. يمكن أن تكون أدوات الخرائط ورسم الخرائط مفيد جدًا لكل عملية نقل و تحويل البيانات المجمعة محليًا إلى معلومات مفيدة . نظم المعلومات الجغرافية تستخدم أيضًا لتحسين جمع البيانات في الميدان (على سبيل المثال ، للتقييم الصحي السريع أو استقصاءات الوفيات) . يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد(RS) بشكل متزايد لدراسة النمط المكاني والزماني للأمراض في البيئة . يمكن أن تستخدم لتكملة تقنيات النمذجة والمراقبة البيئية التقليدية وتوفير وسائل لتصوير العلاقة المعقدة في بيئة الأمراض . بالإضافة إلى ذلك ، فإن استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS) لتحديد الميزة البيئية بتحديد عوامل الخطر وتحديد مناطق الخطر ، السماح بتخصيص أكثر عقلانية للموارد للسيطرة الفعالة على صحة الأطفال.

تعد أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS) من الموارد القوية لصحة المجتمع لأسباب عديدة بما في ذلك قدرتها على دمج البيانات من مصادر عديدة لإنتاج معلومات جديدة

وتصورها المتأصل لوظائف (رسم الخرائط) ، والتي يمكن أن تعزز حل المشكلات الإبداعي بقرارات سليمة ذات تأثير دائم على حياة الناس . أصبح نظام المعلومات الجغرافية أداة رئيسية أخرى لأخصائيي الصحة العامة لتتبع الحالة وتوزيع المؤشرات الصحية . يتم استخدام برامج GIS مثل MAP INFO وEPI MAP رسم خريطة التوزيع المكاني للأمراض المختلفة وتنوعها عبر المكان والزمان . خرائط تستخدم في صنع القرار وتصميم السياسات الصحية .

تستخدم نظام المعلومات الجغرافية لتحليل مجموعات البيانات المعقدة من حيث الوقت والمكان في مجال جغرافية الصحة للبحث عن مثال ديموغرافي ، سياسي ، بيئي ، طوبوغرافي ، هيدرولوجي ، استخدام الأراضي ، والبنية التحتية العامة ، والنقل ، والمناخ ، والبنية التحتية الصحية والبيانات الوبائية . في الواقع ، تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية لالتقاط صورة ، رسم خريطة ، تحويل البيانات وتحليلها لاستخدامها في أطالس الأمراض ؛ لنمذجة المرض فيما يتعلق بالمتغيرات البيئية ؛ للتنبؤ بتأثير العوامل المرتبطة بالكثافة في توزيع المرض والتركيز على برامج مكافحة العدوى ودفعها من خلال تحديد المناطق الموبوءة بالأمراض والسكان في خطر.

يوفر نظام المعلومات الجغرافية أيضًا قدرات تحليلية مماثلة ويمكن أن يقدم أيضًا مكانيًا أدوات مفيدًة لاختيار والتخزين المؤقت . التطبيقات واسعة النطاق وتشمل هذه الاحتمالات مثل تحديد مناطق الخطر المحتمل لأمراض مثل الربو. تستخدم أدوات نظم المعلومات الجغرافية على نطاق واسع في تحليلات الصحة والرعاية الصحية ، مما يسمح ، بتحديد مناطق مستجمعات مرافق الرعاية الصحية أو مناطق العدوى للأمراض أو مناطق تأثير التلوث حول المنشآت الخطرة مثل المحارق أو الطرق . تمثل خرائط الارتباطات بين النتائج الصحية والخصائص البيئية ، مما يوفر منصة للتحليل الإحصائي للجماعات المكانية .

دراسات الحالة

- استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتوثيق ظهور فيروس غابات برمة وانتشاره في أستراليا.
- نمذجة التوزيع الزماني المكاني لتفشي حمى الضنك في بورتوريكو
- تحليل التأثير الصحي لمصادر المياه في حالات الإسهال في نيجيريا
- نمذجة التوزيع المكاني لخدمات التحصين في أكوا إيبوم ، نيجيريا

الاستشعار عن بعد والجغرافيا الطبية

الاستشعار عن بعد (RS) هو الحصول على البيانات على نطاق صغير أو كبير عن كائن أو ظاهرة عن طريق استخدام أجهزة التسجيل أو الاستشعار في الوقت الحقيقي غير المادية أو الاتصال المباشر مع الشيء أو الظاهرة قيد الدراسة . على سبيل المثال الأقمار الصناعية لمراقبة ، عوامات الطقس وما إلى ذلك . في الجغرافيا الطبية ، عند مشكلة تحديد المناطق الموبوءة بالمرض ، وتقدير السكان المعرضين للخطر وتقييم المعلومات البيئية في المناطق التي تفتقر إلى البيانات الأساسية أو التي لا يمكن أن تكون كذلك عند الوصول إليها ، فإن استخدام الاستشعار عن بعد بالاقتران مع نظام المعلومات الجغرافية يوفر وسيلة فعالة وطريقة فعالة لالتقاط البيانات .

التقنيات المكانية المفيدة في دراسة الصحة

أصبح رسم خرائط المرض الآن ممارسة شائعة ، وربما حتى ممارسة عادية . قد تيسرت من خلال التطورات في قدرات البرمجيات بما في ذلك أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) وأنظمة رسم الخرائط على الإنترنت مثل Google Earth ، والتطورات في الترميز الجغرافي ، ويزيد توافر البيانات . هناك العديد من التقنيات المكانية التي يمكن أن تساعد أيضًا في دراسة جغرافيا الصحة ، مثل :-

أ. التحليل المكاني: وهو أداة بحث جغرافية تستخدم للمقارنة المكانية لتوزيع مجموعة من الميزات . يستخدم التحليل المكاني في تحديد انتشار الأمراض المعدية ، من قبل كل من الوكالات المسؤولة عن المراقبة ، من قبل أولئك الذين المعنيون بتطوير نماذج تنبؤية ، ومن قبل أولئك الذين يصفون أنماط الوباء الحديث . يمكن

أن تساعد هذه الأنماط أو التوزيع في تحديد الأساس و سبب هذه الأنماط . في البحوث الصحية ، يستخدم التحليل المكاني لاكتشاف وتحديد أنماط وبائيات المرض التي قد تكون نظرة ثاقبة للمرض لعلم الأوبئة ، اكتشف مجموعات الأحداث الصحية التي قد تظهر مناطق مهمة من مخاطر المرض العالية أو المنخفضة وتقييم سبب وجود التجمعات حيث توجد . تحدد مكان الأنماط المكانية ، على سبيل المثال ، تم استخدام التحليل المكاني للتنبؤ بالتقدم المحرز في معالجة وباء فيروس نقص المناعة البشرية في التسعينيات.

ب. النمذجة الإحصائية المكانية متعددة المتغيرات لعملية المرض: الارتباط الذاتي المكاني يتم تحديدها كميا في التحليل المكاني من خلال استخدام الإحصاءات المكانية . الإحصاء المكاني يستخدم لاكتشاف أنماط الارتباط الذاتي المكاني التي تمثل المرتفع أو المنخفض في مجموعات المرض . إنها تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي تمكن من تقييم تفشي المرض والتخصيص الأكثر فعالية للموارد الشحيحة تجاه الاحتواء والوقاية .

ج. رسم الخرائط - يساعد في تصور انتشار المرض وفهم الاتجاه ونمط الانتشار وفي تخصيص موارد المساعدة . من خلال تحديد الأنماط المكانية ، يمكن للمرء في بعض الأحيان تحديد أيضًا سلسلة من العوامل البيئية أو السكانية المرتبطة التي تشارك - على النطاق نفسه . هذا مفيد لاستكشاف الارتباطات المحتملة من أجل اختبار المخاطر على المستوى الفردي ، وفي النهاية السبب ، وكذلك تحديد مجالات للتدخل للحد من المخاطر التي قد تكون مستهدفة .

د. الارتباط الذاتي المكاني: إنه مفهوم يقوم على فكرة أن الملاحظات موجودة وتقع بالقرب من بعضها البعض وتتأثر ببعضها البعض ولا يتم توزيعها في الفضاء والوقت بالصدفة العشوائية وحدها . يحدث الارتباط التلقائي عندما تكون الأحداث ذات القيم المتشابهة متجاورة مع بعضها البعض ، ويحدث الارتباط التلقائي السلبي عندما توجد قيم عالية متجاورة مع قيم منخفضة . إنها تقنية مستخدمة لتقييم ارتباط المرض بالإشارة إلى الموقع المكاني وسماته وخصائصه المكانية .

ه. المؤشرات المحلية لإحصاءات الارتباط المكاني :(LISA) إنها تقنية تستخدم لتحديد الموقع المؤثر والمخاطر في تحليل الارتباط المكاني . كما أنها تستخدم في موقع مناطق النقاط الساخنة .

و .تحليل النقاط الساخنة: النقاط الساخنة هي تجمعات للحوادث ضمن نطاق محدود في المنطقة الجغرافية التي تظهر بمرور الوقت . عند التعامل مع الأحداث الصحية ، تكون النقاط الساخنة دلالة على ان منطقة أو بيئة معينة معرضة بشكل خاص للأمراض . يمكن استخدام تحليل النقاط الساخنة لإظهار البعد المكاني للوباء حيث تظهر المناطق التي تتجمع فيها أمراض معينة . لذلك يمكن للوقاية الصحية ان تستهدف هذه المجالات مع العلم أنها ستحقق نتيجة إيجابية في الحد من المرض بموارد محدودة .

تتضمن عدة أنواع من تحليل النقاط الفعالة :

- موقع النقطة (يحدد المناطق التي بها أكبر عدد من النقاط الفعالة)
- الكشف الهرمي العنقودي (تجميع الحوادث حسب أقرب جيران)
- التقسيم (يخصص نقطة إلى مجموعات لاكتشاف المجموعات)
- الكثافة (تحدد التجمعات على أساس تركيز الحوادث)
- التكتل (وهو مشابه للتقسيم ولكنه يسمح بتداخل الكتلة)
- التجميع القائم على المخاطر (يكتشف التجمعات بناءً على متغير مخاطر أساسي مثل السكان ، والاقتصاد الاجتماعي ، وقيم الممتلكات ، إلخ)

ز. تحليل الكثافة: يتضمن دمج البيانات المكانية وغير المكانية في قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية. تساعد البيانات في تحليل العامل المسؤول عن نمط توزيع المرض وتركيزه.

ح. تحليل التراكب الموزون: هو أسلوب يستخدم لتطبيق مقياس مشترك للقيم إلى مجموعة بيانات متنوعة لإنشاء تحليل متكامل . يتضمن أيضًا استخدام النمذجة والاستيفاء المكاني والاستقراء ونظام المعلومات الجغرافية لتقدير التعرض للمخاطر المحتملة والمعروفة .

ز. التحليل العنقودي: الغرض من التحليل العنقودي هو تحديد المواقع ، والمقاييس ، أشكال أنماط الأحداث ذات دلالة إحصائية . كما أنه يساعد في شرح مهم للعمليات التي أنتجت نمط الأحداث (السببية) وعوامل الخطر المحتملة . إنها تقنية تُستخدم لإظهار ما إذا كان نمط التوزيع متجمعا أو متفرقا أو عشوائيا . كما يظهر تشابه الميزات في كلتا الميزتين المواقع وقيم الميزات في وقت واحد . ميزة الكشف عن العناقيد تساعد على تحديد الأنماط المكانية الفريدة والمختلفة عما يمكن أن يكون متوقع في غياب الظاهرة التي تتم دراستها ، أي التجميع هو مقياس من شذوذ منطقة بالنسبة للتوقع .

ي. تحليل المسافة: يحسب "تحليل المسافة" الإحصاءات ليس فقط على أساس موقع النقاط ولكن على المسافة بين النقطتين . لأنه يستخدم لتحديد درجة تجميع النقاط ، يُطلق عليها أحيانًا اسم محلي أو "ترتيب ثانٍ" تحليل . تتضمن أمثلة تحليل المسافة مؤشر الجوار الأقرب (NNI) و إحصائيات ريبلي ك. توفر إحصائياتRipley Kاختبارًا للارتباط التلقائي لكل ملف المسافة من كل حدث يتم ملاحظته .

ك. غالبًا ما يستخدم تحليل النقاط - تحليل النقاط - لتعقب غير عادي تركيزات الحالات عبر الفضاء. يمكن اختبار هذه التركيزات من قبل مختلف المعايير: نمطهم الهندسي ، وارتباطهم بتوزيع السكان أو العوامل الأخرى المرتبطة بها ، وارتباطها بالحالات السابقة ، أو مصادر مرض معد . تشمل التقنيات الأخرى ما يلي ؛ منعمات جغرافية ، بايز التجريبية في الأساليب والارتباط والانحدار التي عززت بشكل أكبر فائدة التعيين والإشارة في اتجاهات جديدة .

تحديات استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الرعاية الصحية

التحديات التي تنطوي على دمج تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في عملية صنع القرار داخل قطاع الصحة يشمل نقص الموارد المالية لاقتناء البرمجيات وتدريب غير المتخصص في استخدام هذه الأدوات. يتمثل التحدي الآخر في **تحديد وقت الاستجابة** (التأخير بين التحفيز والاستجابة) فترات ، مما يسمح بتنقل السكان ، ويضمن جودة المعلومات ، والتعرف على العوامل المربكة (المحيرة أو المختلطة). عدم وجود بيانات مفصلة جغرافيا يمثل مشكلة خاصة في البلدان ذات التقاليد الضئيلة في مجال الصحة العامة ، مثل نيجيريا ، وأيضًا في العالم الأقل نموًا.

خاتمة

الجغرافيا الطبية هي واحدة من أقدم فروع الجغرافيا التي ساعدت على توسيع تقاليد الجغرافيا إلى حدود الصحة والرعاية الصحية . تماما مثل أي من مجالات الدراسات الآخرى ، هناك تغييرات وتحسينات مستمرة في التطبيقات ، الأساليب والنماذج والتكنولوجيا المستخدمة في دراسة الجغرافيا الطبية . في هذه التغييرات والتحسينات يكمن مستقبل هذا الفرع من الجغرافيا.