الكتاب الطبي الجامعي

أساسيات علم الوبائيات

تأليف

ر. بيغلهول
قسم صحة المجتمع والطب الباطني
جامعة أوكلاند
أوكلاند، نيوزيلندا

ر. بونيتا

ت. كييلستروم
قسم صحة البيئة
منظمة الصحة العالمية
جنيف، سويسرا

منظمة الصحة العالمية
المكتب الإقليمي لشرق المتوسط

بيانات الفهرسة أثناء النشر

بيغلهول، ر.
أساسيات علم الوبائيات / تأليف ر. بيغلهول، ر. بونيتا، ت. كييلستروم
192 ص.

صدرت الطبعة الإنجليزية في جنيف 1983 (ISBN: 29 - 4 - 154446 - 5)
1 ـ الوبائيات أ ـ بونيتا، ر. (م. مشارك) ب ـ كييلستروم، ت. (م. مشارك)
ج ـ المكتب الأقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق البحر المتوسط
(تصنيف المكتبة الطبية القومية WA 105) (ISBN: 92-9021-221-7)

أساسيات علم الوبائيات Basic Epidemiology

تم الإعداد الفني والطباعة تحت إشراف
أكاديميا أنترناشيونال، ص.ب. 6669-113 بيروت، لبنان

المحتوى

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الدكتور حسين عبد الرزاق الجزائري
المدير الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية لشرق المتوسط

هذه إضافة قيمة اخرى إلى منظومة تعريب تعليم العلوم الطبية والصحية، تستهدف كما استهدفت سابقاتها الخلاص من الواقع المؤلم الذي تعانيه المؤسسات التعليمية في كثير من البلدان العربية، والذي يتمثل في اتخاذها من اللغات الأجنبية وسيلة للتدريس والتدريب، في الوقت الذي تمس فيه الحاجة إلى التزام اللغة الأم في نقل المعلومات، ضماناً لحسن الاستيعاب لدى المتلقّي، وتوفيراً لوقت المعلّم والمتعلّم، وتيسيراً لمشاركة المجتمع الذي لابد من مشاركته إذا أريد تحقيق الصحة للجميع.

ولما كان المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العامية يؤمن بضرورة وحتمية التدريس باللغة الوطنية، ضماناً لتوصيل الرسالة الصحية إلى الذين تمس حاجتهم إليها، فقد اضطلع ببعض الواجب في هذا الشأن، فاصدر الطبعة الثالثة للمعجم الطبي الموحد، بالتعاون مع مجلس وزراء الصحة العرب واتحاد الأطباء العرب والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ثم بذل جهوداً مضنية في العمل على إصدار الطبعة الرابعة الموسعة من هذا المعجم، إلى أن أصبحت أقرب إلى التمام. وفي الوقت نفسه لم يألُ المكتب الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية جهداً في إصدار عددٍ من المعجمات الأخرى التي تشتمل على شرح وافٍ ومختصر لكل مصطلح، يخرج بمهمتها عن مجرد تسجيل التعبير المستعمل، ويتجاوزه إلى التعريف بالمعنى في إيجاز غير مُخِلّ، تعريفاً يسهّل على القارىء تكوين فكرة واضحة عن المراد، ولو انه لا يغني المختص عن الرجوع إلى أمهات كتب الاختصاص للتعمق في الموضوع العلمي المقصود.

وبعد الخطوة الرائدة التي تمثلت بإصدار كتاب «**الطب الشرعي والسموميات**» والخطوة التي تلتها بإصدار كتاب «**الغذاء والتغذية**»، يمثل صدور هذه الترجمة العربية لكتاب

«أساسيات علم الوبائيات» «Basic Epidemiologoy» دفعة جادة أخرى على طريق استكمال سلسلة الكتب الطبية الجامعية التي يعمل المكتب الإقليمي على إصدارها تباعاً لسد ثغرةٍ يرى بعضهم أنها تقف حائلاً دون التعليم الطبي بالعربية.

وقد رأى المكتب الإقليمي أن يواصل سعيه الحثيث إلى تلبية احتياجات الطلبة والمدرسين من الكتب الجامعية على المسارين اللذين اختارهما لتحقيق هذه الرسالة النبيلة، أولهما: رعاية تأليف سلسلة كاملة من الكتب الجامعية يشارك في تصنيف كل منها نخبة من أساتذة كل علم ينتمون إلى أكبر عدد ممكن من كليات ومدارس الطب العربية، والثانية: ترجمة سلسلة موازية من المراجع المتفق عليها عالمياً (على غرار هذا الكتاب) لتكون سنداً للسلسلة المؤلفة وسبيلاً لاستزادة الدارسين مما يستجد في مختلف مجالات العلوم الطبية والصحية.

ثم إن هذا الإصدار الجديد إنما يندرج في إطار توصية محددة من اتحاد الأطباء العرب، وأخرى من عمداء كليات الطب في الجامعات العربية، تأمل كلتاهما من المكتب الإقليمي أن يقدم على هذا العمل المهم، الذي يمثل ـ بالإضافة إلى كتابة العلم بالعربية ـ وسيلة لصهر الأفكار الطبية العربية في بوتقة واحدة، بحيث ينطبق مصطلح «تعريب الطب» على ذلك أفضل انطباق.

فهذا الكتاب الذي بين يديك إذن، ما هو إلا حلقة جديدة من حلقات الجهد الدائب الذي يضطلع به المكتب الإقليمي في انسجام تام مع تطلعات قطاعات واسعة من المخلصين من أبناء هذه الأمة، المعتزين بأصالتها، المؤمنين بأنه لا يُخرجها من التخلف إلى التقدم إلاّ التحوُّل من موقف الناقل إلى موقف المُبدع، ولن يحوّلها إلى موقف المبدع إلا أن تزج في حلبة التحدي بقدراتها التي تتراءى متواضعة بادي الرأي، ولكنها لا تلبث أن تستوي شجرة طيبة تضرب بجذورها في أعماق الأرض، وترسل فروعها شامخة في السماء.

وقد قام الأخ الدكتور محمد الدبس بالتحرير اللغوي والطباعي، ثم قام الأخ الأستاذ الدكتور محمد هيثم الخياط بمراجعة النص مراجعة شاملة من الوجهتين العلمية واللغوية.

والمكتب الإقليمي إذ يسعده أن يتقدم بهذا الكتاب الثالث في سلسلة الكتب الطبية الجامعية إلى الناطقين بالضاد من العاملين في حقل العلوم الطبية والصحية، ليعرب عن صادق الأمل في أن يتقبل الجميع هذا الكتاب بقبول حسن، وأن يروا فيه معلماً هادياً ونبراساً مضيئاً لمسيرة لن تتوقف بعون الله. ﴿ وَلِكُلٍ دَرَجاتٌ مِمّا عَمِلُوا وَلِيُوَفِّيَهُمْ أعمالَهُمْ وَهُمْ لا يُظْلَمون﴾.

تمهيد

لقد تم إعداد كتاب «الأساسيات في الوبائيات» نظراً إلى ضرورة التعليم والتدريب والبحث في مجال الصحة العامة. وباتت الحاجة إلى هذا المؤلّف واضحة بعد مناقشات بين هيئة منظمة الصحة العالمية وأساتذة التعليم الطبّيّ في عدد من الدول. وفضلاً عن ذلك فقد كشفت الاستبيانات التي أُرسلت إلى أعضاء شبكة الوبائيات البيئية العالمية (GEENET) لمنظمة الصحة العالمية عن رغبة ملحّة في إيجاد كتاب صادر عن منظمة الصحة العالمية في أساسيّات علم الوبائيات.

ويُعرب المؤلفون عن امتنانهم للمساعدة التي تلقوها من عدد كبير من الزملاء. فقد قام بمراجعة النسخة الأولى مجموعة من المحررين ضمّت د. جوسيه كاليريوس من البرتغال، د. فيكاس ك. ديساي من سوارت في الهند، د. أوصافو أوجبيدي من بنين في نيجيريا، د. روبين فيليب من بريستول في انكلترا. وقد قُدّمت تعليقات قيّمة من قبل د. باكستر من كامبردج في انكلترا، والسيدة جو بورد من أوكلاند في نيوزيلاندا، و د. روث إيتزل من أتلانتا في الولايات المتحدة الأميركية، د. شارلز دوفلوري من داندي في اسكوتلاندا، د. ايكيرو كاواتشي من ويلنغتون في نيوزيلاندا، د. جون لاست من أوتاوا في كندا، د. أنتوني ماك مايكل من أديليد في أستراليا، د. ماركو نورمينين من هلسنكي في فنلندا، د. أنيستا روبرستون من سوفا في فيجي، د. روزنستوك من سياتل في الولايات المتحدة الأميركية، والسيدة جودي ستريد من أوكلاند في نيوزيلاندا، والعاملين في «قسم منظمة الصحة العالمية للتَرَصُّد الوبائي وتقييم الوضع الصحي والاتجاه السائد»، وكذلك العاملين في «قسم منظمة الصحة العالمية لتنمية الموارد البشرية للصحة»، وأيضاًالمكاتب الإقليمية لمنظمة الصحة العالمية. وللسيدة مارتا أنكر من «قسم منظمة الصحة العالمية للتَرَصُّد الوبائي وتقييم الوضع الصحي» فضل في تقديم مساهمة كبيرة في الفصل الرابع.

وقد وُزّعت طبعة ما قبل النشر (مسوّدة الكتاب) على عدد كبير في عام 1990 وتم تقييمها رسمياً من قبل 12 أستاذاً في علم الوبائيات مع طلابهم في 10 دول. والطبعة الحالية تأخذ بعين الاعتبار التعليقات التي تم الإدلاء بها بعد تلك المراجعة.

كما لَقِيَ إنتاج هذه المادة التدريبية الدعم من قبل البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (برنامج مشترك بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة العمل الدولية، ومنظمة الصحة العالمية) والهيئة السويدية للتنمية الدولية (SIDA) والوكالة السويدية للتعاون في الأبحاث مع الدول النامية (SAREC).

مقدمة

لقد تمّ الاعتراف بالدور الأساسي للوبائيات في الاستراتيجية العامة لمبدأ الصحة للجميع، وذلك في قرار للجمعية العامة لمنظمة الصحة العالمية صدر في أيار/مايو 1988 يحثّ الدول الأعضاء على استعمال المعطيات والمفاهيم والطرائق الوبائية بدرجة أكبر في تحضير وتحديث ورصد وتقييم عملها في هذا الحقل، ويشجّع التدريب في علم الوبائيات الحديث بما يناسب تقييم المناهج المستعملة في مختلف البلدان.

يقدم هذا الكتاب مدخلاً إلى المبادىء والطرائق الرئيسية للوبائيات، ويستهدف شريحة واسعة من القرّاء تشمل المهنيّين في مجال الصحة والبيئة المعنيين بالدورات التدريبية أثناء الخدمة، وطلاب الطبّ قبل التخرّج، وطلاب المجالات الصحية الأخرى، والطلاب الآخرين الذين يحتاجون إلى فهم هذا المجال. وتستند المصطلحات المستعملة في هذا الكتاب بدرجة كبيرة إلى قاموس الوبائيات (Last, 1988).

ويتمثل غرض هذا الكتاب بما يلي:

- شرح مبادىء تسبيب المرض مع التأكيد بوجه خاص على العوامل البيئية القابلة للتعديل؛
- تشجيع تطبيق علم الوبائيات في مجال الوقاية من المرض والارتقاء بالصحة بما فيها الصحة المهنية والبيئية؛
- إعداد الأفراد في المهن المتعلّقة بالصحة لمواجهة الحاجة المتزايدة الى الخدمات الصحية، من أجل التوجُّه نحو كل جوانب صحة السكان، ولضمان استخدام الموارد الصحية على نحوٍ يؤدّي إلى أفضل نتيجة ممكنة؛
- تشجيع الممارسة السريرية الجيّدة بإدخال مفاهيم الوبائيات السريرية؛
- إثارة الاهتمام المستمر بالوبائيات.

وفي نهاية هذا المقرّر على الطالب أن يكون قادراً على إظهار معرفته بالأمور التالية:

- طبيعة علم الوبائيات وفوائده؛
- المنهج الوبائي لتعريف الحالات المتعلّقة بالصحة في المجموعات السكانية وقياس حدوثها؛
- نقاط القوة والمحدودية في تصاميم الدراسة الوبائية؛
- المنهج الوبائي في دراسة التَسْبيب؛
- إسهام علم الوبائيات في الوقاية من المرض وتعزيز الصحة وتطوير السياسة الصحية؛
- إسهام علم الوبائيات في الممارسة السريرية الجيدة؛

- دور علم الوبائيات في تقويم فعالية الرعاية الصحية وكفاءتها.

إضافة إلى ذلك يتوقع من الطالب اكتساب مهارات شتّى تشمل القدرة على ما يلي:

- وصف الأسباب العامة للوفاة والمرض والتعوُّق في المجتمع؛
- وضع تصاميم دراسة مناسبة للإجابة عن أسئلة محدَّدة تتعلق بتسبيب المرض والتاريخ الطبيعي والانذار والوقاية وتقويم العلاج وتداخلات اخرى لمكافحة المرض؛
- تقييم نقدّي للمراجع الطبيّة.

وهناك دليل للمعلم يرافق الكتاب الحالي يمكن الحصول عليه من قسم الصحة البيئية في منظمة الصحة العالمية، 1211 جنيف 27، سويسرا. وهو يقدم معلومات تساعد في تنظيم المقرّر وإعطائه، مع أشكال توضيحية مناسبة للعرض الضوئي واقتراحات للامتحان وإرشادات حول كيفية استعمال الكتاب وتقييمه وتكييفه حسب الوضع المحلي.

الفصل 1

ما هو علم الوبائيات؟

المفهوم التاريخي

الأصول

يعود أصل علم الوبائيات Epidemiology إلى الفكرة التي عبّر عنها أولًا أبقراط وآخرون منذ ألفي عام، والتي تقول إن العوامل البيئية يمكن أن تؤثر على حدوث المرض. ومع ذلك فإن توزُّع المرض بين المجموعات السكانية النوعية لم يجر قياسه على نطاق واسع حتى القرن التاسع عشر. وهذا العمل لم يحدد البدايات الرسمية لعلم الوبائيات فحسب، بل أشار كذلك إلى بعض إنجازاته المذهلة. وعلى سبيل المثال نأخذ نتائج جون سنو Snow التي أشارت إلى أن خطر الكوليرا في لندن كان يرتبط، من بين أمور عديدة، بشرب الماء الذي كانت تزوّدها به إحدى الشركات. وكانت دراسات سنو الوبائية تمثل جانبًا واحدًا من سلسلة واسعة من الاستقصاءات التي شملت دراسة العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية والاجتماعية السياسية (كاميرون Cameron وجونز Jones, 1983)

قام سنو بتحديد موقع منزل كل مَنْ توفي من الكوليرا في لندن خلال الفترتين 1848 - 1849 و1853- 1854، ولاحظ ارتباطاً واضحًا بين مياه الشرب والوفيات. وأعَدّ مقارنة إحصائية لوفيات الكوليرا في مناطق ذات مصادر مياه مختلفة (الجدول 1.1)، وأظهر بذلك أن كلاً من عدد الموتى، والأهم منه، أي معدل الوفيات mortality rate ، كان مرتفعاً بين أولئك الذين كانت تزوّدهم بالمياه شركة ساوث ورك. وعلى أساس بحثه الشديد التدقيق في التفاصيل، صاغ سنو نظرية حول انتقال الأمراض المُعدية بشكل عام، وأشار إلى أن الكوليرا انتشرت عن طريق الماء الملوث. واستطاع بذلك أن يحفز على إجراء تحسينات في الإمداد بالمياه قبل اكتشاف الجرثومة المسؤولة عن حدوث الكوليرا بزمن طويل، وقد كان لبحثه آنذاك تأثير مباشر على السياسة العمومية.

ويذكّرنا عمل سنو بأن الإجراءات المتعلقة بالصحة العموميّة، كتحسين مصادر المياه والإصحاح، أسهمت اسهامًا هائلًا في تحسين صحة السكان، وأن الدراسات الوبائية أشارت في كثير من الحالات، منذ عام 1850، إلى الإجراءات المناسبة الواجب اتخاذها.

وقد ازداد استخدام الأسلوب الوبائي في مقارنة معدلات الاصابة بالمرض في المجموعات

الجدول 1.1 ـ الوفيات الناجمة عن الكوليرا في مناطق لندن التي تغذيها مياه شركتين، من 8 تموز/يوليو حتى 26 آب/أغسطس 1854

شركة إمداد المياه	السكان 1851	عدد الوفيات من الكوليرا	معدل الوفيات من الكوليرا لكل 1000نسمة
ساوث ورك	167654	844	5.0
لامبيث	19133	18	0.9

المصدر: Snow,1855

السكانية الصغيرة ازدياداً مطّرِداً في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، وكانت أهم تطبيقاته في مجال الأمراض السارية (انظر الفصل السابع). وقد أثبتت هذه الطريقة أنها وسيلة فعّالة للكشف عن الارتباط بين الظروف أو العوامل البيئية والأمراض النوعية.

علم الوبائيات الحديث

يمكن إيضاح التطور الأحدث في الوبائيات من خلال عمل دُول Doll وهيل Hill وبعض الذين درسوا العلاقة بين تدخين السجائر وسرطان الرئة في الخمسينات. وهذا العمل، الذي سبقته ملاحظات سريرية تربط بين التدخين وسرطان الرئة، أدّى إلى اتساع الاهتمام بالوبائيات ليشمل الأمراض المزمنة. وقد أشارت المتابعة الطويلة الأمد للأطباء البريطانيين إلى الارتباط القوي بين عادات التدخين وظهور سرطان الرئة(الشكل 1.1).

وسرعان ما أصبح واضحاً، بالنسبة لكثير من الأمراض، أن عدة عوامل تساهم في تسبيب المرض. فبعض العوامل كانت ضرورية لظهور المرض، وبعضها الآخر زادت من خطر حدوثه فقط. وكانت الحاجة ماسة لتطوير طرائق وبائية جديدة لتحليل تلك العلاقات.

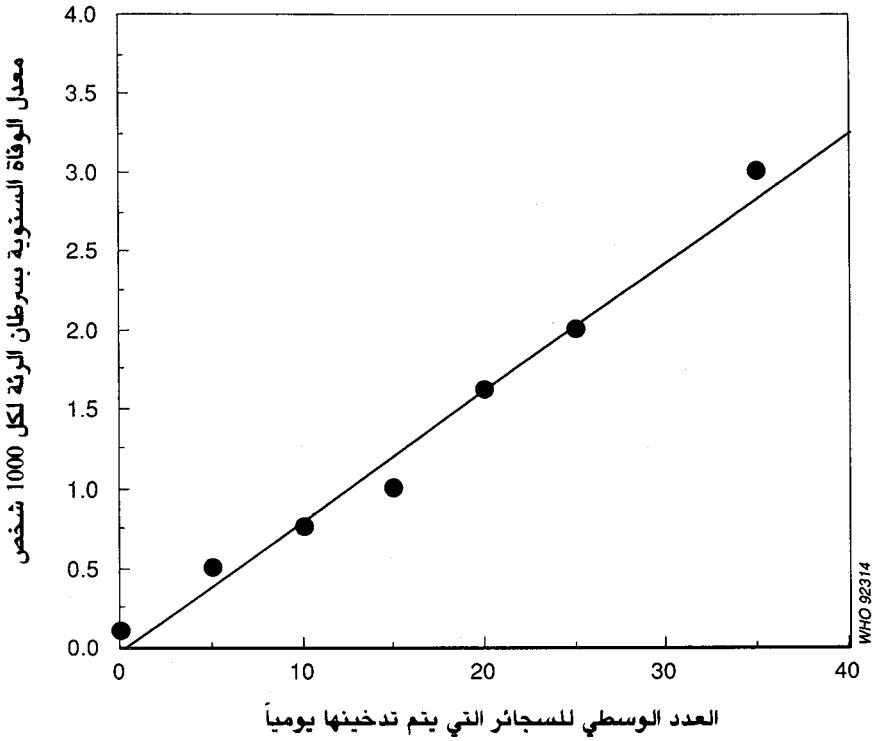
واليوم تظل وبائيات الأمراض السارية ذات أهمية حيوية في الدول النامية، حيث مازالت الملاريا وداء البلهارسيات والجُذام وشلل الأطفال والأمراض الأخرى شائعة في تلك البلدان. وقد استعاد هذا الفرع من الوبائيات أهميته في الدول المتقدمة مع ظهور أمراض سارية جديدة كداء الفيالقة Legionnaires' disease، ومتلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز).

تعريف وأهداف علم الوبائيات

عُرِّف علم الوبائيات بأنه «دراسة توزُّع الأحداث أو الأحوال المتعلقة بالصحة ومحدِّداتها في جمهرة سكانية نوعية، وتطبيق هذه الدراسة لمكافحة المشاكل الصحية» (لاست Last, 1988). ويؤكد ذلك أن الوبائيين لا يهتمون بالموت والمرض والتعوُّق فحسب بل يهتمون أيضاً بالحالة الصحية الأفضل وبوسائل تحسين الصحة.

والجمهرة السكانية البشرية هي هدف الدراسة في علم الوبائيات. ويمكن تعريف الجمهرة

الشكل 1.1 ـ معدلات الوفاة بسرطان الرئة لكل 1000 شخص حسب عدد السجائر المدخّنة، الأطباء البريطانيون، 1951 - 1961



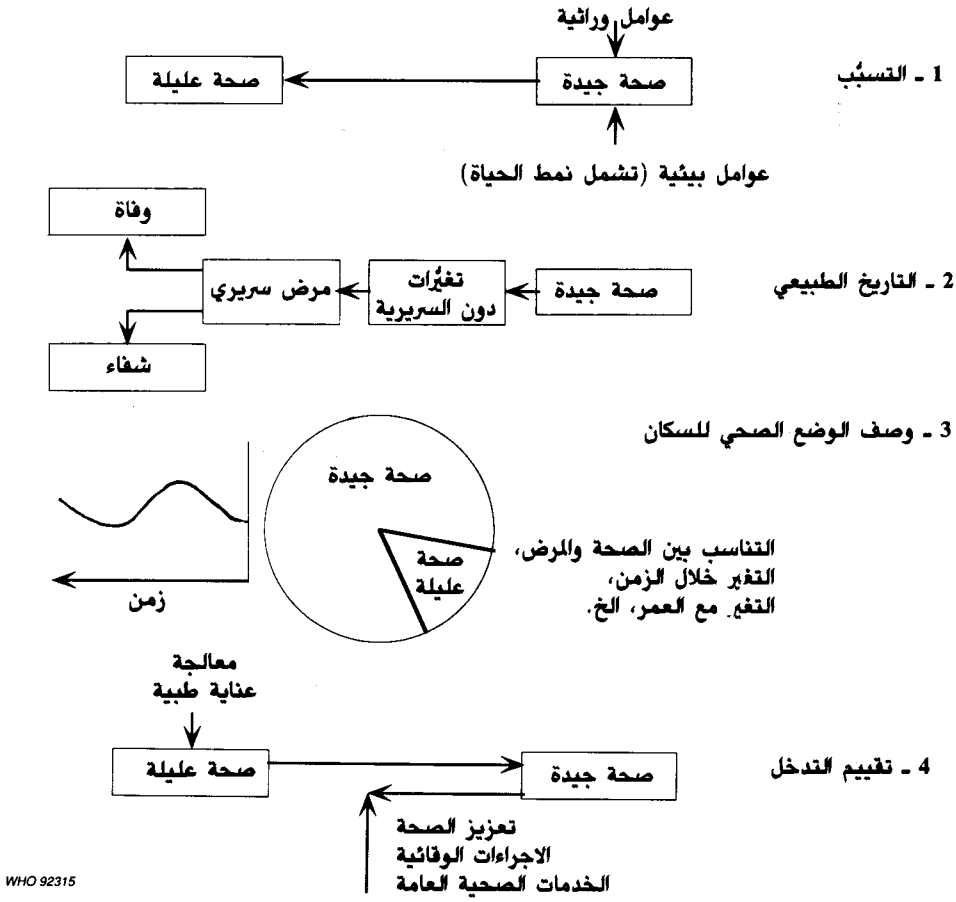
المصدر: Doll et Hill,1964

السكانية population بعبارات جغرافية أو بغير ذلك من العبارات. وعلى سبيل المثال يمكن أن تكون مجموعة نوعية من مرضى المستشفيات أو من عمال أحد المصانع بمثابة وحدة للدراسة. والجمهرة الأكثر شيوعاً واستخداماً في علم الوبائيات هي تلك الموجودة في منطقة أو بلد ما، في زمن محدد. ويشكل هذا أساساً لتحديد الزُمَيْرات (المجموعات الصغيرة) حسب الجنس أو الفئة العمرية أو الفئة العرقية وهكذا دواليك. وتختلف بنى الجمهرة حسب المناطق الجغرافية والفترات الزمنية. وعلى التحليل الوبائي أن ينظر إلى هذا الاختلاف بعين الاعتبار.

ويُستخدم علم الوبائيات في حقل الصحة العمومية بطرق عديدة (الشكل 2.1). فقد كانت الدراسات الاولى في علم الوبائيات تهتم بأسباب الأمراض السارية(etiology) وهذه الدراسات تظل ضرورية، إذ يمكن أن تؤدي إلى استعراف طرق الوقاية. وبهذا المعنى يعدّ علم الوبائيات علماً من العلوم الطبية الأساسية يهدف إلى تحسين صحة المجموعات السكانية.

ويمكن أن تُنْسَب أسباب بعض الأمراض الى العوامل الوراثية على سبيل الحصر، كما هو الحال في بيلة الفينيل كيتون، غير أنها تكون، في حالات أكثر شيوعاً، نتيجة لتأثر العوامل

الشكل 2.1 - أوجه إستخدام علم الوبائيات



الوراثية والبيئية. وفي هذا السياق يجري توسيع مفهوم البيئة لتشمل بشكل عام أيّـاً من العوامل البيولوجية أو الكيمائية أو الفيزيائية أو النفسية، أو العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر على الصحة (الفصل التاسع). وفي هذا الصدد يتميّز السلوك ونمط الحياة بالأهمية الكبيرة، ويزداد استخدام علم الوبائيات لدراسة تأثيرهما ودراسة التدخُّل الوقائي من خلال تعزيز الصحة.

ويهتم علم الوبائيات أيضاً بمسيرة الأمراض وحصيلتها في الأفراد والمجموعات (التاريخ الطبيعي). وقد أدى تطبيق المبادىء والطرائق الوبائية على المشاكل التي تصادَف في الممارسة الطبية على الأفراد من المرضى إلى نشوء علم الوبائيات السريري. وبذلك قدّم علم الوبائيات دعماً قوياً لكلٍّ من الطب الوقائي والسريري (الإكلينيكي).

وكثيرًا ما يستعمل علم الوبائيات لوصف الوضع الصحي للمجموعات السكانية. وتعدّ معرفة العبء المرضيّ لدى المجموعات السكانية قضية ضرورية للسلطات الصحية في سعيها إلى استخدام المصادر المحدودة للحصول على أفضل نتيجة ممكنة، وذلك بتحديد أولويات البرامج الصحية الخاصة بالوقاية والرعاية. وفي بعض المجالات الاختصاصية كالوبائيات المهنية والبيئية يقع التركيز على دراسات خاصة بمجموعات سكانية تنتمي الى أنماط محددة من التعرض البيئي.

ومؤخّراً بات الوبائيون يهتمون بتقييم فعالية وكفاءة الخدمات الصحية، وتحديد مدة المكوث الملائمة في المستشفى من أجل أحوال نوعية محدّدة، وقيمة معالجة ضغط الدم المرتفع، وفعالية الإجراءات الصحية لمكافحة أمراض الإسهال، وأثر إنقاص الرصاص المضاف إلى النفط على الصحة العمومية،.. الخ.

منجزات علم الوبائيات

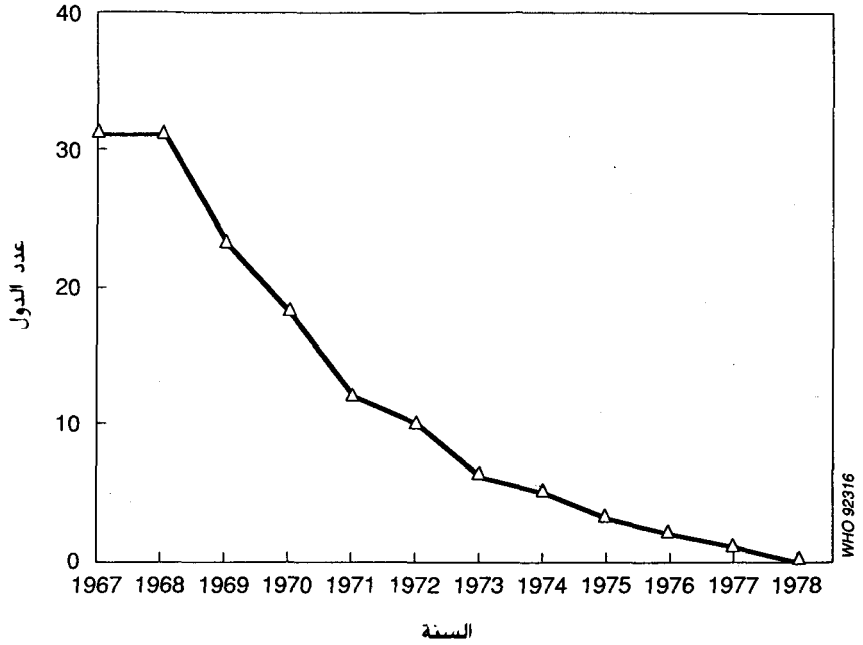
الجُدَريّ

لقد أسهم استئصال الجدري من العالم إسهامًا كبيرًا في صحة ورفاه ملايين السكان ولاسيما في الكثير من البلدان الأكثر فقراً. يوضح الجدري منجزات الصحة العمومية الحديثة وإحباطاتها على السواء. فقد تبين في تسعينات القرن السابع عشر أن العدوى بجدري البقر كانت تُكْسِب المصاب حماية من فيروس الجدري، ومع ذلك فلم تُقبل فوائد هذا الاكتشاف ولم تطبق في العالم إلا بعد 200 سنة من ذلك التاريخ.

وقد قامت منظمة الصحة العالمية بتنسيق حملة مكثّفة للقضاء على الجدري على مدى سنوات عديدة. ولعب علم الوبائيات دوراً رئيسياً بتقديمه معلومات حول توزُّع الحالات وطراز وآليات ومستويات انتقال المرض، وبالرسم الخرائطي لفاشيات outbreaks المرض، وبتقييم إجراءات المكافحة. وعندما اقتُرِح برنامج الاستئصال خلال عشر سنوات في عام 1967 كان يحدث سنويا 10 - 15 مليون حالة إصابة جديدة و 2 مليون حادثة وفاة في 31 بلدًا. وقد حدث انخفاض سريع جدًا في عدد الدول المبلِّغة عن الحالات في الفترة 1967 - 1976. وفي عام 1976 لم يُبَلَّغ عن الجدري إلاّ من قبل بلدين فحسب. وفي عام 1977 جرى التبليغ عن آخر حالة من الجدري تحدث طبيعياً (الشكل 3.1). لقد أدى إنفاق حوالي 200 مليون دولار، حسب التقديرات، إلى توفير مبلغ قدره 1500مليون دولار سنوياً، وخاصة في الدول الغنية حيث لم يعد هناك حاجة إلى برامج التلقيح بعد ذلك.

وقد ساهمت عوامل عدة في إنجاح البرنامج، منها الالتزام السياسي العالمي، والهدف المحدّد، والجدول الزمني الدقيق، والأُطُر المدربة جيداً، والاستراتيجية المرنة. وفضلاً عن ذلك فقد كان المرض يتصف بملامح عديدة مكّنت من إزالته، كما توافر اللقاح الفعال الصامد للحرارة.

الشكل 3.1 - عدد البلدان الموبوءة بالجدري، 1967 - 1978



المصدر: Fenner et al, 1988

التسمم بميثيل الزئبق

عرف الزئبق منذ القرون الوسطى بأنه مادة تنطوي على مخاطر. وقد بات مؤخرًا رمزًا لأخطار التلوّث البيئي. وفي الخمسينات كانت تُطْرح مركبات زئبقية مع مياه الصرف الخارجة من احد المعامل في مينا ماتا باليابان في خليج صغير. وأدى هذا إلى تراكم ميثيل الزئبق في السمك مؤديًا إلى تسمّم شديد لدى الأشخاص الذين تناولوا السمك(WHO, 1976).

وقد لعبت الوبائيات دوراً حاسمًا في تحديد السبب ومكافحة وباء كان من أوائل الأوبئة المبلّغ عنها لمرض ناجم عن تلوث بيئي. وكان يُعتقَد أن الحالات الاولى نجمت عن التهاب سحايا مُعدٍ. ومع ذلك لوحظ أن 121 مريضاً من المصابين كانوا يقيمون بالقرب من خليج مينا ماتا. وأظهر مسح أُجري على المصابين وغير المصابين أن الضحايا كانوا كلهم تقريباً من عائلات مهنتها الرئيسية صيد السمك. ولم يعانِ من المرض أيٌ من الأفراد الذين زاروا تلك العائلات أو من أفرادها الذين تناولوا كميات قليلة من السمك. ولذا كان الاستنتاج أن هناك شيئًا ما في السمك أدّى إلى تسمم المرضى، وأن المرض لم يكن سارياً أو منقولاً بالوراثة.

كانت هذه أول فاشية outbreak ناجمة عن التسمّم بميثيل الزئبق بواسطة السمك، وقد استمرت البحوث لسنواتٍ عديدة قبل تحديد السبب الدقيق. وأصبح داء مينا ماتا واحدًا من أهم

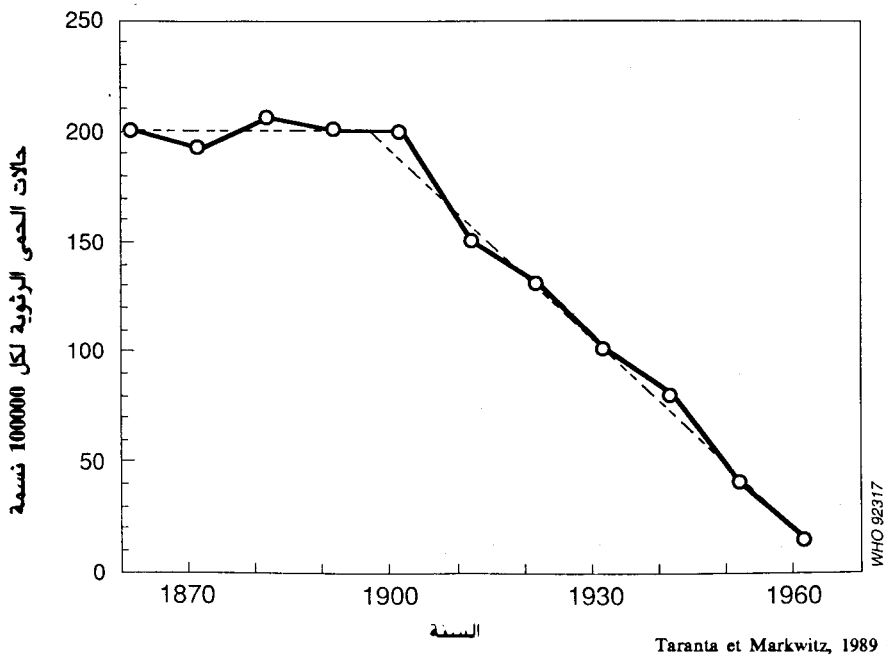
الأدواء البيئية الموثّقة بشكل جيد. وحدثت فاشية ثانية في الستينات في منطقة أخرى من اليابان. ومنذ ذلك الحين لم يبلغ إلا عن حالات أقلّ حِدّة من التسمم بميثيل الزئبق في السمك في العديد من الدول الأخرى (WHO, 1990b).

الحمى الروماتزمية والداء القلبي الروماتزمي

ترتبط الحمى الروماتزمية rheumatic fever والداء القلبي الروماتزمي بالفقر ولاسيما السكن السيء والازدحام، إذ يشجع كلٌّ من هذين العاملين انتشار إصابات السبيل التنفسي العلوي الناجمة عن العِقْديات. وفي عديد من الدول المتقدمة بدأت الحمى الروماتزمية بالتراجع في بداية القرن العشرين، أي قبل إدخال الأدوية الفعالة، كالسلفوناميد والبنسلين، بفترة طويلة (الشكل 4.1). واليوم اختفى المرض تقريبًا في الدول المتقدمة بالرغم من وجود جيوب من حالات إصابة عالية نسبياً لدى الجماعات المحرومة اجتماعيًا واقتصاديًا. وفي عديد من الدول النامية يعدّ الداء القلبي الروماتزمي واحداً من أكثر أشكال الداء القلبي شيوعًا (WHO, 1988a).

لقد ساهم علم الوبائيات في فهم أسباب الحمى الروماتزمية والداء القلبي الروماتزمي وفي تطور طرائق الوقاية من هذا الأخير. وقد ألقت الدراسات الوبائية الضوء على دور العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي ساهمت في فاشيات الحمى الروماتزمية وفي انتشار العدوى البلعومية

الشكل 4.1 - حدوث الحمى الروماتزمية المبلّغ عنها في الدانمارك، 1862 - 1962



المصدر: Taranta et Markwitz, 1989

بالعِقديات. ويبدو بوضوح أن تسبيب هذه الأمراض هو اكثر تعقيدًا من تسبيب التسمم بميثيل الزئبق الذي لا يوجد له إلا عامل سببي نوعي واحد.

أدواء عَوَز اليود

يؤدي عوز اليود iodine deficieney الذي يحدث بكثرة في بعض المناطق الجبلية إلى نقص في الطاقة البدنية والذهنية المرتبطة بإنتاج غير كاف من هرمون الغدة الدرقية المحتوي على اليود(Hetzel, 1989) . وقد تمّ أول وصف مفصّل للدُّراق goitre والفدامة cretinism منذ 400 سنة، ولكن المعرفة الكافية بهما، والتي تفسح المجال لتوفير الوقاية والمكافحة الفعّالة، لم تكتسب حتى القرن العشرين. وفي عام 1915 كان الدُّراق المتوطّن يعدّ من اسهل الأمراض وقاية، واقتُرح استعمال الملح المُيَوْدَن لمكافحة الدُّراق في نفس العام في سويسرا (هتزل Hetzel, 1989) . وبعد فترة قصيرة أجريت أول التجارب ذات النطاق الواسع حول استخدام اليود في آكرون بأوهايو في الولايات المتحدة الأميركية، وذلك على 5000 فتاة تتراوح أعمارهن بين 11و 18 سنة. وكانت التأثيرات الوقائية والعلاجية واضحة جداً وأدخل الملح المُيَوْدَن على نطاق المجتمع بأسره في العديد من البلدان في عام 1924.

ويعتبر استعمال الملح المُيَوْدَن فعالًا لأن الملح يستخدم من قبل كافة قطاعات المجتمع على نفس المستوى تقريبًا خلال العام كله. ويعتمد النجاح على إنتاج وتوزيع الملح بشكل فعال، ويتطلب إلزاماً تشريعياً، ومراقبةً للجودة، ووعيًا عامًا.

لقد ساهم علم الوبائيات في تحديد وحل مشكلة عوز اليود، كما تم تبيان إجراءات الوقاية المناسبة للاستعمال على النطاق الجماهيري وكذلك توفير طرائق رصد برامج تطبيق اليود. وعلى الرغم من ذلك فقد كان هناك تأخر لا مبرّر له في استعمال هذه المعارف لتخفيف معاناة الملايين من البشر في تلك البلدان النامية التي مازال عوز اليود متوطّنًا فيها.

الضغط الدموي المرتفع

يعتبر الضغط الدموي المرتفع (ارتفاع الضغط الشرياني) hypertension مشكلة صحية هامة في كل من البلدان المتقدمة والنامية، إذ يصيب ما فوق الـ 20 % من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 35 و 64 سنة في مجتمعات فيها من التفاوت مثل ما بين الولايات المتحدة الأميركية وأجزاء من الصين مثلاً. وقد عرف علم الوبائيات حجم المشكلة وحدد التاريخ الطبيعي للحالة والعواقب الصحية لارتفاع الضغط الشرياني غير المعالج، وأوضح قيمة العلاج، وساعد في تحديد المستوى الملائم من ضغط الدم الذي يجب بدء العلاج عنده. وهذا المستوى يؤثر على عدد الأشخاص الواجب معالجتهم، كما يسمح بتقدير كلفة العلاج. وفي الولايات المتحدة الأميركية، مثلاً، وحسب التوصيات الحالية للعلاج، يعتبر 53% من السكان الذكور البيض ممن تتراوح

أعمارهم بين 65 و74 سنة مصابين بارتفاع الضغط الشـرياني. ولكن اسـتعمال حد فَيْصل cut-off point اكثر تحفظًا سيفيد أن نسبة 17% فحسب من السكان سيعتبرون مصابين بارتفاع الضغط الشرياني (الجدول 2.1). ويعتبر ارتفاع الضغط الشرياني قابلًا للوقاية منه بشكل عام، وتلعب الدراسات الوبائية دورًا رئيسيًا في تقييم استراتيجيات هذه الوقاية.

الجدول 2.1 - نسبة الذكور البيض الأميركيين الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 74سنة، والمصابين بضغط الدم المرتفع وفق معايير ارتفاع الضغط الشرياني

الضغط الدموي (انقباضي/انبساطي) (مم/زئبقي)	النسبة المئوية من السكان
90/140 ⩽	53
95/160 ⩽	24
95/170 ⩽	17

المصدر: Dridz et al, 1986

التدخين والأسبست وسرطان الرئة

كان سرطان الرئة نادراً ولكن ازداد حدوثه بشكل كبير منذ الثلاثينات وخاصة في الدول الصناعية. وقد نشرت أوائل الدراسات الوبائية التي ربطت بين سرطان الرئة وبين التدخين في عام 1950 ومن ثم تتالت الأعمال التي تؤكّد هذا الترابط في مجموعات سكانية مختلفة، حيث تم الكشف عن العديد من المواد المسرطنة في دخان التبغ.

ويبدو واضحًا الآن أن السبب الرئيسي لزيادة معدلات الوفاة الناجمة عن سرطان الرئة هو دخان التبغ (الشكل 1.1). على أن هناك أسباباً أخرى لسرطان الرئة منها غبار الأسبست (الأميانت) asbestos وتلوث الهواء في المدن. ويتأثر التدخين مع التعرض للأميانت مما يؤدي إلى معدلات عالية جدًا من سرطان الرئة لدى العمال الذين يدخنون ويتعرضون في الوقت نفسه لغبار الأميانت (الجدول 3.1).

الجدول 3.1- معدلات الوفاة المعيّرة حسب العمر من سرطان الرئة (لكل 000 100 نسمة) وعلاقتها بتدخين السجائر والتعرض المهني لغبار الأميانت.

التعرض للأميانت (الأسبست)	تاريخ تدخين السجائر	معدلات الوفيات من سرطان الرئة لكل 000 100
لا	لا	11
نعم	لا	58
لا	نعم	123
نعم	نعم	602

المصدر: Hammond et al, 1979

ويمكن للدراسات الوبائية أن توفر قياسات كمّية لمدى مساهمة العوامل البيئية المختلفة في تسبيب المرض. وسيناقش مفهوم التسبيب بالتفصيل في الفصل الخامس.

كسور الورك (عنق الفخذ)

كثيراً ما تتطلب البحوث الوبائية حول الإصابات injuries التعاون بين علماء الوبائيات والميادين الصحية البيئية والاجتماعية. وقد أثارت الإصابات الناجمة عن حوادث السقوط، وخاصة كسور الرقبة وعظم الفخذ في الشيوخ، انتباهًا كبيرًا في السنوات الأخيرة بسبب مُستتبعات ذلك على حاجة السكان المسنين الى الخدمات الصحية.

ومن بين جميع الإصابات، تعتبر إصابات الورك أكثر الإصابات تطلبًا لعدد الأيام التي يقضيها المريض في المستشفى. فأغلب كسور الورك (عنق الفخذ) تنجم عن السقوط، وأغلب الوفيات المرتبطة بحوادث السقوط تنجم عن مضاعفات الكسور وخاصة لدى المسنّين. وترتبط الكسور لدى المسنّين بزيادة الاستعداد للسقوط وحِدّة الرَضح trauma المرتبط بالسقوط، ومقدرة العظم على مقاومة الرضح (Cummings & Nevitt, 1989). وعلى كل حال فالأهمية النسبية لهذه التأثيرات غير يقينيّة وبالتالي تعد الإستراتيجية المثلى للوقاية من كسور الورك غير واضحة. أما الجانب الوحيد المتفق عليه فهو أن استعمال الاستروجين من قبل السيدات بعد سن اليأس يقلل من الخسارة العظمية وله دور في الوقاية من كسور الورك عند بعض السيدات، وأن الاستعمال الحديث (خلال سنتين) للأستروجينات يبدو انه يؤمن حماية أكثر من الاستعمال الأسبق على الرغم من أن المدة المثالية والجرعة لم يَجْرِ تحديدهما حتى الآن. ولا يمكن تحديد درجة انطباق النتائج على السيدات الطاعنات في السن(75سنة أو أكثر) لأن أغلب الدراسات الوبائية التي تمّت حتى الآن استبعدت تلك الزمرة العمرية.

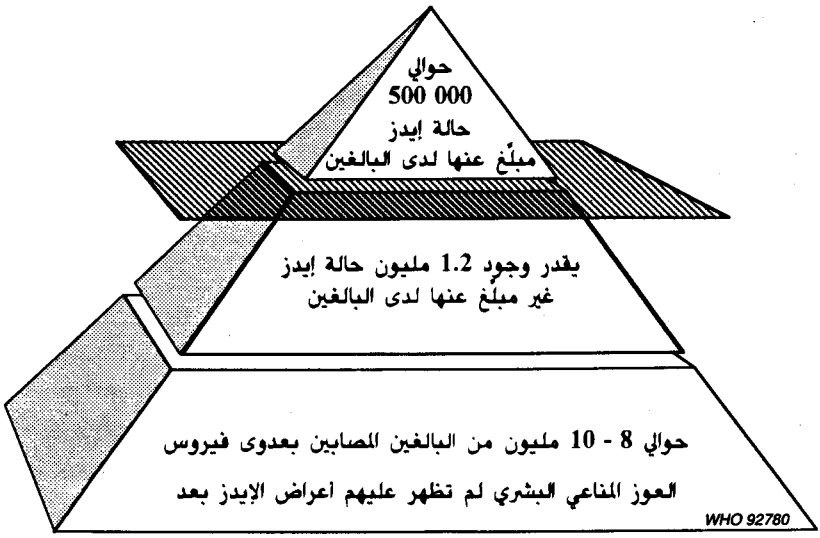
ومع زيادة أعداد المسنّين في المجموعات السكانية، يُتَوقّع حدوث تزايد في وقوعات كسور الورك يتناسب مع هذه الزيادة إذا لم توجه الجهود نحو الوقاية. وتلعب الوبائيات دورًا حيويًا في فحص كلٍّ من العوامل القابلة للتعديل وغير القابلة للتعديل في مسعى للتخفيف من عبء تلك الكسور.

الإيـدز

عُرِّفت متلازمة عوز المناعة المكتسب (الإيدز) أول مرة، عام1981،على أنها كيان مرضي متميِّز في الولايات المتحدة الأميركية (غوتليب Gottlieb وزملاؤه، 1981). وفي نيسان\إبريل 1992 أُبلِغَ عن 484148 حالة، منها 45% في الولايات المتحدة الأميركية، و 13% في أوروبا، و 30% في أفريقيا، و12% في أسيا ومناطق أخرى(WHO, 1992 a).

ومن المحتمل أن تكون أعداد الحالات أعلى بكثير من تلك المُبَلّغ عنها. ويمكن تحديد المدى الحقيقي للمشكلة بالاستناد إلى عدد الأشخاص المصابين بحالات مرتبطة بالإيدز وعدد

الشكل 5.1 - الإيدز: الوباء الخفيّ



الارقام هي لعام 1992

المصابين بعدوى فيروس العوز المناعي البشري (HIV) (الشكل 5.1).

ومن المحتمل أن تظهر أعراض المرض على 50% من الأفراد الذين جرى تشخيص إصابتهم بفيروس العوز المناعي البشري خلال عشر سنوات، ومن بين أولئك الذين سيصابون بالمرض سيموت اكثر من 50% خلال 18 شهرًا من التشخيص. وفي الولايات المتحدة الأميركية يعدّ الإيدز سبباً أكثر أهمية في الوفاة المبكّرة من الداء الرئوي الانسدادي المزمن ومن السكري.

ويوجد الفيروس في سوائل معينة من البدن، وخاصة الدم والسائل المنوي والسائل المهبلي الرحمي. ويتم انتقال المرض بشكل رئيسي عن طريق الجِماع أو المشاركة في إبر الحقن الملوثة. وينتقل الفيروس أيضًا عن طريق نقل الدم الملوث أو منتجاته، ومن الأم المصابة إلى جنينها خلال الحمل أو أثناء الولادة.

ويؤدي الإيدز إلى معدلات وفاة عالية، وذلك على الرغم من أن بعض الأدوية الجديدة الباهظة الثمن، مثل الزيدوفودين zidovudine (AZT)، يمكن أن يكون لها تأثير مؤجّل للموت. وكان للدراسات الوبائية دور حيوي في التعرف على الوباء، وتحديد نمط انتشاره، وتحديد عوامل المخاطر وتقييم التداخلات الهادفة الى علاج المرض والوقاية منه، ومكافحة الوباء. وحتى الآن لم يتم ابتكار دواء كامل الفعالية أو لقاح واق. وتُعدّ عملية تحرّي الدم المعطى وتشجيع الممارسات الجنسية المأمونة وتجنب المشاركة في إبر الحقن من الوسائل الرئيسية للحدّ من انتشار الإيدز في الوقت الحاضر.

أسئلة للدراسة

1.1 يشير الجدول 1.1 (الصفحة 14) إلى أن حالات الكوليرا في إحدى المقاطعات كانت تزيد على مثيلتها في المقاطعة الأخرى بمقدار 40 ضعفًا. هل يعبّر ذلك عن خطر الإصابة بالكوليرا في كل مقاطعة؟

2.1 كيف كان يمكن إجراء المزيد من الاختبار لِدَوْر مصدر المياه في تسبب الوفاة من الكوليرا؟

3.1 لماذا تفترض أن الدراسة المعروضة في الشكل 1.1 كانت مقصورة على الأطباء؟

4.1 ما هي الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من الشكل 1.1؟

5.1 ما هي العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تفسير أشكال التوزُّع الجغرافي للمرض؟

6.1 ما هي التغيرات الحاصلة في الحدوث المبلّغ عنه في الدانمارك للحمى الروماتزمية خلال الفترة المعروضة في الشكل 4.1؟ وما الذي يمكن أن يفسّر تلك التغيرات؟

7.1 ماذا يفيدنا الجدول 3.1 حول دور التعرض للأميانت (الأسبست) والتدخين في خطر سرطان الرئة؟

الفصل 2

قياس الصحة والمرض

تعريفات الصحة والمرض

يعدّ التعريف الأكثر طموحًا للصحة ذلك التعريف الذي وضعته منظمة الصحة العالمية في عام 1948: «الصحة هي حالة من المعافاة الكاملة جسمياً ونفسياً واجتماعياً، لا مجرد انتفاء المرض أو العجز». ويبقى هذا التعريف مثاليًا على الرغم مما يُوجّه إليه من النقد بسبب صعوبة تعريف وقياس المعافاة. وفي عام 1977 قررت جمعية منظمة الصحة العالمية أن الهدف الرئيسي للدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية يجب أن يتمثل في وصول جميع الأفراد في عام الفين إلى مستوى صحي يتيح لهم أن يعيشوا حياة مثمرة اجتماعيًا واقتصاديًا.

ولكن الأمر يقتضي بالضرورة تعريفات أكثر عملية للصحة والمرض. فالوبائيات تركّز على جوانب الصحة السهلة القياس نسبيًا والتي تشكل أولويات بالنسبة للعمل. أما المجتمعات التي حققت تقدمًا في سبل الوقاية من الموت المبكر والتعوُّق، فتكرّس الانتباه المتزايد للحالة الصحية الإيجابية. ومثال ذلك المشروع الذي تم الإعلان عنه في أوتاوا عام 1986، وهو مبادرة عالمية رئيسية جديدة من أجل النهوض بالصحة (انظر الفصل العاشر).

أما تعريفات الأحوال الصحية المستعملة من قبل الوبائيين فتنزع إلى البساطة، كقولها، مثلاً: «المرض موجود» أو «المرض غير موجود». ويتطلب تطوير المعايير الخاصة بإثبات وجود المرض تعريفًا لما هو سويّ (طبيعي) (normal) وما هو غير سويّ (abnormal). على أن من الصعب في كثير من الأحيان تعريف السواء (normality)، وليس هناك على الأغلب تمييز واضح بين ما هو سويّ وما هو غير سويّ.

وتركّز المعايير التشخيصية في العادة على الأعراض والعلامات ونتائج الاختبارات. وهكذا يمكن التعرُّف على التهاب الكبد بوجود أضداد في الدم، ويميز داء الأسبست (أو الأميانت) بأعراض وعلامات ناجمة عن التغيرات النوعية في وظيفة الرئة ووجود مظاهر شعاعية تدل على التليّف في النسيج الرئوي أو ثخانة جَنَبِيّة، إضافة إلى تاريخ التعرض لألياف الأميانت. ويظهر الجدول 1.2 مثالاً أكثر تعقيدًا لمعايير جونز Jones التشخيصية المعدّلة للحمى الروماتزمية، والتي اقترحتها الجمعية الأميركية لأمراض القلب، حيث يعتمد التشخيص على أساس تواجد عدة مظاهر للمرض، وحيث تكون بعض العلامات أكثر أهمية من بعضها الآخر.

الجدول 1.2 - معايير جونز المعدّلة للاستئناس بها في تشخيص الحمى الروماتزمية الحادة

هناك احتمال كبير لوجود الحمى الروماتزمية مع وجود تظاهرتين كبيرتين، أو واحدة كبيرة واثنتين صغيرتين، اذا دعم هذا بدليل سابق على إصابة بالعِقديات من الزمرة A.

التظاهرات الكبرى	التظاهرات الصغرى
التهاب القلب	سريرياً:
التهاب المفاصل عديد	ارتفاع حرارة
داء الرّقَص	ألم مفصلي
عُقيدات تحت جلدية	الحمامى الهامشية
	حمى روماتزمية سابقة أو داء قلبي روماتزمي
	مخبرياً:
	تفاعليات المرحلة الحادة:
	سرعة تثفل غير طبيعية ـ CRP غير طبيعي
	كثرة الكريات البيض
	تطاول مسافة P-R

المصدر: WHO,1988a

وفي بعض الأحوال يعد وجود معايير بسيطة جدًا أمرًا له مايبرره. وعلى سبيل المثال يعتمد انخفاض الوفيات، الناجمة عن الالتهاب الرئوي الجرثومي لدى أطفال الدول النامية، على الكشف المبكّر والعلاج السريع. وتوصي الدلائل الإرشادية لتدبير الحالة التي وضعتها منظمة الصحة العالمية بأن يعتمد الكشف عن حالة الالتهاب الرئوي على علامات سريرية (إكلينيكية) فقط من دون الحاجة للإصغاء أو الصور الشعاعية للصدر أو الاختبارات المخبرية التشخيصية. فالأداة الوحيدة المطلوبة هي أداة بسيطة للتسجيل الزمني للتنفس. إن استعمال المضادّات الحيوية في حالة الاشتباه الالتهاب الرئوي، بالاعتماد على الفحص الفيزيائي فقط، يمكن تبريره في ظروف تتوافر فيها معدلات عالية من الالتهاب الرئوي الجرثومي (WHO, 1993).

ويشير تعريف الحالة السريرية الى وجود علامتين كبيرتين على الأقل تترافقان بعلامة صغيرة على الأقل، وذلك في غياب الحالات الأخرى لكبت الجهاز المناعي، كالسرطان وسوء التغذية الشديد. وقد اختبر هذا التعريف في زائير وتبين أنه يمكن الاعتماد عليه (كولبندرز Colebunders وزملاؤه، 1987).

ويمكن للمعايير التشخيصية أن تتغير بسرعة مع زيادة المعرفة أو تحسّن التقنيات. وعلى سبيل المثال أجري تعديل لمعايير منظمة الصحة العالمية الأصلية لاحتشاء infarction العضلة القلبية، والمستعملة في الدراسات الوبائية، وذلك بإدخال طريقة موضوعية وهي راموز مينسوتا Minnesota لتقييم تخطيط كهربائية القلب (برينكاس Prinecas وزملاؤه، 1982).

ومهما كانت التعريفات المستخدمة في الوبائيات فمن الضروري أن تصاغ بشكل واضح وأن تكون سهلة الاستعمال وسهلة القياس بطريقة معيارية وفي مختلف الظروف ومن قبل مختلف الأفراد. والتعريفات المستعملة في الممارسة السريرية (الإكلينيكية) هي أقل دقة في التحديد

النوعيّ. ويعتبر الحكم السريري أكثر أهمية في التشخيص وذلك بشكل جزئي على الأقل، لأنّ من الممكن في كثير من الأحيان البدء تدريجيًا بسلسلة من الاختبارات حتى يتم تأكيد التشخيص. ويمكن للدراسات الوبائية أن تستخدم معطيات مستمدة من الممارسة السريرية (الإكلينيكية)، ولكن كثيرًا ما تعتمد على معطيات سريرية جُمعت من أجل الكشف المبكر عن المرض. ويشرح الفصل السادس تلك المبادىء، كما أنها موصوفة في منشورة لمنظمة الصحة العالمية حول الكشف المبكر عن المرض المهني (WHO, 1987c).

مقاييس تواتر المرض

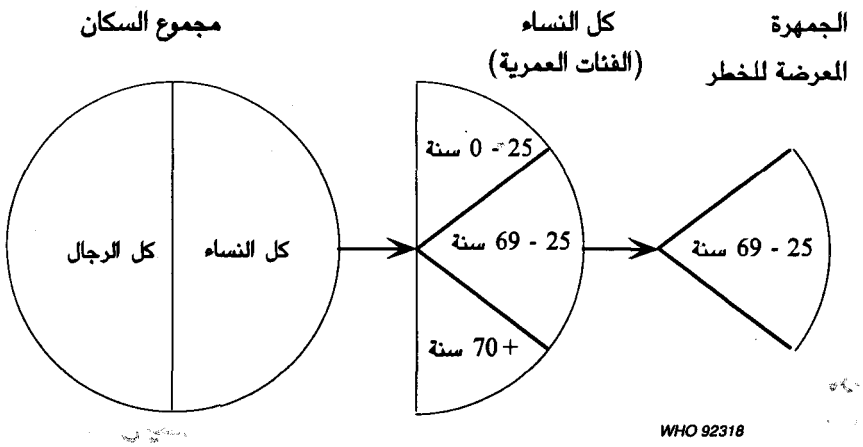
الجمهرة المعرضة للخطر

يعتمد العديد من مقاييس تواتر frequency المرض على المفاهيم الرئيسية للانتشار prevalence والوقوع incidence. ولسوء الحظ فإن الوبائيين لم يصلوا بعد إلى اتفاق تام على تعريفات للتعابير المستعملة في هذا الميدان. وفي هذا النص نستعمل التعبيرات بصورة عامة كما تم تعريفها في معجم الوبائيات (لاست Last، 1988).

ومن المهم أن يلاحظ أن حساب مقاييس تواتر المرض يعتمد على تقديرات صحيحة لأعداد الأفراد الذين هم قيد الدراسة. ويجب أن تشمل هذه الأرقام، في الحالة النموذجية، الأفراد المستعدين استعدادًا كامنًا للإصابة بالمرض قيد الدراسة فقط. وعلى سبيل المثال يبدو جليًا أن الذكور يجب أن لا يدخلوا في الحسابات الخاصة بتواتر سرطان عنق الرحم.

إن ذلك الجزء من السكان المستعد للمرض يسمى الجمهرة المعرّضة للخطر population at risk (الشكل 1.2)، ويمكن تعريفها على أساس العوامل الديموغرافية أو البيئية. فمثلًا تنتاب الإصابات المهنية الأفراد العاملين فقط، وعليه فالجمهرة المعرضة للخطر هي القوى العاملة. وفي

الشكل 1.2 ـ الجمهرة المعرضة للخطر في دراسة لسرطان عنق الرحم



بعض البلدان ينتاب داء البروسيلات Brucellosis الأشخاص الذين يعالجون الحيوانات المصابة بالعدوى فقط، وعلى هذا تتألف الجمهرة المعرضة للخطر من تلك العاملة في المزارع والمسالخ.

الانتشار والوقوع

يقصد بانتشار prelevance المرض عدد الحالات في منطقة زمنية محددة. أما الوقوع incidence فهو عدد الحالات الجديدة الحادثة في فترة زمنية محددة في جمهرة معينة. وهناك طرق مختلفة جدًا لقياس الحدوث occurence والعلاقة بين الانتشار والوقوع تختلف بين مرض وآخر. فقد يكون الانتشار عاليًا والوقوع منخفضًا كما في السكري، أو قد يكون الانتشار منخفضًا والوقوع عالياً كما في الزكام (نزلة البرد). ونزلات البرد تحدث بتواتر أكثر من حالات السكري ولكنها تقتصر على فترة قصيرة بينما يدوم السكري عند الإصابة به.

ويتطلب قياس الانتشار والوقوع بشكل أساسي تعداد الحالات في جمهرة معرضة للخطر. ولكن عدد الحالات وحده من دون الرجوع إلى الجمهرة المعرضة للخطر يمكن أن يعطي أحيانًا انطباعًا بجسامة المشكلة الصحية وعمومها أو بالاتجاهات ذات المدى القصير في الجمهرة، كما في حالة الأوبئة مثلاً. ويشتمل السجل الوبائي الأسبوعي لمنظمة الصحة العالمية WER على معطيات الوقوع في صورة أعداد للحالات يمكن أن تعطي على الرغم من طبيعتها الخام معلومات مفيدة عن تطور أوبئة الأمراض السارية كالكوليرا أو حمى الضنك dengue.

وتصبح معطيات الانتشار والوقوع أكثر فائدة إذا تحولت إلى معدّلات rates (انظر الجدول 1.1، الصفحة 14). ويحسب المعدل بقسمة عدد الحالات على أعداد الأفراد المعنيّين في الجمهرة المعرّضة للخطر ويعبر عنه بعدد الحالات لكل 10^n أشخاص. ويستعمل بعض الوبائيين تعبير «المعدل» rate عند قياس حدوث occurence المرض بوحدة من الزمن فقط (أسبوع، سنة، إلخ). على أنه حسب هذا التعريف، سيكون معدل الوقوع فقط هو المعدل الحقيقي. أما في هذا النص فسوف يستعمل التعريف التقليدي للمعدّل.

معدل الانتشار

يحسب معدل انتشار prevalence rate مرض ما (P) على النحو التالي:

ولا تتوفر المعطيات دوماً عن الجمهرة المعرضة للخطر، وفي الكثير من الدراسات تستعمل الجمهرة الكلية في منطقة الدراسة بشكل تقريبي.

$$P = \frac{\text{عدد الأفراد المصابين بالمرض أو الحالة في زمن معين}}{\text{عدد أفراد الجمهرة المعرضين للخطر في الزمن نفسه}} \times (10^n)$$

وكثيراً ما يُعبَّر عن معدل الانتشار بأنه عدد الحالات لكل 1000 أو 100 من الجمهرة، وفي هذه الحال يجب أن يضرب P بالعامل المناسب 10^n . وإذا جمعت المعطيات في مرحلة زمنية محددة

فإن P تعبر عن «معدل الانتشار المرحلي». وفي بعض الأحيان يكون من المناسب استعمال معدل الانتشار المرحلي الذي يحسب على أنه العدد الإجمالي للأفراد المصابين بالمرض أو الموصوفين به في زمنٍ ما من الفترة المحددة، مقسومًا على الجمهرة المعرّضة لخطر المرض أو الموصوفة به في منتصف الفترة.

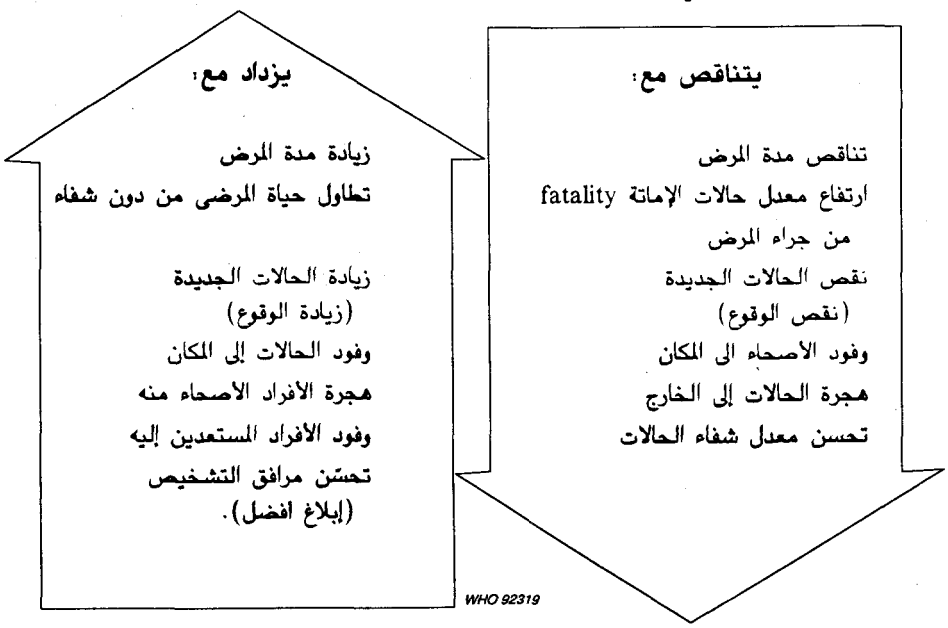
ويمكن للعديد من العوامل أن تؤثر على معدل الانتشار ولاسيما العوامل التالية:

- شدة المرض (إذا مات العديد من الأفراد المصابين بالمرض هبط معدل الانتشار).
- مدة المرض (إذا دام المرض لفترة قصيرة كان معدل انتشاره أقل مما لو طال المرض).
- عدد الحالات الجديدة (إذا ظهرت أعراض المرض على العديد من الأفراد كان معدل انتشاره أعلى مما لو أصيب به عدد أقل).

ويلخص الشكل 2.2 العوامل التي تؤثر على معدلات الانتشار التي تمت ملاحظتها.

ولما كانت معدلات الانتشار تتأثر بالعديد من العوامل التي لا علاقة لها بتسبيب المرض، فإن دراسات الانتشار لا تعطي في العادة دليلًا قويًا على السببية. وعلى كل حال تعدّ مقاييس معدلات الانتشار مفيدة في تقييم الحاجة للرعاية الصحية وتخطيط الخدمات الصحية. وتستعمل معدلات الانتشار غالبًا لقياس حدوث الحالات التي يكون فيها ظهور المرض تدريجياً، مثل ظهور السكري أو التهاب المفاصل الروماتزمي بعد النضج. وقد قيس معدل

الشكل 2.2 ـ العوامل التي تؤثر على معدل الانتشار المُلاحَظ



الجدول 2.2 ـ معدل انتشار السكري غير المعتمد على الأنسولين في جمهرات مختارة

الموقع/الجمهرة	الفئة العمرية (السنوات)	معدل الانتشار %
هنود فيجي	+20	13.5
أندونيسيا	+ 15	1.7
اسرائيل	70 - 40	15.9
مالطا	+15	7.7
الاميركيون المكسيك (بالولايات المتحدة)	64 - 25	17.0
الناورو	+20	24.3
هنود بيما (الولايات المتحدة)	+25	25.5
الولايات المتحدة الاميركية	74 - 20	9.6

المصدر: WHO, 1985

انتشار السكري غير المعتمد على الأنسولين في جمهرات مختلفة باستعمال معايير اقترحتها منظمة الصحة العالمية (الجدول 2.2). ويتبين من الجدول ان معدّلات الانتشار تتفاوت كثيرًا مما يشير إلى اهمية العوامل المتعلقة بالبلد أو الخلفية العرقية في تسبيب المرض، وهذا يشير بالتالي إلى الحاجة المتفاوتة إلى الخدمات الصحية الخاصة بالسكري في جمهرات مختلفة.

معدل الوقوع

يمثل البسط (الصورة) numerator في حساب معدلات الوقوع عدد الوقائع الجديدة التي تحدث في فترة معيّنة، اما المَقام (المَخرج)denominator فيمثل الجمهرة المعرّضة لخطر الإصابة بالواقعة خلال تلك الفترة. امّا اكثر الأساليب دقة لحساب معدل الوقوع فهو حساب ما يسميه لاست (1988) «معدل الوقوع مقدّراً بالشخص ـ الزمن»، حيث يساهم في المقام كل شخص في الجمهرة موضوع الدراسة على انه شخص ـ سنة واحد لكل سنة من سنوات الملاحظة قبل ظهور المرض أو قبل خروج الشخص من ميدان المتابعة.

ويحسب معدل الوقوع (I) على النحو التالي:

$$I = \frac{\text{عدد الأشخاص الذين أصيبوا بالمرض في فترة معيّنة}}{\text{مجمل طول الفترات التي كان فيها كل شخص في الجمهرة معرضاً للخطر}} \times (10^n)$$

ويشير البسط بصورة دقيقة الى الوقائع الاولى من المرض فقط، ويجب أن تشمل وحدات معدل الوقوع دائماً بُعداً زمنيّاً (يوم، شهر، سنة، الخ).

إن فترة التعرض للخطر بالنسبة لكل فرد في الجمهرة هو ذلك الزمن الذي يظل فيه الشخص موضوع الملاحظة خاليًا من المرض. اما المقام المستخدم لحساب معدل الوقوع فيمثل مجموع فترات الخُلوّ من المرض في الفترة الزمنية المحددة للدراسة.

ويجب أن يأخذ معدل الوقوع بعين الاعتبار الفترات الزمنية المتغيرة التي يكون الأفراد فيها

خالين من المرض ويكونون بالتالي معرّضين لخطر ظهور المرض لديهم. حيث إنه قد لا يكون من الممكن قياس فترات الخُلُوّ من المرض بدقة، فغالباً ما يتم حساب المقام حسابًا تقريبيًا بضرب الحجم الوسطي للجمهرة موضوع الدراسة بطول فترة الدراسة. ويعتبر هذا التقدير دقيقًا إلى حد معقول إذا كان حجم الجمهرة ثابتًا وكان معدل الوقوع منخفضًا.

وفي دراسة أجريت في الولايات المتحدة تم قياس معدل وقوع السكتة stroke لدى 118539 سيدة أميركية، تتراوح أعمارهن بين 30 و 55 سنة، غير مصابات بمرض الشريان التاجي القلبي أو السكتة أو السرطان في عام 1976 (الجدول 3.2). تم استعراف 274 حالة سكتة على الاجمال في ثماني سنوات من المتابعة (908447 شخص ـ سنة) فكان المعدل الإجمالي لوقوع السكتة 30.2 لكل 100 000 شخص خلال سنوات الملاحظة. وكان المعدل أعلى لدى المدخنات مما كان عند غير المدخنات، وكان بينَ بين عند اللواتي توقفن عن التدخين.

معدل الوقوع التراكمي أو الاختطار(*)

الجدول 3.2 ـ العلاقة بين تدخين السجائر ومعدل وقوع السكتة في جمهرة تتألف من 118539 سيدة

فئات التدخين	عدد حالات السكتة	أشخاص وسنوات المراقبة (أكثر من 8 سنوات)	معدل وقوع السكتة (شخص ـ سنة لكل 100 000)
لم تدخن مطلقاً	70	395594	17.7
مدخنة سابقاً	65	232712	27.9
مدخنة	139	280141	49.6
المجموع	274	908447	30.2

المصدر: Colditz et al, 1988

معدل الوقوع التراكمي cumulative incidence rate هو مقياس أبسط لحدوث occurence المرض أو الحالة الصحية. وهو يقيس المقام (المخرج) في بداية الدراسة فقط، خلافاً لمعدل الوقوع العادي.

ويمكن حساب معدل الوقوع التراكمي (CI) على النحو التالي:

$$CI = \frac{\text{عدد الأشخاص الذين أصيبوا بالمرض خلال فترة معينة}}{\text{عدد الخالين من المرض في الجمهرة المعرّضة للخطر في بداية الفترة}} \times (10^n)$$

وكثيراً ما يعرض معدل الوقوع التراكمي على شكل حالات تحدث لكل شخص. وبالرجوع مرة ثانية إلى الجدول 3.2 نجد أن الوقوع التراكمي للسكتة خلال 8 سنوات من المتابعة كان 2.3 لكل 1000 شخص (274 حالة من السكتة مقسومة على 118539 سيدة دَخَلْنَ الدراسة). وبالمفهوم

(*) سوف نستعمل مصطلح «الاختطار» مقابل risk للتعبير عن «احتمال التعرّض للخطر».

الإحصائي فإن معدل الوقوع التراكمي هو احتمال أو اختطار risk تعرّض الأفراد في الجمهرة للإصابة بالمرض خلال فترة زمنية معينة.

ويمكن للفترة الزمنية أن تقصر أو تطول، ولكن كثيراً ما تستمر سنوات عديدة أو على مدى الحياة كلها. وعلى هذا يعد معدل الوقوع التراكمي مماثلاً لمفهوم اختطار الموت risk of death المستعمل في حسابات جداول الحياة والضمان. وتتميز معدلات الوقوع التراكمية ببساطتها بحيث يصبح من الممكن توصيل المعلومات الصحية إلى صانعي القرار. وعلى سبيل المثال يمكن مقارنة إحصاءات الوفيات الناجمة عن الحوادث والعنف لدى الذكور في اليابان مع مثيلاتها في سريلانكا باستعمال معدلات الوفيات السنوية لكل فئة عمرية على مدى خمس سنوات، كما تقدمها النشرة السنوية لإحصاءات الصحة العالمية WHSA 1989 (WHO, 1990a). فالمعدلات في سريلانكا أعلى منها في اليابان بالنسبة لكل فئة عمرية، ولكن الفروق متفاوتة. وإذا حسبنا معدل الوفاة التراكمي في المجال العمري 15 - 59، نجد أن اختطار الوفاة الناجم عن حادث أو عنف لدى الذكور اليابانيين البالغين من العمر 15 سنة يبلغ 28 لكل ألف، بينما يبلغ الاختطار في سريلانكا بالنسبة للعمر نفسه 73 لكل 1000 شخص. وهذه الأرقام سهلة التفسير نسبيًا وتؤمن مقياساً موجزاً هو اختطار الوفاة أو معدل الوفاة التراكمي الذي يفيد في مقارنة ضروب الاختطار الصحية في جمهرات سكانية مختلفة.

حالات الإماتة

حالات الإماتة case – fatality هي مقياس لشدة المرض، وتعرّف بأنها نسبة الحالات من مرض معيّن أو ظرف معيّن، التي تعدّ مميتة خلال مدة معينة.

وهذه والحق يقال هي نسبة الإماتة بالحالة fatality/case ratio، غير أنها غالبًا ما تدعى معدل حالات الإماتة.

$$\text{حالات الإماتة } (\%) = \frac{\text{عدد الوفيات من المرض خلال فترة معينة}}{\text{عدد الحالات المشخّصة للمرض خلال نفس الفترة}} \times 100$$

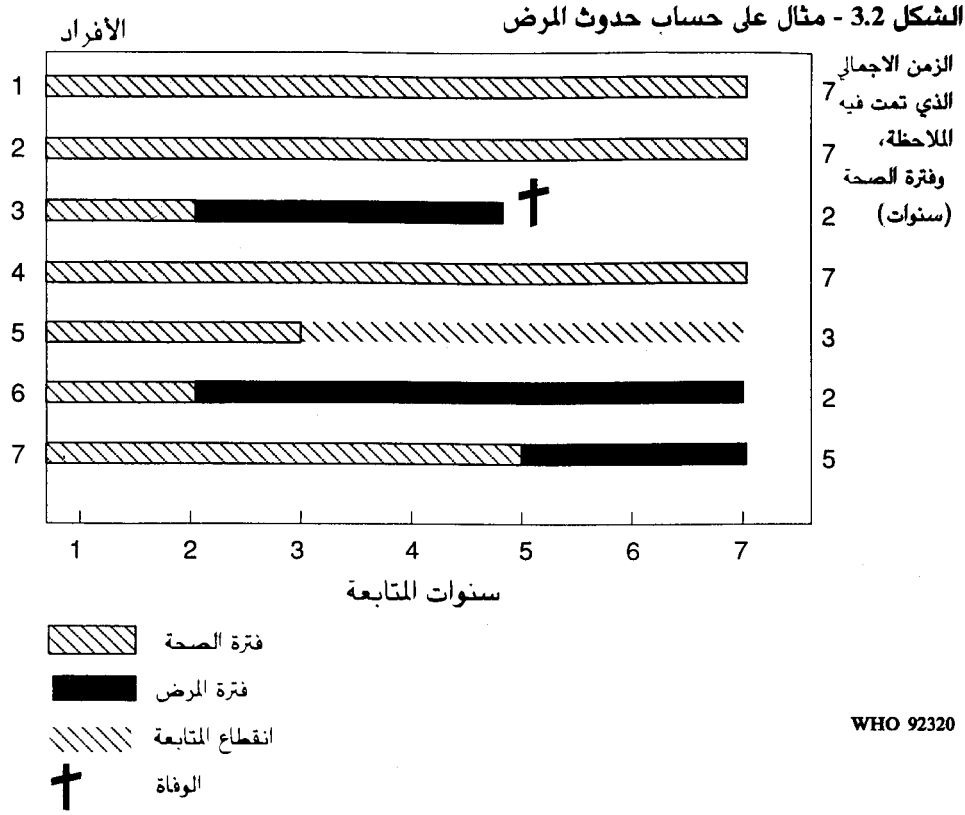
العلاقات المتبادلة بين القياسات المختلفة

يعتمد معدل الانتشار على كل من معدل الوقوع ومدة المرض، وإذا لم يكن معدل الانتشار (P) منخفضًا، ولم يكن يتغير تغيرًا كبيرًا مع الزمن، يمكن حسابه بشكل تقريبي على النحو التالي:

$$\text{معدل الانتشار } (P) = \text{معدل الوقوع} \times \text{المدة الوسطية للمرض}$$

ويعتمد معدل الوقوع التراكمي لمرض ما على كل من معدل الوقوع وطول الفترة التي تهمنا. ولما

الشكل 3.2 - مثال على حساب حدوث المرض



كان معدل الوقوع كثير التغير مع العمر فقد بات من الواجب، في كثير من الأحيان، إدخال معدلات الوقوع النوعية للعمر age- specific في الحسبان. ويعتبر معدل الوقوع التراكمي عملية تقريب مفيدة لمعدل الوقوع عندما يكون المعدل منخفضًا أو عندما تكون مدة الدراسة قصيرة.

ولننظر في القياسات المتنوعة لوقوع المرض في مثال افتراضي لسبعة أشخاص كانوا قيد الدراسة على مدى 7 سنوات. ويظهر الشكل 3.2 ما يلي:

- معدل وقوع المرض خلال فترة السنوات السبع هو عدد الوقائع الجديدة (3) مقسومًا على مجموع الفترات الزمنية التي كان فيها خطر وقوع المرض في الجمهرة قائمًا (33 شخص - سنة)، أي 9.1 حالة لكل 100 شخص - سنة.
- معدل الوقوع التراكمي هو عدد الأحداث الجديدة (3) مقسومًا على عدد الأشخاص المعرّضين للخطر، والخالين من المرض في بداية الفترة (7)، أي 43 حالة لكل 100 شخص خلال السنوات السبع.
- المدة الوسطية للمرض هي العدد الكلي لسنوات المرض مقسومًا على عدد الحالات أي 10 ÷ 3 = 3.3 سنوات.

- يعتمد معدل الانتشار على النقطة الزمنية التي أجريت فيها الدراسة. ففي مستهل السنة الخامسة على سبيل المثال، يمثّل هذا نسبة عدد الأفراد المصابين بالمرض (2) إلى عدد الأفراد في الجمهرة الجارية مراقبتها خلال ذلك الزمن (6)، أي 33حالة بين كل 100 شخص.
- ان الصيغة formula المعطاة في الصفحة 32 لمعدل الانتشار (P) تعطينا معدل انتشار تقديرياً يعادل بـــ 30 حالة لكل 100 شخص من الجمهرة (9.1×3.3).

استعمال المعلومات المتوفرة

الوفيات

يبدأ الوبائيون غالبًا باستقصاء الحالة الصحية للجمهرة بالاعتماد على معلومات تتوافر بطريقة روتينية. وفي الكثير من البلدان تسجّل واقعة الوفاة وسببها على شهادة وفاة معيارية، يوجد فيها أيضًا معلومات عن العمر والجنس وتاريخ الميلاد ومكان الإقامة. والمعطيات (البيانات) data عرضة للخطأ من جهات شتى، ولكن كثيرًا ما توفر، من وجهة النظر الوبائية، معلومات لا تقدّر قيمتها حول اتجاهات trends الحالة الصحية للجمهرة. وتتوقف فائدة المعطيات (البيانات) على العديد من العوامل بما فيها اكتمال السجلات والدقة التي يتم بها تحديد أسباب الوفاة الأساسية، ولاسيما عند المسنين الذين كثيرًا ما تنخفض معدلات الصفة التشريحية autopsy الجثة عندهم.

ولسوء الحظ مازالت إحصاءات الوفيات الأساسية غير متوفرة في كثير من البلدان، وهذا يرجع في العادة إلى أن الموارد لا تسمح بإنشاء سجلات روتينية للوفاة. وإذا وجدت السجلات الوطنية فقد لا تكون كاملة، ولا تغطي قطاعات المجتمع الفقيرة. وقد لايُبَلّغ عن الوفاة لأسباب ثقافية أو دينية، وقد لا يُبين العمر عند الوفاة بدقة. ويُعد تقديم المعطيات (البيانات) عن الوفاة من الأولويات عند الوبائيين.

وهناك إجراءات للتصنيف معتمدة دوليًا وردت في التصنيف الدولي للأمراض (WHO, 1992b) الذي تجري مراجعته في فترات منتظمة ليأخذ بعين الاعتبار ظهور أمراض جديدة وتغيرات في المعايير المستخدمة لأمراض ثابتة. ويستعمل هذا التصنيف لترميز أسباب الوفاة، ويعبر عن المعطيات في صورة معدلات وفاة. ويتسم ترميز أسباب الوفاة بالتعقيد البالغ، كما أنه لم يتحول بعد الى عمل روتيني في كثير من البلدان.

يتم حساب معدل الوفاة، أو قُلْ: معدل الوفيات الخام crude mortality rate بالمعادلة التالية:

$$\text{معدل الوفيات الخام } (CMR) = \frac{\text{عدد الوفيات في فترة معينة}}{\text{متوسط مجموع الجمهرة خلال تلك الفترة}} \times (10^n)$$

والمأخذ الرئيسي على معدل الوفيات الخام هو انه لا يأخذ بعين الاعتبار حقيقة أن فرص

حصول الوفاة تختلف تبعًا للعمر والجنس والعرق والطبقة الاجتماعية الاقتصادية وعوامل أخرى، وهو لذلك لا يكون مناسبًا في العادة للاستعمال في مقارنة الفترات الزمنية أو المناطق الجغرافية المختلفة. وعلى سبيل المثال يحتمل أن تختلف أنماط الوفاة بين المقيمين في منطقة مدنية ماهولة حديثًا وتضم عائلات شابة عن تلك المسجلة في منتجعات شاطىء البحر حيث يقطن الكثير من المتقاعدين. وتعتمد مقارنة معدلات الوفيات بين فئات البنية العمرية الكثيرة التنوّع على معدلات معيّرة حسب العمر في العادة (انظر ص 39).

ويمكن التعبير عن معدلات الوفاة تعبيرًا مفيدًا لمجموعات محددة في جمهرة يتم تعريفها بحسب العمر أو العرق أو الجنس أو المهنة أو الموقع الجغرافي أو بحسب الأسباب النوعية للوفاة. وعلى سبيل المثال يمكن تعريف معدل الوفاة النوعي للجنس والعمر بأنه:

$$\frac{\text{العدد الكلي للوفيات الحاصلة في فئة عمرية وجنسية نوعية من الجمهرة في منطقة محددة خلال فترة زمنية معيّنة}}{\text{الجمهرة الكلية التقديرية للفئة العمرية والجنسية نفسها في نفس المنطقة اثناء نفس الفترة}} \times (10^n)$$

وتوصف الوفيات أحيانًا، في جمهرة ما، باستعمال معدل الوفيات التناسبي proportionate mortality الذي يعتبر نسبة بالفعل، وهي نسبة عدد الوفيات من سبب معين لكل 100 أو 1000 من الوفيات الإجمالية الحادثة في نفس الفترة الزمنية.

ولا يعبر المعدل التناسبي عن اختطار risk إصابة أفراد الجمهرة بالمرض أو وفاتهم منه. ذلك أن مقارنة المعدلات التناسبية بين الفئات يمكن ان تشير إلى وجود فروق هامة. وعلى كل حال فلن تتضح مسألة ارتباط التغيُّرات في الفئات بالتغيّرات في البسط (الصورة) أو في المقام (المخرج) ما لم تُعرَف معدلات الوفاة الخام، أو النوعية للفئة. وعلى سبيل المثال، تعد معدلات الوفاة التناسبية من السرطان أعلى بكثير في الدول المتقدمة، التي تتميز بوجود الكثير من المسنين، بالمقارنة مع الدول النامية التي يقلّ فيها المسنين، حتى لو كان اختطار risk السرطان الفعلي خلال الحياة هو نفسه.

الوفيات قبل الولادة وبعدها مباشرة

يستعمل معدل وفيات الرضّع infant mortality rate على نطاق عام مؤشّرًا خاصًا بالمستوى الصحي في مجتمع ما. وهو يقيس معدل الوفاة لدى الأطفال خلال السنة الأولى من الحياة حيث يمثل المقام عدد المواليد الأحياء في نفس السنة.

يتم حساب معدل وفيات الرضّع على النحو التالي:

$$\text{معدل وفيات الرّضع} = \frac{\text{عدد الوفيات في سنة معينة للأطفال دون السنة من العمر}}{\text{عدد الولادات الحية في نفس السنة}} \times 1000$$

الجدول 4.2 - معدلات وفيات الرضع في بلدان منتقاة، 1987

الدولة	معدلات وفيات الرضع لكل 1000مولود حي
اليابان	4.8
السويد	6.1
سويسرا	6.8
كندا	7.3
فرنسا	7.8
استراليا	8.7
إنكلترا وويلز	9.0
الولايات المتحدة	10.1
البرتغال	13.1
كوبا	13.3
هنغاريا	15.8
بولندا	16.2
تشيلي	18.5
فيجي	19.8
يوغسلافيا	25.8
اكوادور	47.7
المغرب*	90
بنغلادش*	124
إثيوبيا*	152
افغانستان*	189

المصدر: WHO, 1990a

ويرتكز استعمال معدّلات وفيات الرضّع كمقياس للحالة الصحية العامة في جمهرة ما، على افتراض أن هذا المعدل حساس بوجه خاص تجاه المتغيرات الاجتماعية الاقتصادية وتجاه تدخلات الرعاية الصحية. وتختلف معدلات وفيات الرضّع اختلافًا كبيرًا (الجدول 4.2). وينبغي أن تنبه المعدلات العالية الأخصائيين الصحيين إلى الحاجة للاستقصاء والعمل الوقائي على نطاق واسع.

وتشمل القياسات الأخرى للوفاة في الطفولة المبكرة معدل وفاة الأجنّة، ومعدل الإملاص stillbirth أو، معدل الوفيات الجنينية المتأخرة، ومعدل الوفيات حول الولادة prenatal، ومعدل وفيات الولدان neonatal، ومعدل وفيات ما بعد الولدان postneonatal. وتوجد إرشادات دقيقة حول تعريف الإملاص وموت الجنين والمواليد الأحياء في التصنيف الدولي للأمراض (WHO, 1992b) وفي تدريس الإحصاء الصحي (لوانغا Lwanga وتاي Tye، 1986).

وتعتمد معدلات وفيات الأطفال child mortality rate على الوفيات لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين سنة واحدة و أربع سنوات، وهي هامة بسبب شيوع الإصابات الناجمة عن الحوادث، وسوء التغذية، والأمراض المعدية في تلك الفئة العمرية.

وإذا لم توجد سجلات الوفاة الدقيقة، فيمكن تقدير وفيات الرضع والأطفال بالاعتماد على

معلومات جمعت في مسوحات منزلية يكون فيها السؤال المطروح في البداية هو:

«هل مات اي طفل عمره خمس سنوات أو اقل خلال السنتين الماضيتين؟»

وإذا كان الجواب بالإيجاب يمكن طرح ثلاثة أسئلة أخرى هي التالية:

«منذ كم شهر حدثت الوفاة؟»

«كم شهراً كان عمر الطفل عند الوفاة؟»

«هل كان الطفل ذكراً أم انثى؟»

وإذا جمعت خلال المسح المعلومات عن عدد وأعمار الأطفال الباقين على قيد الحياة فيمكن آنذاك تقدير معدلات وفيات الرضّع والأطفال تقديراً أقرب ما يكون إلى الدقة. ويمكن قياس معدل وفيات البالغين قياساً تقريباً في المسوحات المنزلية إذا لم تتوفر المعلومات الدقيقة.

وهناك بعض المشاكل التي تواجه المسوحات المنزلية. ومنها بوجه خاص أن مقدّمي الأجوبة قد لا يفهمون معنى المدى الزمني للسؤال، وقد يهمل ذكر الأطفال الذين توفوا بعد الولادة بفترة قصيرة، ولأسباب ثقافية قد يُبلغ عن عدد وفيات الذكور أكثر من وفيات الإناث. وعلى كل حال فتلك هي الطريقة الوحيدة القابلة للتطبيق في بعض المجتمعات. ويعد قياس وفيات الرضّع في المجتمعات ذات الدخل المنخفض هاماً، ولاسيما في مساعدة المخططين على تلبية الحاجة إلى العدالة في تقديم الرعاية الصحية. وقد لا يعرف حجم المشكلات الصحية في غياب معطيات يعوّل عليها. ويمكن العثور على تفاصيل الطريقة في «دليل المسوحات المنزلية» (UN, 1984) أو في «طرح الأسئلة الديموغرافية» (لوكاس Lucas وكين Kane, 1985).

أما معدل وفيات الأمومة maternal mortality rate، الذي يعدّ معدلاً إحصائياً هاماً قد يُهمل بسبب صعوبة حسابه بدقة، فيمكن حسابه بالمعادلة التالية:

$$\text{معدل وفيات الأمومة} = \frac{\text{وفيات الأمومة ذات العلاقة بالحمل في سنة واحدة}}{\text{العدد الكلي للولادات في نفس السنة}} \times (10^n)$$

ويختلف معدل وفيات الأمومة اختلافاً واسعاً من حوالى 10 لكل 100 000 في أوروبا إلى أكثر من 500 لكل 100 000 في إفريقيا. ولا تعكس هذه المقارنة بشكل كاف الاختطار risk الأكبر للوفاة المتعلقة بالحمل في إفريقيا. فمعدل الولادات الوَسَطي للسيدة هو أيضاً أعلى في إفريقيا، واختطار وفاة سيدة من الأسباب المتعلقة بالحمل قد يكون حوالى 400 ضعف في بعض الدول النامية منه في الدول المتقدمة.

مأمول الحياة

مأمول الحياة life expectancy هو مقياس تلخيصي summary measure آخر يستعمل كثيراً لقياس الحالة الصحية في الجمهرة، ويُعرّف بأنه العدد المتوسط للسنوات التي يُتوقع أن يعيشها

الجدول 5.2 – مأمول الحياة (بالسنوات) في أعمار منتقاة لأربعة بلدان

العمر	موريشيوس	بلغاريا	الولايات المتحدة	اليابان
الولادة	65.0	68.3	71.6	75.8
45 سنة	25.3	27.3	30.4	32.9
65 سنة	11.7	12.6	15.0	16.2

المصدر: WHO, 1990a

فرد ما من عمر ما إذا استمرت معدلات الوفيات الحالية. وليس من السهل دوماً تفسير أسباب الاختلاف في مأمول الحياة بين الدول. وقد تنشأ نماذج مختلفة تبعاً للمقاييس المستعملة، ويعطي مأمول الحياة عند الولادة، وهو مقياس عام للحالة الصحية، أهميةً لوفيات الرضّع أكبر مما يعطي للوفيات في مرحلة لاحقة من الحياة. ويقدم الجدول 5.2 معطيات (بيانات) عن أربعة بلدان تتوفر لديها إحصاءات لوفيات دقيقة نسبياً. أما أقل البلدان تقدماً فيمكن أن يكون مأمول الحياة عند الولادة فيها منخفضاً إلى 40 - 50 سنة.

وقد اقترحت مقاييس أخرى للحالة الصحية تعتمد على معطيات الوفيات، منها مقياس سنوات الحياة الممكنة الضائعة Years of potential life lost (YPLL)، وهو يعتمد على سنوات الحياة الضائعة من خلال الوفاة المبكرة (قبل عمر محدد بشكل اعتباطي). وهناك مقاييس أكثر تعقيداً لا تأخذ بعين الاعتبار مدة الحياة فحسب ولكن تشير بعض الاشارة إلى نوعيتها، مثل مأمول الحياة الخالية من العجز، وسنوات الحياة المكيّفة وفقاً لنوعية معينة. والمقياس الأخير يستعمل بشكل متزايد في تقدير الجدوى العملية للطرائق المختلفة كما جرى وصفه في الفصل العاشر.

وقد تم ايجاد طريقة للتقييم الكلّي للأهمية النسبية للمشاكل المرضية المختلفة التي تتعرض لها صحة الجمهرة من قبل فريق مشروع تقييم الصحة في غانا (1981). وتقيس الطريقة تأثير المرض على مجتمع ما من خلال عدد أيام الحياة السليمة الضائعة بسبب الاعتلال أو العجز أو الوفاة نتيجة للمرض. ويقوم هذا المقياس على جمع المعلومات عن معدل الوقوع، وإماتة الحالة، Case - Fatality ودرجة ومدة التعوُّق الناجم عن المرض. وفي غانا قُدّر انّ الملاريا، والحصبة، والالتهاب الرئوي في الطفولة، وفقر الدم المنجلي، وسوء التغذية الشديد، هي الأسباب الخمسة الأكثر أهمية لضياع الحياة السليمة، وهي تشكل بمجموعها حوالى 34% من الحياة السليمة الضائعة من جراء الأمراض.

المعدلات المقيَّسة standardized

يعدّ معدل الوفاة المقيّس بحسب العمر (ويشار إليه باسم المعدل المكيّف جسب العمر) مقياسًا موجزاً لمعدل الوفاة المتوقع لدى الجمهرة إذا كانت بنيتها العمرية معيارية. والتقييس ضروري عند مقارنة جمهرتين أو أكثر تختلف كلٌ منهما عن الأخرى في بعض الخصائص الأساسية (العمر،

العرق، الحالة الاجتماعية الاقتصادية، الخ...) التي تؤثر كلٌ منها على حِدة احتمال حدوث الوفاة. وهناك جمهرتان معياريتان يكثر استعمالهما هما: جمهرة سيغي العالمية Segi والجمهرة المعيارية الأوروبية (WHO, 1990 a). ويمكن تقييس المعدلات بشكل مباشر أو غير مباشر. أما الطريقة غير المباشرة فهي الأكثر استعمالاً حيث تطبق معدلات المرض الخاصة بالجمهرة المعيارية على المجموعات السكانية المدروسة. وتعطي هذه الطريقة عدد الحالات التي ستكون متوقعة إذا كانت المعدلات النوعية الخاصة بالعمر في الجمهرة المعيارية هي نفسها في الجمهرة المدروسة. واختيار الجمهرة المعيارية هو اختيار اعتباطي. وتفاصيل طرق تقييس المعدلات يمكن العثور عليها في دراسة لوانغا Lwanga وتاي Tye (1986). وتستعمل المعدلات المقيّسة standaridzed rates كلما كان استعمالها مناسباً سواء لدراسة المراضة أم لدراسة الوفيات.

ويزيل التقييس العمري للمعدلات تأثير التوزّعات العمرية المختلفة على معدلات المراضة أو الوفيات التي تتم مقارنتها. ومثال ذلك أن هناك تفاوتًا كبيرًا بين البلدان في معدلات الوفيات الخام المبلغ عنها فيما يتعلق بأمراض جهاز الدوران circulatory (الجدول 6.2). فالمعدل الخام في فنلندا يساوي على وجه التقريب خمسة أضعاف المعدل المسجل في المكسيك. ولكن المعدل المقيّس هنا أقل من ضعفي معدل المكسيك. وفي مصر يوجد أعلى معدل مقيّس بحسب العمر وأعلى معدلات نوعية للعمر، كما في الجدول 6.2، على الرغم من أن المعدل الخام أقل من نصف ذلك المسجل في فنلندا. وبذلك لا يعود الفرق بين تلك البلدان شاسعاً كما يظهر من المعدلات الخام. ويوجد في جماهر البلدان النامية نسبة من الشباب أكبر بكثير مما يوجد في البلدان المتقدمة، وتكون فيها معدلات الإصابة بأمراض القلب والأوعية عند الشباب قليلة بالقياس إلى الشيوخ. وهكذا تتأثر كل هذه المعدلات بالطبع بنوعية المعطيات الأصلية حول أسباب الوفاة.

الجدول 6.2 ـ معدلات الوفيات الخام والمقيّسة بحسب العمر (لكل 100 000) من أمراض الجهاز الدوراني في بلدان منتقاة، 1980

	المعدل الخام	المعدل المُقيّس لجميع الأعمار	المعدل النوعي للعمر	
			54 - 45	64 - 55
فنلندا	491	277	204	631
نيوزيلاندا	369	254	184	559
فرنسا	368	164	97	266
اليابان	247	154	95	227
مصر	192	299	301	790
فنزويلا	115	219	177	497
المكسيك	95	163	132	327

محسوبة من بيانات منظمة الصحة العالمية، 1987a

الجدول 7.2 - معدلات الوفيات المقيّسة بحسب العمر (لكل 100 000) في الفئة العمرية 30 - 69 سنة لمرض القلبي التاجي والسكتة

	مرض القلب التاجي		السكتة	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
ايرلندا الشمالية	406	130	62	50
سكوتلاندا	398	142	73	57
فنلندا	390	79	74	43
تشيكوسلوفاكيا	346	101	130	75
انكلترا وويلز	318	94	52	40
نيوزيلاندا	296	94	46	38
استراليا	247	76	44	33
الولايات المتحدة الامريكية	235	80	34	26
بولندا	230	54	72	47
اليونان	135	33	60	44
البرتغال	104	32	20	74
فرنسا	94	20	45	21
اليابان	38	13	79	45

المصدر: Uemura et Pisa, 1988

وبينما يظهر الجدول 6.2 التقييس لكامل مجال العمر، فإن الجدول 7.2 لا يغطي إلّا المجال العمري 30 - 69 سنة، حيث تم تقييس الوفيات من مرض القلب التاجي والسكتة لجزء من جمهرة معيارية (جمهرة سيغي Segi العالمية) للتأكد من أن المقارنة لم تتأثر بالتوزّعات العمرية المختلفة في الجماهر السكانية المختلفة. ويظهر الجدول 7.2 أشكال التفاوت الشاسع في المعدلات والاختلافات الكبيرة بين الذكور والإناث ولا سيما في مرض القلب التاجي.

المراضة

تفيد معدلات الوفيات بوجه خاص في استقصاء الأمراض التي تتميز بدرجة عالية من إماتة الحالة. على أن كثيراً من الأمراض تتصف بمعدلات منخفضة من إماتة الحالة، كالدوالي varicose veins, والتهاب المفاصل الروماتزمي rheumatoid arthritis، والحماق chickenpox، والنُكاف mumps. وفي هذه الحالات تعد المعطيات عن المراضة morbidity (تواتر المرض) أكثر فائدة من معدلات الوفيات. وتفيد معطيات المراضة على الغالب في توضيح أسباب الاتجاهات النوعية في الوفيات. ومن الممكن أن تكون التغيرات في معدلات الوفيات ناجمة عن تغيرات في معدلات المراضة أو في إماتة الحالة. وعلى سبيل المثال قد يكون الهبوط الحالي في معدلات الوفيات الناجمة عن أمراض القلب والأوعية في كثير من البلدان المتقدمة ناجمًا عن انخفاض في معدّل الوقوع أو في إماتة الحالة. ولما كانت البنية العمرية للجمهرة تتغير مع الزمن فقد بات من الواجب أن يعتمد تحليل اتجاه الزمن على معدلات الوفيات والمراضة المقيّسة حسب العمر.

ويجري كثير من البلدان تجميع معطيات المراضة تلبية لمتطلبات تشريعية كما هو الحال في الأمراض التي يجب الإبلاغ عنها. وكثيرًا ما ترد الأمراض المستوجِبة للحجر الصحي، مثل الكوليرا وسائر الأمراض السارية الخطيرة مثل حمى لاسا والإيدز، في باب الأمراض التي يجب التبليغ عنها. ويتوقف التبليغ على طلب المريض للاستشارة الطبية وعلى وضع التشخيص الصحيح وعلى إرسال التبليغات إلى سلطات الصحة العمومية. وقد يظل العديد من الحالات بدون تبليغ على الإطلاق. أما التبليغات عن الأمراض ذات الأهمية الكبيرة بالنسبة للصحة العامة فيتم تنسيقها من قبل منظمة الصحة العالمية وتنشر في السجل الوبائي الأسبوعي WER.

ومن المصادر الأخرى للمعلومات عن المراضة: المعطيات الخاصة بتصاريح القبول، وبيانات الخروج من المستشفيات، واستشارات مرضى العيادات الخارجية وعيادات الرعاية الصحية الأولية، والخدمات الإختصاصية (كمعالجة الحوادث)، وسجلات وقائع المرض كالسرطان والتشوهات الولادية. ولكي تكون المعطيات مفيدة للدراسات الوبائية يجب أن تكون مناسبة ويسهل الوصول إليها. وفي بعض البلدان قد تجعل الطبيعة السرية للسجلات الطبية معطيات المستشفيات غير مُيَسّرة لأغراض الدراسات الوبائية. كما أن نظام التسجيل، الذي يركز على البيانات الإدارية والمالية أكثر مما يركز على الخصائص التشخيصية والفردية، قد يجعل القيمة الوبائية لمعطيات الخدمات الصحية الروتينية ضئيلة للغاية.

كما أنّ معدلات القبول في المستشفى تتأثّر بعوامل أخرى غير مراضة السكان، ومن هذه العوامل توافر الأسرّة وسياسات القبول والعوامل الاجتماعية. ومثال ذلك أن الارتفاع الكبير في معدلات القبول في المستشفيات بسبب الربو لدى صغار الأطفال في نيوزيلاندا بين عامي 1960و 1980 يمكن أن يفسر بأسباب عدة محتملة منها تغيُّرات معدلات الوقوع وسياسات القبول (الجدول ـ 8.2). ولو سجلت وقائع القبول في المستشفى بدلاً من تسجيل الأفراد لما أمكن فصل تصاريح القبول أول مرة عن تصاريح إعادة القبول. وقد يتبيّن أن الجمهرة التي يخدمها مستشفى ما (أي مقام الكسر) ربما كانت صعبة التحديد.

وبالنظر إلى الأشكال العديدة من القصور في معطيات المراضة المسجلة روتينيًا فإن كثيراً من

الجدول 8.2 - معدلات تصاريح القبول في المستشفى في حالة الربو لكل 100 000 حسب العمر (أوكلاند ـ نيوزيلاندا)

الفئة العمرية (بالسنوات)	السنة		
	1960	1970	1980
0 - 14	40	160	450
15 - 44	45	115	200
45 - 64	70	115	220

المصدر: Jackson et Metell, 1983

الدراسات الوبائية للمراضة تعتمد على جمع معطيات جديدة باستعمال استبيانات وطرائق للتحرّي مصممة خصيصًا لهذه الدراسات وهذا يمكّن الباحثين من زيادة ثقتهم بالمعطيات والمعدلات المستخرجة منها.

التعوُّق

لا تعنى القياسات بمجرد حالات حدوث المرض معبرًا عنها بمعدلات الوقوع والمراضة، بل تعنى أيضًا باستمرار نتائج المرض من عِلَل impairments أو تعوُّقات disabilities أو حالات عجز handicaps. وقد تمّ تعريف هذه الأمور من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 1980b) على النحو التالي:

العلّة impairement: أيّ فَقْد أو ابتعاد عن السواء في بنية أو وظيفة نفسية أو فيزيولوجية أو تشريحية؛

التعوُّق disability: تقييد أو نقص (ناجم عن علّة) في المقدرة على إنجاز نشاطٍ ما، بكيفية أو ضمن مجال يعتبر طبيعيًا بالنسبة للإنسان؛

العجز handicap: عائق لدى فرد ما ناجم عن علّة أو تعوُّق، يحدُّ أو يمنع أداء دور يعد طبيعيًا (بحسب العمر والجنس والعوامل الاجتماعية والثقافية) بالنسبة لذلك الفرد.

ويطرح قياس انتشار التعوّق مشكلات كبيرة، وهو يتأثر بعوامل اجتماعية خارجية أكثر من تلك التي يتأثر بها قياس المراضة. وتزداد أهميته على كل حال في المجتمعات التي تتناقص فيها المراضة الحادة والأمراض القاتلة حيث تزداد أعداد الأفراد المعمّرين.

مقارنة معدلات حدوث المرض

ليس قياس معدل حدوث occurence المرض أو الحالات الصحية الأخرى إلّا بداية العملية الوبائية. أما الخطوة الجوهرية التالية فهي مقارنة الحدوث في زمرتين من الأفراد أو أكثر ممن اختلف تعرضهما للمرض. وبالمعنى الكيفيّ يكون الفرد إمّا معرَّضًا أو غير معرَّض لعاملٍ قيد الدراسة. والغالب أن تستعمل الزمرة غير المعرضة كمجموعة مرجعية. وبعبارة كمّية، يمكن أن يكون للأفراد المعرَّضين مُدَد أو مستويات مختلفة من التعرُّض (انظر الفصل التاسع). ويطلق على الكمية الكلية لعامل من العوامل وصل إلى فرد ما اسم الجُرعة dose.

إن عملية مقارنة معدّلات الحدوث occurences يمكن أن تستعمل لحساب الاختطار risk المتمثل في حدوث أثر على الصحة من جراء تعرُّضٍ ما. ويمكن إجراء مقارنات مطلقة ومقارنات نسبية، وتصف القياسات قوة الترابط بين التعرُّض exposure وبين الناتج outcome.

المقارنة المطلقة

فارق الاختطار: ويدعى أيضًا الاختطار المَعزُوّ attributable أوالخطر الزائد أو الخطر المطلق،

وهو الفرق في معدلات الحدوث بين زمر المتعرضين وغير المتعرضين. وهو أيضًا مقياس مفيد لدرجة المشكلة الصحية العامة الناجمة عن التعرض. وعلى سبيل المثال فإن المعطيات في الجدول 3.2 تقارن بين فرق الاختطار بالنسبة لمعدل وقع السكتة لدى النساء المدخِّنات وغير المدخنات، وهو 31.9 لكل 100 000 شخص ـ سنة، أي (49.6 – 17.7).

الجزء المَعزُوّ (المتعرضون): ويتم الحصول عليه بتقسيم فارق الاختطار على معدل الحدوث لدى الجمهرة المتعرضة. وحسب معطيات الجدول 3.2 فإن ذلك الجزء من السكتة المنسوب للتدخين عند النساء المدخنات هو:

$$((49.5 - 17.7)/49.6) \times 100 = 64\%$$

وعندما يعتقد بأن التعرض هو سبب لمرض معين موجود فإن الجزء المَعزُوّ يمثل نسبة المرض في الجمهرة النوعية التي ستُحذف في حالة عدم التعرض. وفي المثال السابق يمكن أن نتوقع حصول تخفيض في خطر السكتة لدى المدخنات، إذا توقفن عن التدخين، قدرُه 64%، على افتراض أن التدخين كان سببيّاً وقابلا للاتّقاء في الوقت ذاته. ويعتبر الجزء المنسوب وسيلة مفيدة في تقييم أولويات العمل الصحي العام. وعلى سبيل المثال يعد كلٌّ من التدخين وتلوث الهواء من أسباب سرطان الرئة، ولكن الجزء المعزُوّ الناجم عن التدخين يكون في العادة أكبر بكثير من ذلك الناجم عن تلوث الهواء. ولا يحتمل أن يكون تلوُّث الهواء هو السبب الرئيسي لسرطان الرئة إلّا في المجتمعات التي يكون فيها انتشار التدخين قليلًا جدًا ويكون فيها تلوث الهواء داخل المنزل وخارجه شديدًا. وفي معظم البلدان يجب أن تكون لمكافحة التدخين الأولوية في برامج الوقاية من سرطان الرئة.

اختطار الجمهرة المعزو: هو مقياس للزيادة في معدل المرض في الجمهرة التي تتناولها الدراسة الشاملة التي تُعزى إلى تعرُّضٍ ما. وهذا المقياس مفيد في تحديد الأهمية النسبية للتعرضات في الجمهرة، ويتم حسابها بضرب فارق الاختطار بنسبة السكان المعرَّضين.

في الجدول 3.2 كانت نسبة المدخنات باستمرار 51%، أي (139/274)، وبذلك يكون اختطار الجمهرة المنسوب للسكتة المترافق مع التدخين: $(49.6 - 17.7) \times 0.51 = 16.3$.

على هذا فالزيادة السنوية في معدل الوقوع من جراء السكتة التي يمكن اجتنابها في تلك الجمهرة هي 16.3 لكل 100 000 شخص.

إن النسبة المئوية لاختطار الجمهرة المعزُوّ تقيس نسبة المرض في جمهرة الدراسة الشاملة التي تنسب إلى تعرّض ما والتي يمكن إزالتها إذا اجتُنِب التعرُّض اجتناباً تاماً، ويتم حسابها بتقسيم اختطار الجمهرة المَعزُوّ على معدل وقوع المرض في الجمهرة بأسرها، وضرب الناتج بـ 100.

وفي الجدول 3.2 يبلغ معدل الوقوع في الجمهرة كلها (30.2/100 000)، وبناء على هذا تكون

النسبة المئوية لاختطار الجمهرة المعزُوّ للسكتة الناجمة عن تدخين السجائر، كما يلي:

$$\frac{16.3/100\,000}{30.2/100\,000} \times 100\% = 54\%$$

وهذا يعني أن نحو 54% من كل حالات السكتة لدى الجمهرة كان من الممكن الوقاية منها لو أن التدخين توقّف تمامًا.

المقارنة النسبيّة

تمثّل نسبة الاختطار، أو الاختطار النسبي، نسبة احتمال حدوث مرض معيّن بين أناس معرّضين، إلى نسبة احتمال حدوثه بين غير المعرّضين. وتبلغ نسبة اختطار السكتة لدى النساء المدخنات بالقياس إلى اللواتي لم يدخنّ أبداً 8.2، أي (49.6/17.7) (الجدول 3.2).

وتعد نسبة الاختطار مؤشرًا أفضل من فارق الاختطار في الدلالة على قوة ترابط ما، لأن هذه النسبة يتم التعبير عنها من حيث ارتباطها بمستوى قاعديّ للحدوث. وبذلك تكون مرتبطة بارتفاع معدل الوقوع على المستوى القاعدي، خلافًا لفارق الاختطار. إذ يمكن للجمهرات التي لديها فوارق اختطار متماثلة أن تكون لها نسب اختطار مختلفة اختلافًا كبيرًا، تبعًا لارتفاع معدلات المستوى القاعدي. وتستعمل نسبة الاختطار لتقدير احتمالِ تمثيلِ ترابطٍ ما لعلاقة سببية. ومثال ذلك أن نسبة اختطار سرطان الرئة لدى المفرطين في التدخين على مدى طويل، بالقياس إلى غير المدخنين، تبلغ على وجه التقريب 20. وهذه نسبة مرتفعة جداً، وهي تشير إلى أن هذه العلاقة لا يحتمل أن تكون نتيجة مبنية على المصادفة. ومن الممكن بالطبع أن تشير نسب الاختطار الأصغر إلى علاقة سببيّة. ولكن لا بدٌّ من الحذر من أجل استبعاد التفسيرات الممكنة الأخرى (انظر الفصل الخامس).

وتعدّ نسبة الوفيات المقيّسة standardized نموذجًا خاصًا من نماذج نسبة الاختطار يتم فيه مقارنة نمط الوفيات المشاهَد في زمرةٍ ما بما كان يُفتَرض توقُّعه لو أن معدلات الوفيات النوعي للعمر كانت مماثلة لتلك المعدلات التي تسجل في جمهرة مرجعية نوعية. ويقوم الإجراء المسمى التقييس standardization غير المباشر بتسوية الفوارق في التوزُّع العمري بين الدراسة وبين الجمهرات المرجعية.

أسئلة الدراسة

1.2 ما هي المقاييس الوبائية الثلاثة لتواتر المرض وكيف يرتبط بعضها ببعض؟

2.2 هل يعتبر معدل الانتشار مقياسًا مفيدًا لتواتر السكري غير المعتمد على الأنسولين في المجموعات السكانية المختلفة؟ وما هي التفسيرات الممكنة لاختلافات معدلات انتشار السكري المشار اليها في الشكل 2.2؟

3.2 لماذا تم تقييس معدلات الوفاة من الداء القلبي التاجي في الجدول 7.2 حسب العمر؟ وما هي التأويلات الممكنة للتفاوت الملاحظ في الجدول؟

4.2 ما هي المقاييس المستعملة لمقارنة تواتر المرض في المجموعات السكانية وما هي المعلومات التي يمكن أن تزودنا بها؟

5.2 الخطر النسبي لسرطان الرئة المرتبط بالتدخين السلبي منخفض ولكن الاختطار المعزو لدى الجمهرة كبير. فما تفسير ذلك؟

الفصل 3

أنماط الدراسة

الملاحظات والتجارب

يمكن تصنيف الدراسات الوبائية إلى دراسات قائمة على الملاحظة أو على التجربة. ويدوّن الجدول 1.3 أنماط الدراسة الأكثر شيوعًا، مع وحدات الدراسة التابعة لها والأسماء البديلة لكل منها. والمصطلحات الموجودة في العمود الأيمن ستستعمل في ثنايا هذا الكتاب كله.

الجدول 1.3 ـ أنماط الدراسة الوبائية

نمط الدراسة	الاسم البديل	وحدة الدراسة
الدراسات القائمة على الملاحظة		
الدراسات الوصفية		
الدراسات التحليلية		
الدراسات الايكولوجية	العلاقة المتبادلة	الجمهرات
دراسات المقطع العرضي	الانتشار	الأفراد
دراسات شاهد الحالة	الحالة ــ المرجع	الأفراد
الدراسات الاترابية	المتابعة	الأفراد
الدراسات التجريبية	دراسات التدخل	
التجارب العشوائية ذات الشواهد	التجارب السريرية	المرضى
التجارب الميدانية		الأفراد الأصحاء
التجارب المجتمعية	دراسات التدخل في المجتمع المحلّي	المجتمعات المحلية

والدراسات القائمة على الملاحظة تسمح للطبيعة أن تأخذ مجراها. فالباحث يقيس ولا يتدخل. وهي تشمل الدراسات التي يمكن أن تسمى وصفية أو تحليلية. أمّا الدراسة الوصفية فتقتصر على وصف حدوث المرض في جمهرة وتشكّل في الغالب الخطوة الأولى في الاستقصاء الوبائي. بينما تذهب الدراسة التحليلية إلى أبعد من ذلك بتحليلها للعلاقات بين الحالة الصحية والمتغيرات الأخرى. وبصرف النظر عن الدراسات الوصفية الأبسط، تعدّ الدراسات الوبائية ذات سمة تحليلية.

إنّ المعلومات الوصفية المحدودة، مثل سلسلة الحالات، التي توصف فيها خصائص مجموعة من المرضى المصابين بمرض معين من دون مقارنتها مع جمهرة مرجعية، تحفّز غالباً إلى المباشرة بدراسة وبائية أكثر تفصيلاً. ومثال ذلك أن غوتليب Gottlieb وزملاءه (1981)

وصفوا حالة أربعة شباب ذكور أصيبوا سابقاً بنمط نادر من الالتهاب الرئوي، وبذلك فتحوا الطريق لسلسلة طويلة من الدراسات الوبائية على الحالة التي أصبحت تعرف بالإيدز.

وتتضمن الدراسات التجريبية أو دراسات التدخل محاولة فعالة لتغيير مُحَدِّدات المرض كالتعرض مثلاً أو السلوك أو تطور المرض عن طريق العلاج، وهي مشابهة في تصميمها للتجارب في العلوم الأخرى. وعلى كل حال فهي تتعرض لأشكال إضافية من التقييد لأن صحة الأفراد في زمرة الدراسة قد تكون عرضة للخطر. وأهم تصميم لدراسة تجريبية هو التجربة العشوائية ذات الشواهد باستعمال المرضى موضوعات للدراسة. أما التجارب الميدانية والتجارب المجتمعية المحلي فهي تصاميم تجريبية أخرى يكون فيها المشاركون هم الأفراد الأصحاب أو المجتمعات المحلية على التوالي.

ومن الضروري، في جميع الدراسات الوبائية، وجود تعريف واضح لحالة من حالات المرض المدروس، أي الأعراض والعلامات أو الخصائص الأخرى التي تدل على أن الشخص مصاب بالمرض. ومن الضروري أيضاً توفر التعريف الواضح لشخص متعرِّض، أي الخصائص التي تحدّد ماهية الشخص المتعرض لعاملٍ مدروس. ومن المحتمل، في غياب التعريفات الواضحة للمرض والتعرض، مصادفة صعوبات جمة في تفسير البيانات المجموعة من دراسة وبائية.

الوبائيات القائمة على الملاحظة

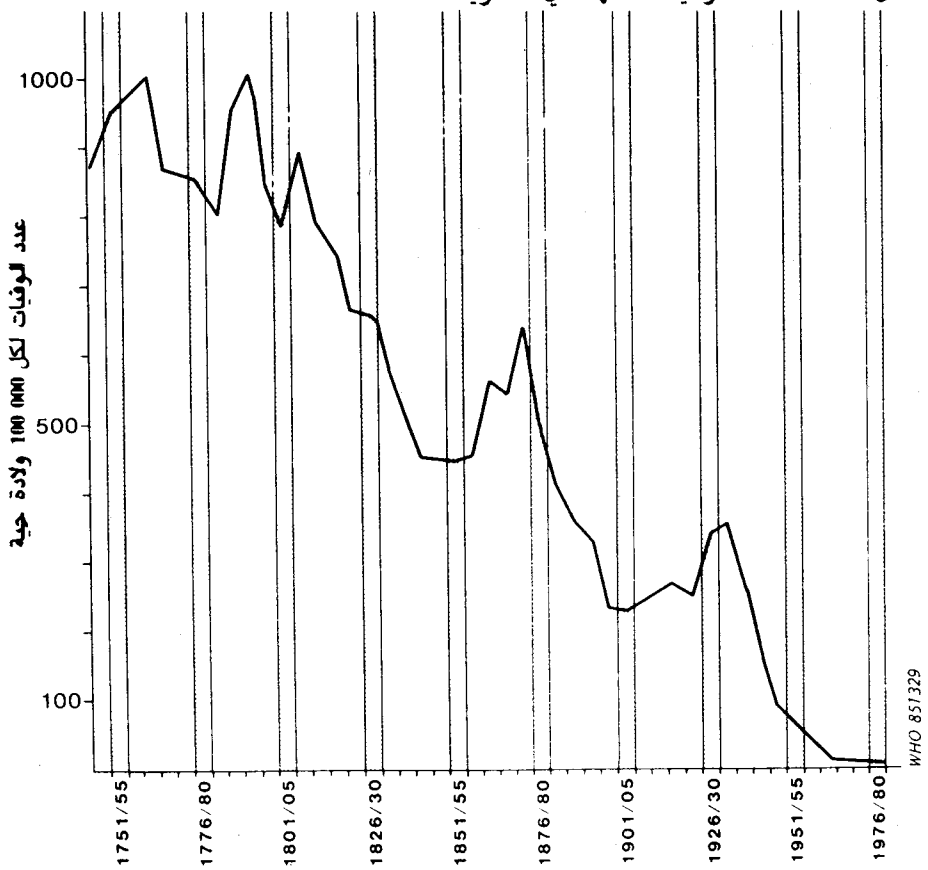
الدراسات الوصفية

كثيراً ما يكون الوصف البسيط للحالة الصحية لمجتمع محلّي، والقائم على معطيات متوافرة روتينياً أو معطيات جمعت من أبحاث خاصة كما وُصِف ذلك في الفصل الثاني، هو الخطوةَ الأولى في الاستقصاء الوبائي. ويقوم بهذا النمط من الدراسة في كثير من البلدان مركزٌ وطني للإحصاءات الصحية. ولا تحاول الدراسات الوصفية تحليل الروابط بين التعرض والنتيجة. وهي تستند في العادة إلى إحصاءات الوفاة ويمكن أن تقوم بفحص أنماط الوفاة حسب العمر والجنس والعرق خلال فترات زمنية معينة أو في بلدن مختلفة.

ويظهر الشكل 1.3 مثلاً معطيات وصفية تظهر على الرسم البياني وفيات الأمومة في السويد منذ منتصف الثامن عشر. ويظهر الشكل معدلات الوفاة الأمومية الخام لكل 100 000 ولادة حيّة. والمعطيات يمكن أن تكون ذات أهمية بالغة في استعراف العوامل التي أدت إلى الميل باتجاهها نحو الأسفل. ومن الممتع أن نمارس التخمين حيال التغيرات الممكنة في ظروف معيشة الشابات في الستينات والسبعينات التي أدت إلى زيادة مؤقتة في وفيات الأمهات في ذلك الوقت.

والشكل 2.3 يقوم أيضًا على إحصاءات الوفاة الروتينية. وهو يقدم مثالًا على التغيرات في معدلات الوفيات مع الزمن في ثلاثة بلدان. فهو يظهر أن معدلات الوفيات من السكتة قد تناقصت في بلدين لعقود عديدة ولكنها تزايدت في بلغاريا. والخطوة التالية في الاستقصاء

الشكل 1.3 - معدلات وفيات الأمهات في السويد 1750 - 1975



المصدر: Hogberg et Wall, 1986

تتطلب معلومات حول إمكانية مقارنة سجلات شهادات الوفاة مع التغيرات في وقوع وإماتة الحالة من جرّاء المرض والتغيرات في عوامل الاختطار في الجمهرة.

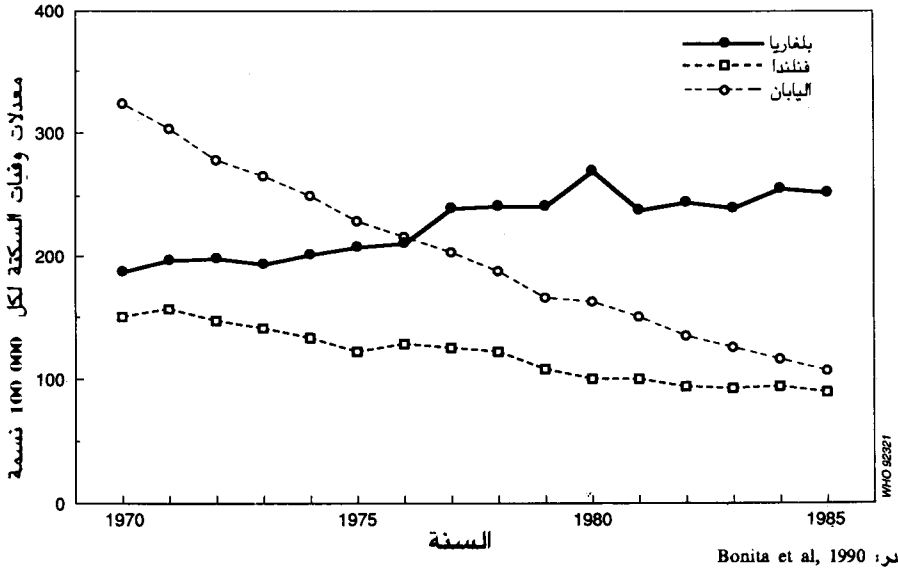
يُظهر الجدول 2.3 نتائج دراسات وصفية حول أنماط التدخين في بعض جزر المحيط الهادىء.

الجدول 2.3 ـ انتشار التدخين بين الذكور من البالغين في جزر منتقاة من جزر المحيط الهادي

البلد	النسبة المئوية للمدخنين	
	أهل المدن	أهل الريف
فيجي		
ميلانيزيون	66	88
هنود آسيويون	42	62
كيريباتي	88	41
كاليدونيا الجديدة	76	41
ساموا الغربية	57	75

المصدر: Tuomilehto et al, 1986

الشكل 2.3 - معدلات الوفاة المقيَّسة حسب العمر الناجمة عن السكتة لدى الذكور المتراوحة أعمارهم بين 40 و69 سنة في ثلاثة بلدان، 1970 - 1985



المصدر: Bonita et al, 1990

وقد كان يعتقد على نطاق عام أن سكان المناطق المدنية في الدول النامية أكثر تدخينًا من سكان المناطق الريفية، ولكن هذه الأبحاث تظهر أن العكس صحيح في فيجي وساموا الغربية.

ويعرض الجدول 3.3 نتائج من دراسة وصفية حول الواسمات markers المصلية الخاصة بالتهاب الكبد لدى الأطفال في وسط تونس. ويظهر أن الانتشار يزداد مع العمر. ففي عمر 7-9 سنوات كان 20% من الأطفال قد تعرضوا لفيروس التهاب الكبد B.

الجدول 3.3 ـ انتشار واسمات التهاب الكبد B في دماء الأطفال في وسط تونس حسب العمر

الفئة العمرية (بالسنوات)	انتشار واسمات التهاب الكبد B (%)
3 - 1	7
6 - 4	16
9 - 7	21
12 - 10	24

المصدر: Said et al, 1985

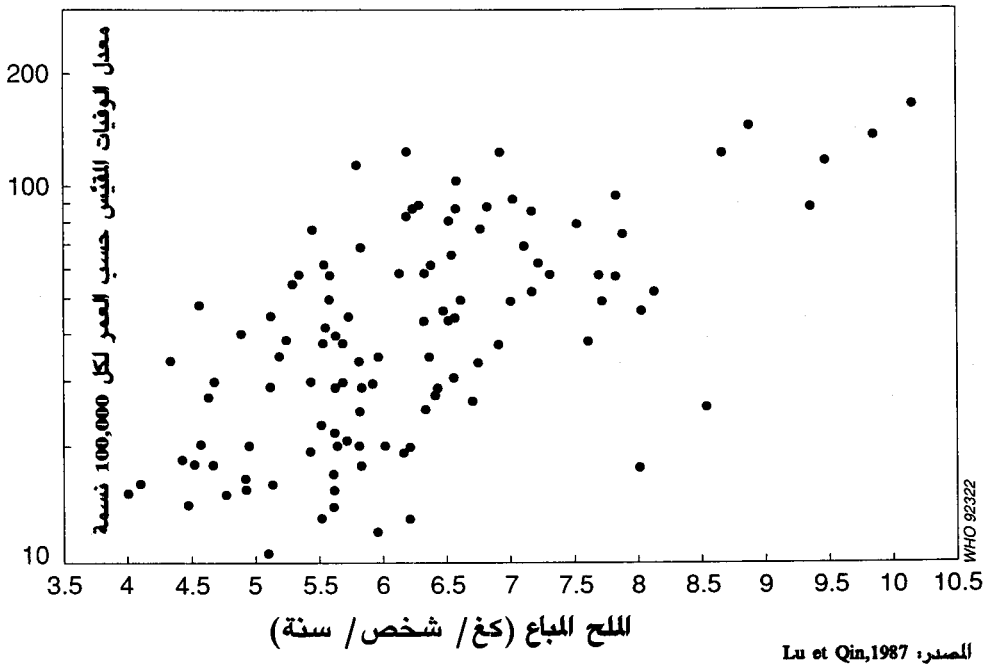
الدراسات الإيكولوجية

وكثيرًا ما يكون للدراسات الإيكولوجية أو الترابُطيّة دور في ابتداء العملية الوبائية أيضًا. ففي الدراسات الإيكولوجية تكون وحدات التحليل هي الجمهرة أو مجموعات الأفراد بدلًا من الأفراد أنفسهم. ومثال ذلك أن علاقة ظهرت في أحد البلدان بين وسطي المبيعات من دواء مضاد للربو وبين حدوث عدد كبير جدًا من الوفيات الناجمة عن الربو (كرين Crane وزملاؤه، 1989). ومثل هذه العلاقات يمكن أن تدرس بالمقارنة بين جمهرات من بلدان مختلفة في نفس الوقت، أو

ضمن الجمهرة نفسها في الدولة الواحدة ولكن في أوقات مختلفة. ويساعد الأسلوب الأخير في تجنب بعض عوامل الالتباس الاجتماعية الاقتصادية التي تمثل مشكلة كامنة في الدراسات الإيكولوجية.

وعلى الرغم من سهولة إجراء الدراسة الإيكولوجية وجاذبيتها، فكثيرًا ما يصعب تفسيرها، إذ يندر أن يكون من الممكن دراسة التفسيرات الممكنة للنتائج بشكل مباشر. وتعتمد الدراسات الإيكولوجية عادة على معطيات جمعت لأغراض أخرى أو معطيات حول تعرّضات مختلفة وعوامل اجتماعية اقتصادية قد تكون غير متوافرة. ويضاف إلى ذلك أنه لما كانت وحدة التحليل هي الجمهرة أو مجموعة الأفراد فإن الرابطة الفردية بين التعرض والنتيجة لا يمكن أن تتضح. وتتميز الدراسات الإيكولوجية بأن المعطيات فيها يمكن أن تستعمل من قبل جمهرة ذات خصائص كثيرة الاختلاف. فالشكل 3.3 يُظهر، على سبيل المثال، معدلات سرطان المريء في مجتمعات ذات أنماط مختلفة من استهلاك الملح، حيث يبدو أن معدلات الوفاة العالية من سرطان المريء في بعض المقاطعات من منطقة هِنان Henan في الصين ترتبط بالاستهلاك الكبير من الملح. وعلى كل فمن الصعب استثناء العوامل المحتملة الأخرى مثل زيادة استهلاك الكحول في المناطق ذات المدخول العالي من الملح والمعدلات العالية من سرطان المريء، ما دام الكحول عامل اختطار معروفٍ لهذا المرض.

الشكل 3.3 ـ الترابط بين كمية الملح المباع ووفيات سرطان المريء في مقاطعات إقليم هِنان في الصين



المصدر: Lu et Qin,1987

وتنشأ الفكرة الخاطئة أو الانحياز الإيكولوجي عند وضع استنتاجات غير مناسبة على أساس المعطيات الإيكولوجية، كما أن الترابط الملاحظ بين المتغيرات على مستوى الزمرة لا يمثل بالضرورة الترابط الموجود على مستوى الفرد. وعلى كل حال فكثيرًا ما قدمت الدراسات الإيكولوجية بداية مثمرة لعمل وبائي أكثر تفصيلًا.

دراسات المقطع العرضي

تقيس دراسات المقطع العرضي انتشار المرض وكثيرًا ما تدعى دراسات الانتشار prelevance studies. وفي دراسة المقطع العرضي تجري قياسات التعرض والتأثُّر effect في الوقت نفسه. ومن الصعب تقييم أسباب الترابط الملاحظ في دراسة المقطع العرضي. فالسؤال الرئيسي المطروح هو: هل سبق التعرُّضُ التأثُّرَ أم جاء بعده. وإذا كان من المعروف أن معطيات التعرض تمثل التعرض قبل حصول التأثُّر فإن تحليل المعطيات يمكن أن يجري بنفس الطريقة المستعملة في الدراسات الأترابية cohort studies.

وتمتاز دراسات المقطع العرضي بأنها سهلة نسبيًا واقتصاديًا، وهي مفيدة في استقصاء التعرضات التي تمثل الخصائص الثابتة للأفراد كالعرق أو الحالة الاجتماعية الاقتصادية أو الزمرة الدموية (فصيلة الدم). وفي جائحات المرض المفاجئة تعدُّ دراسة المقطع العرضي، التي تشتمل على قياسات للتعرضات العديدة، الخطوة الأولى الأكثر ملاءمة في استقصاء السبب في كثير من الأحيان.

ويجري كثير من البلدان أبحاث مسح بطريقة المقطع العرضي على عيِّنات ممثِّلة لجمهرات مركَّزة على الخصائص الشخصية والسكانية والأمراض والعادات المتعلقة بالصحة. ومن ثم يجري اختبار تواتر الأمراض والخصائص الأخرى في علاقتها مع العمر والجنس والعرق. وتساعد المعطيات المستمدة من دراسات المقطع العرضي في تقييم حاجات الرعاية الصحية للمجموعات السكانية.

وكثيرًا ما تعطي الدراسات بطريقة المقطع العرضي للمراضة والانتفاع من الخدمات الصحية في الدول المختلفة نتائج مختلفة، كما تعكس في كثير من الأحيان الاختلافات في طرائق المسح بالإضافة إلى الفروق الحقيقية بين المجموعات السكانية. كما أن المقارنة بين معدلات المراضة والانتفاع يمكن إعاقتها بغياب التقييس في طرائق المسح. وقد وضعت التوصيات من أجل تحسين منهجيّة المسح الصحي القائم على المقابلة في البلدان النامية (روس Ross وفوغان 1986,Vaughan). ويجب الانتباه إلى أغراض المسح والاستبيان المصممة لها بشكل جيد وإلى وجوب أن تكون العينة المختارة مناسبة.

دراسات الشاهد والحالة

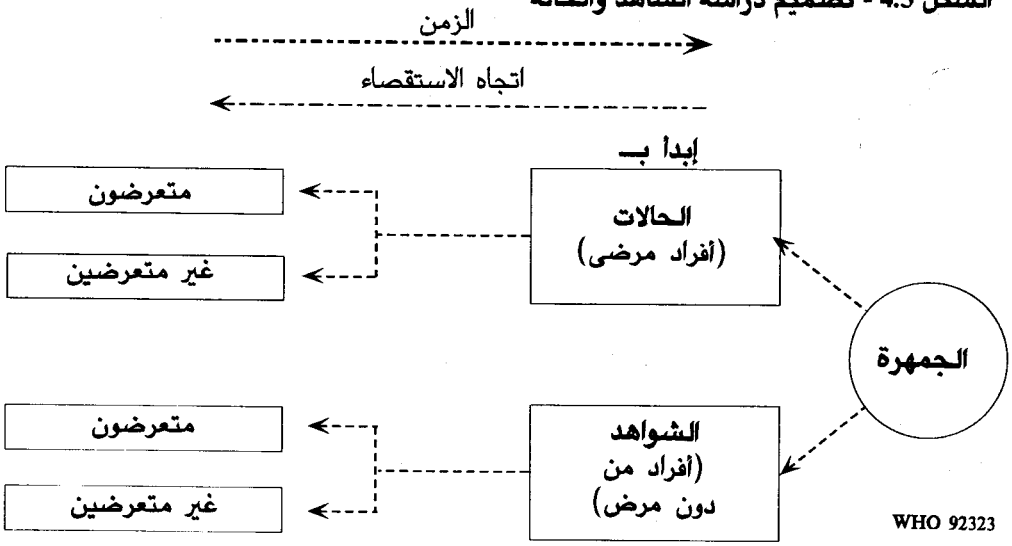
تعد دراسات الشاهد والحالة case-control studies بسيطة نسبيًا واقتصاديًا وتستعمل بشكل متزايد في استقصاء أسباب الأمراض وخاصة النادرة منها. فهي تشمل المصابين بالمرض

المدروس (أو متغير آخر من متغيّرات النتيجة) وزمرة شواهد مناسبة (زمرة مقارنة أو مرجعية) من الأفراد غير المصابين بالمرض أو متغير النتيجة الآخر. ويُقارَن حدوث السبب الممكن بين الحالات والشواهد. وتجمع المعطيات المتعلقة بأكثر من نقطة واحدة من الزمن. وهكذا تعتبر دراسات شاهد الحالة طولانية، على النقيض من الدراسات القائمة على المقطع العرضي. وقد أطلق على دراسات الشاهد والحالة اسم الدراسات الاستعاديّة لأن الباحث ينظر إلى ما وراء المرض باحثًا عن السبب المحتمل. وهذا أمر يمكن أن يكون باعثًا للالتباس، لأن مصطلحي الدراسة الاستعاديّة retrospective والاستباقيّة prospective يستعملان باطّراد لوصف توقيت جمع المعطيات بالنسبة للتاريخ الحالي. وبهذا الخصوص يمكن لدراسة الشاهد والحالة أن تكون إما استعادية عندما تستند إلى معطيات من الماضي، أو استباقية عندما يستمر جمع المعطيات مع مرور الزمن.

وتبدأ دراسة الشاهد والحالة باختيار الحالات التي يجب أن تمثل جميع الحالات من جمهرة معينة (الشكل 4.3). وأصعب المهمات اختيار الشواهد controls لدراسة انتشار التعرّض في الجمهرة التي نشأت عنها الحالات. وبالإضافة إلى ذلك فإن اختيار الشواهد والحالات يجب الا يتأثر بحالة التعرض التي يجب تحديدها بنفس الطريقة لكلا الزمرتين. وليس من الضروري للحالات والشواهد أن تكون شاملة، فهي في الحقيقة يمكن أن تتحدد بأية زمرة كالمسنين أو الذكور أو الإناث.

ويجب أن تمثل الشواهد أناسًا كان من الممكن أن يُعتمدوا كحالات للدراسة فيما اذا ظهر لديهم المرض. وفي الحالة الثالثة تستعمل دراسات الشاهد والحالة حالات (وقوع) جديدة

الشكل 4.3 - تصميم دراسة الشاهد والحالة



لتجنب صعوبة تحليل العوامل المتعلقة بالتسبيب والبقاء survival، على الرغم من أن بعض الدراسات قد أجريت في كثير من الأحيان باستعمال معطيات انتشار (ومثال ذلك دراسات الشاهد والحالة حول التشوهات الخلقية).

ومن الجوانب الهامة لدراسات الشاهد والحالة تحديد بداية مدة التعرض للحالات والشواهد. ففي تصميم الشاهد والحالة يتم في العادة تحديد وضع التعرّض للحالات بعد ظهور المرض (معطيات استعادية). ويتم هذا عادة باستجواب مباشر لمُصاب أو قريب له أو صديق. وقد تتأثر إجابات مُقدِّم المعلومات بمعرفته للفرضية التي هي قيد الدراسة أو تتأثر بتجربة المرض نفسها. ويتحدد التعرض أحيانًا بقياسات كيميائية حيوية (الرصاص في الدم مثلًا أو الكادميوم في البول) يمكن أن تتأثر بالمرض. ويمكن تجنب هذه المشكلة إذا توافرت معطيات التعرض الدقيقة من نظام تسجيل ثابت (سجلات الاستخدام في الصناعة، مثلًا) أو إذا أجريت دراسة الشاهد والحالة بصورة استباقية، بحيث يتم جمع معطيات التعرض قبل ظهور المرض. يدعى أحد تصاميم هذا النمط دراسة الشاهد والحالة الموكّنة nested (انظر الصفحة 55).

وكان من الأمثلة الكلاسيكية على دراسة الشاهد والحالة اكتشاف العلاقة بين الثاليدوميد وعيوب الأطراف غير المألوفة لدى الأطفال الذين ولدوا في ألمانيا في عامي 1959 و 1960. وقد قارنت الدراسة، التي أجريت في عام 1961، بين الأطفال المصابين والطبيعيين (ميلين Mellin وكاتسينشتاين Katzenstein، 1962). فمن أصل 46 أمًّا أصيب أطفالهن بتشوهات نموذجية، كانت إحدى وأربعون منهن قد أخذن الثاليدوميد بين الأسبوع الرابع والتاسع من الحمل، بينما كان الأطفال طبيعيين عند 300 أمّ من الشواهد لم تأخذ أيٌّ منهن دواء أثناء مراحل الحمل.

ويظهر الجدول 4.3 مثالًا آخر عن تصميم دراسة الشاهد والحالة، حيث تم استقصاء تاريخ استهلاك اللحوم في بابوا في غينيا الجديدة لدى الأشخاص المصابين بالتهاب الأمعاء النخري، enteritis necroticans، وقورن هؤلاء بالأفراد غير المصابين بالمرض. وكان استهلاك اللحوم أكثر شيوعًا في الأفراد المصابين بالمرض (50 من أصل 61 حالة) بالقياس إلى غير المصابين (16 من أصل 57).

الجدول 4.3 ـ العلاقة بين الاستهلاك الحديث للحوم والاصابة بالتهاب الأمعاء النخري في بابوا، غينيا الجديدة.

		التعرض (الاستهلاك الحديث للحوم)		
		نعم	لا	المجموع
المرض (التهاب الأمعاء النخري)	نعم	50	11	61
	لا	16	41	57
	المجموع	66	52	118

المصدر: Millar et al, 1985

يقاس الترابط بين التعرض والمرض في دراسة شاهد الحالة بحساب نسبة الأرجحية odds ratio (OR)، التي هي نسبة أرجحية أو فرصة التعرض بين الحالات إلى أرجحية التعرّض بين الشواهد. أما نسبة الأرجحية فيما يتعلق بالمعطيات الواردة في الجدول 4.3 فيتم استخراجها على النحو التالي:

$$11.6 = \frac{41 \times 50}{11 \times 16} = (16/41) \div (50/11)$$

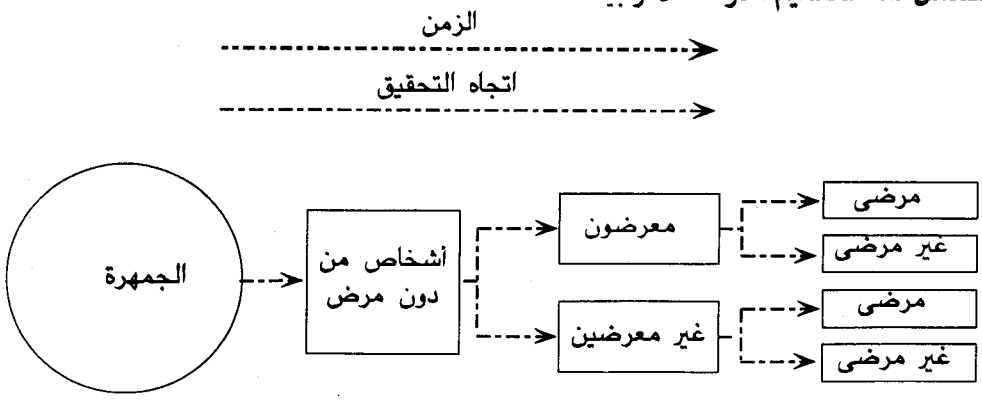
وهذا يشير إلى أن احتمال التناول الحديث للّحوم في الحالات يفوق احتماله في الشواهد بمقدار 11.6 مرة. وتعد نسبة الأرجحية مماثلة جدًا لنسبة الاختطار، وخاصة إذا كان المرض نادراً.

الدراسات الأترابية

تبدأ الدراسات الأترابية cohort، التي تدعى أيضًا دراسات المتابعة أو الوقوع، بمجموعة من الناس (أترابية) خالية من المرض مصنّفة في زميرات تبعًا لتعرُّضها لسبب محتمل للمرض أو االنتيجة (الشكل 5.3). وتُحدّد المتغيرات الهامة وتقاس وتتم متابعة الجماعة باكملها لرؤية الكيفية التي يختلف بها تطور الحالات الجديدة من المرض أو النتيجة الأخرى بين الزمر المعرضة وغير المعرضة. ولمّا كانت المعطيات التي تم تجميعها تعود إلى نقاط زمنية مختلفة فقد باتت الدراسات الأترابية طولانية مثل دراسة الشاهد والحالة.

وقد أطلق على الدراسة الأترابية اسم الدراسة الاستباقية، ولكن هذا التعبير يثير الالتباس ويجب تجنبه. وكما ذكر في الصفحة (51) فإن تعبير استباقي يعود إلى توقيت جمع المعطيات، لا إلى العلاقة بين التعرض والتاثير. ولهذا يمكن أن يكون هناك دراسات أترابية استباقية واستعادية في وقت واحد.

الشكل 5.3 - تصميم الدراسة الأترابية



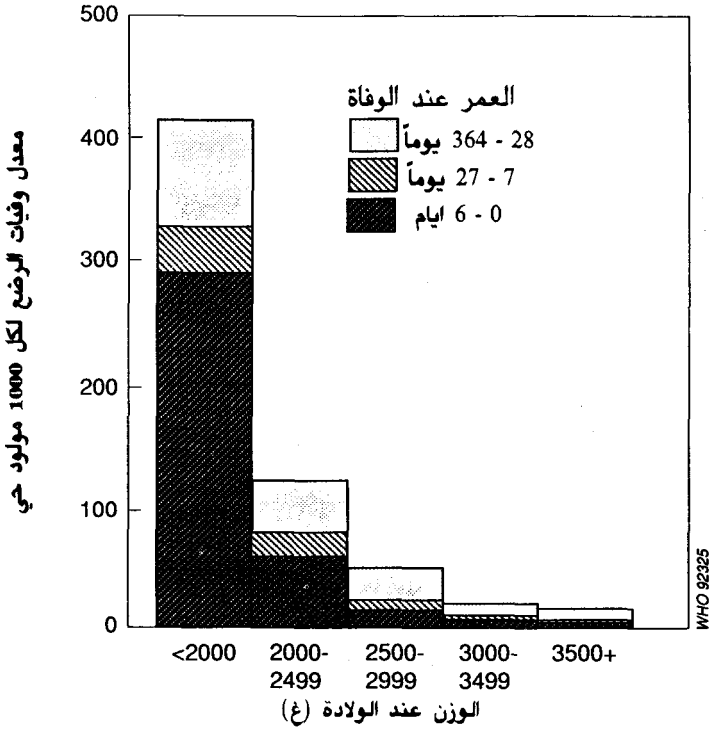
وتزوّدنا الدراسات الأترابية بالمعلومات الأفضل حول تسبيب المرض والقياس المباشر إلى أقصى الحدود لاختطار تطور المرض. وعلى الرغم من بساطة مفاهيمها فهي تعد من الإنجازات الكبيرة، وقد تتطلب فترات طويلة من المتابعة لأن المرض قد يحدث بعد فترة طويلة من التعرض. وعلى سبيل المثال تستغرق فترة التحريض لابيضاض الدم leukemia الناجم عن الإشعاع (أي الزمن اللازم لسبب نوعي ليحدث نتيجة) سنوات عديدة. ومن الضروري متابعة المشاركين في الدراسة لزمن طويل بما يتلاءم مع هذا. والعديد من التعرضات التي تم استقصاؤها طويل الأمد بطبيعته والمعلومات الدقيقة حولها تتطلب جمع المعطيات على مدى فترات طويلة. على أنه في حال تدخين السجائر مثلًا يكون للكثير من الناس عادات ثابتة ويمكن جمع المعلومات حول تعرضهم السابق في زمن تحديد الأترابية .

أمّا في الحالات التي توجد فيها تعرضات حادة مفاجئة فيمكن أن تكون العلاقة بين السبب والنتيجة، في حالة النتائج الحادّة، واضحة جليّة، ولكن الدراسات الأترابية تستعمل أيضًا لاستقصاء الآثار المتأخرة أو المزمنة. ونأخذ مثالًا على ذلك التسمم الكارثي للمقيمين حول مصنع المبيدات الحشرية في بهوبال بالهند في عام 1984 حيث تسرب منتج متوسط في طور الإنتاج، وهو إيزوسيانات الميثيل، من صهريج. وقد اندفعت الأبخرة إلى المناطق السكنية المجاورة فقتلت أكثر من 2000 نسمة وسمّمت 000 200 آخرين. وقد درست الآثار الحادة بسهولة باستخدام تصميم المقطع العرضي. أما الآثار المزمنة الأكثر دِقّة واستخفاءً، والآثار التي لا تظهر إلّا بعد فترة كمون طويلة، فما زالت قيدالدراسة باستخدام تصاميم الدراسة الأترابية .

ولما كانت الدراسات الأترابية تبدأ بأناس معرّضين وغير معرّضين، فإن صعوبات قياس التعرض أو العثور على المعطيات المتوافرة حول تعرضات الفرد تعتبر هامة في تحديد السهولة التي يمكن بها القيام بهذا النمط من الدراسة، فإذا كان المرض نادرًا في زمرة المتعرضين وزمرة غير المتعرضين فقد تنجم مشكلات في تأمين زمرة دراسة كبيرة بشكل كافٍ.

ويمكن خفض تكاليف الدراسة الأترابية باستعمال مصادر روتينية للمعلومات حول الوفيات والمراضة، كسجلات المرضى أو السجلات الوطنية للوفيات كجزء من إجراءات المتابعة. ويعرض الشكل 6.3 معطيات لدراسة أترابية على أساس سُكّاني أجريت على 5914 طفلًا في جنوب البرازيل، وتظهر معدلات وفيات الرضّع بالنسبة لأوزان الولادة المختلفة. إذ كانت الوفاة خلال السنة الأولى من الحياة هي الأكثر شيوعًا لدى الأطفال الأخفّ وزنًا وكانت الأقلّ شيوعًا لدى الأطفال الأكثر وزنًا. وفي الحالة المثالية من الدراسات الأترابية يجري تَتَبُّع كل العناصر التي هي مادة الدراسة بصورة مباشرة، ولكن هذا قد لا يكون مباشراً وصريحاً على الدوام. فقد غابت في دراسة البرازيل نسبة من الأطفال عن المتابعة وكانت تنتمي إلى الزمر المرتفعة الدخل والمنخفضة الدخل بسبب سرعة تغيّر أوضاع هذه الفئات.

الشكل 6.3 - معدلات وفيات الرضع بحسب وزن المواليد عند الولادة في جنوب البرازيل



المصدر: Victoria et al, 1987

ويمكن احيانًا تخفيض الكلفة باستعمال اترابية تاريخية (محدّدة على اساس سجلات التعرض السابق). وعلى سبيل المثال فإن سجلات تعرّض افراد في القوات المسلحة للهَيَال الذري (الغبار المتساقط المشعّ) في مواقع اختبار القنبلة الذرية يجري استعمالها حالياً لفحص الدور السببي المحتمل للهَيَال الذري في حدوث السرطان على مدى الثلاثين سنة الماضية. ويدعى هذا النمط من الاستقصاء الدراسة الأترابية الاستعادية او التاريخيّة، لأن كل معطيات التعرض والتأثير تم جَمْعُها قبل بدء الدراسة الفعلية. وهذا النمط من التصميم شائع نسبيًا في دراسات السرطان المهني.

إن تصميم دراسة الشاهد والحالة الموكّنة nested يسمح أيضًا بخفض تكاليف الدراسة الوبائية حيث يتم اختيار كل من الحالات والشواهد من اترابية cohort محدّدة تتوفر حيالها بعض المعلومات عن التعرضات وعوامل الاختطار. كما يتم جمع معلومات إضافية مفصّلة عن الحالات الجديدة والشواهد المختارة للدراسة ويجري تحليلها. ويعتبر هذا التصميم مفيدًا بصورة خاصة عندما يكون قياس تفاصيل التعرض باهظ التكاليف.

وبما أن الدراسات الأترابية تأخذ افرادًا اصحاء على انهم نقطة البداية بالنسبة لها، فمن الممكن

فحص سلسلة من النتائج (خلافًا لدراسة الشاهد والحالة). وعلى سبيل المثال قامت دراسة فرامينغهام، وهي دراسة أترابية بدأت في عام 1948، باستقصاء عوامل الاختطار لا بالنسبة لأمراض القلب الوعائية فحسب، بل بالنسبة لطائفة واسعة من الأمراض الأخرى منها الأمراض التنفسية واضطرابات العضلات الهيكلية.

وعلى الرغم من أن الكلفة تظل تشكل عائقًا كبيرًا لإجراء دراسات أترابية كبيرة فقد تم ابتكار طرُق لإجراء تلك الدراسات بكلفة رخيصة نسبيًا. وفي الدراسة التي اعتمد عليها الجدول 3.2 تم جمع المعلومات بشكل منظم من عدد كبير من المرّضات باستخدام استبيانات تُملأ ذاتيًا وترسل بالبريد. وقد اختبرت الطرق على عيّنات فرعية واستعملت مصادر المعلومات الروتينية للحصول على معطيات حول النتائج المَرضية. ومن بين الأمور العديدة الأخرى تمت دراسة العلاقة بين التدخين وخطر السكتة stroke عند النساء. وعلى الرغم من أن السكتة تعد سببًا شائعًا نسبيًا للوفاة فهي ما زالت حدثاً نادراً في النساء الشابات، ولهذا تعد الأترابية الكبيرة ضرورية لدراسة أسبابها.

ويلخص الجدولان 5.3 و6.3 تطبيقات ومحاسن ومساوئ الأنماط الرئيسية من الدراسة القائمة على الملاحظة.

الجدول 5.3 ـ تطبيقات التصاميم المختلفة للدراسة القائمة على الملاحظة

	الدراسة الإيكولوجية	الدراسة ذات المقطع العرضي	دراسة الشاهد والحالة	الدراسة الأترابية
استقصاء مرض نادر	++++	--	+++++	--
استقصاء سبب نادر	++	--	--	+++++
اختبار تأثيرات عديدة لسبب من الأسباب	+	++	--	+++++
دراسة تعرضات ومحدّدات متعددة	++	++	++++	+++
قياسات العلاقة الزمنية	++	--	+ب	+++++
القياس المباشر للوقوع	--	--	+ ج	+++++
استقصاء فترات كامنة مديدة	--	--	+ ++	--

العلامة (+) إلى (+++++) تشير إلى درجة الملاءمة والعلامة (ـ) تشير إلى عدم الملاءمة.

ب ـ إذا كانت استباقية

ج ـ إذا كانت على أساس الجمهرة

الوبائيات التجريبية

يتضمن التدخل أو التجريب محاولة تبديل متغير ما في مجموعة أو عدة مجموعات من الأفراد، وهذا يمكن أن يعني تنحية العامل الغذائي الذي يعتقد أنه يسبب الحساسية أو اختبار علاج جديد على مجموعة مختارة من المرضى. وتقاس تأثيرات التدخّل بمقارنة النتيجة في مجموعة التجربة مع النتيجة في مجموعة الشاهد. وبما أن التدخلات تتحدّد بالالتزام الصارم

الجدول 6.3 - محاسن ومساوئ التصاميم المختلفة للدراسة القائمة على الملاحظة

	الدراسة الإيكولوجية	الدراسة ذات المقطع العرضي	دراسة الشاهد والحالة	الدراسة الأترابية
احتمال ما يلي:				
الانحياز في الانتقاء	لا ينطبق	متوسط	عال	منخفض
انحياز الاساس	لا ينطبق	عال	عال	منخفض
فقدان المتابعة	لا ينطبق	لا ينطبق	منخفض	عال
الالتباس	عال	متوسط	متوسط	منخفض
الزمن اللازم	منخفض	متوسط	متوسط	عال
الكلفة	منخفضة	متوسطة	متوسطة	عالية

بالبروتوكول فإن الاعتبارات الأخلاقية لها أهمية قصوى في تصميم هذه الدراسات. فعلى سبيل المثال يجب الا يُحرَم مريض من علاج مفيد بسبب مشاركته في التجربة، ويجب أن يكون العلاج الموضوع تحت الاختبار مقبولا على ضوء المعرفة الحالية.

وهذا النمط من الدراسة يمكن أن يتخذ واحداً من الأشكال الثلاثة التالية:

- التجربة العشوائية ذات الشواهد؛
- التجربة الميدانية؛
- التجربة المجتمعية.

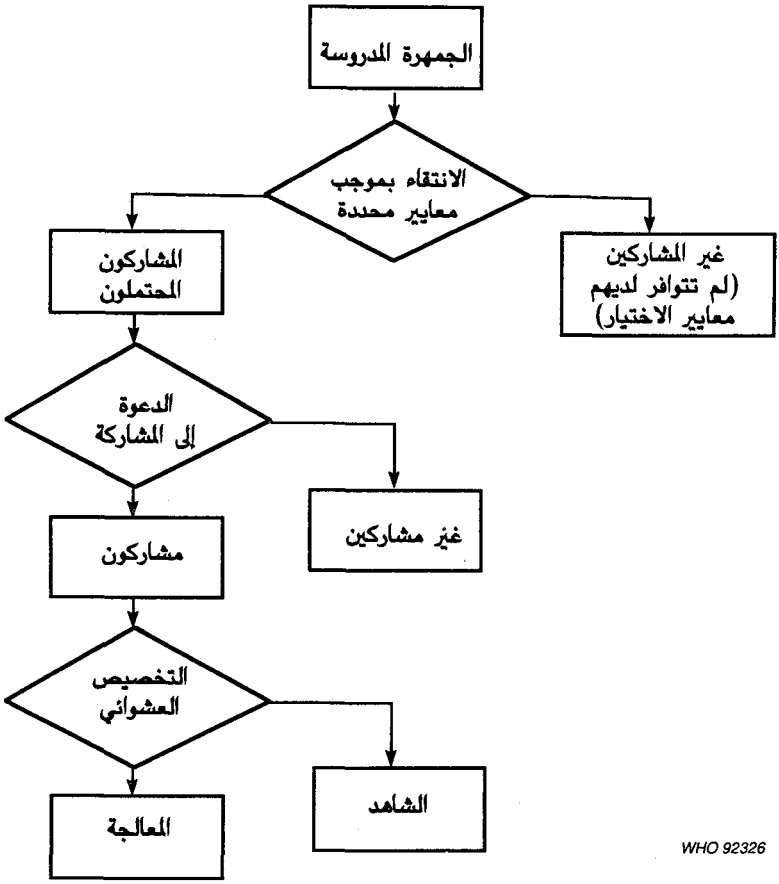
التجربة العشوائية ذات الشواهد

التجربة العشوائية ذات الشواهد (أو التجربة السريرية العشوائية) هي تجربة وبائية تجرى لدراسة نظام علاجي أو وقائي جديد. وفيها يوزع الأفراد في جمهرة عشوائيًا إلى مجموعات يطلق عليها في العادة اسم مجموعات العلاج والشاهد، ويجري تقييم النتائج بمقارنة ما يحصل في المجموعات. وتختلف أهمية ما يحصل ولكنها قد تكون ظهور مرض جديد أو شفاءً من مرض ما.

ويُظهر الشكل 7.3 تصميم التجربة العشوائية ذات الشواهد. وللتأكد من أن المجموعات التي تجري مقارنتها متماثلة، يتم تخصيص الأفراد لها عشوائياً أي بمحض الصدفة. وضمن حدود الصدفة يضمن التخصيص العشوائي أن مجموعات المقارنة والعلاج ستكون قابلة للمقارنة عند بدء الاستقصاء، وبذلك يكون أي اختلاف بين المجموعات حاصلًا بمحض الصدفة وغير متأثر بأشكال الانحياز المقصود أو غير المقصود عند القائمين بالاستقصاء.

وقد يكون التدخل المدروس دواءً جديدًا أو نظامًا علاجيًا، كالتحريك المبكر بعد احتشاء العضلة القلبية myocardial infarction. ويجب أن يحقق جميع الأفراد في التجربة معايير نوعية للحالة المدروسة، وهناك عادة معايير أخرى يتم تحديدها للتأكد من التماثل المعقول في المجموعة

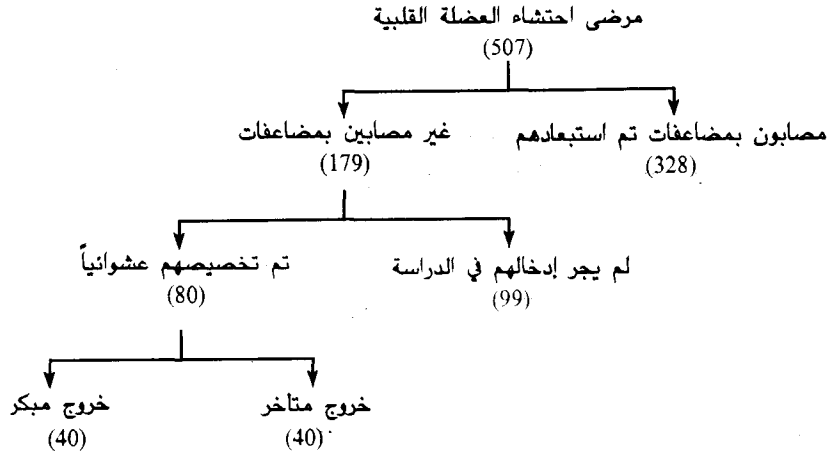
الشكل 7.3 - تصميم التجربة العشوائية ذات الشواهد



كالأفراد المصابين بمرض قديم العهد أو مرض خفيف فقط. ويظهر الشكل 8.3 تفاصيل تجربة عشوائية ذات شواهد للخروج المبكر من المستشفى بعد احتشاء العضلة القلبية. وتشير الدارسة إلى أن المرضى المصابين باحتشاء العضلة القلبية من دون مضاعفات، والذين تمّ اختيارهم بعناية، لا يؤدي خروجهم من المستشفى بعد 3 أيام إلى إلحاق أذى بهم. أما القليل منهم فقد أدخل المستشفى مرة أخرى أو أصيب بمشاكل لاحقة بالقياس إلى المجموعة التي أخرجت من المستشفى بعد فترة متأخرة. وعلى كل حال لم يكن قد أُدْخِل في الدراسة نسبة ضئيلة من حالات احتشاء العضلة القلبية، وعلى هذا فقد كان جدوى الدراسة محدودًا بسبب حجم العينة الصغير (انظر الصفحة 64).

لقد ساهمت التجارب العشوائية ذات الشواهد في تحديد قيمة العلاجات الجديدة للأمراض الحادة في البلدان النامية. وعلى سبيل المثال فإن احدى تجارب استعمال محاليل أملاح الإمهاء (تعويض السوائل) التي أساسها الرزّ أو الغلوكوز قد شملت 342 مريضاً مصابًا بالاسهالات

الشكل 8.3 - تجربة عشوائية ذات شواهد للخروج المبكر من المستشفى بعد احتشاء العضلة القلبية



الناتج:		
وفيات	0	0
إعادة قبول	10	6
اعادة احتشاء	5	0
مرضى مع ذبحة	8	3

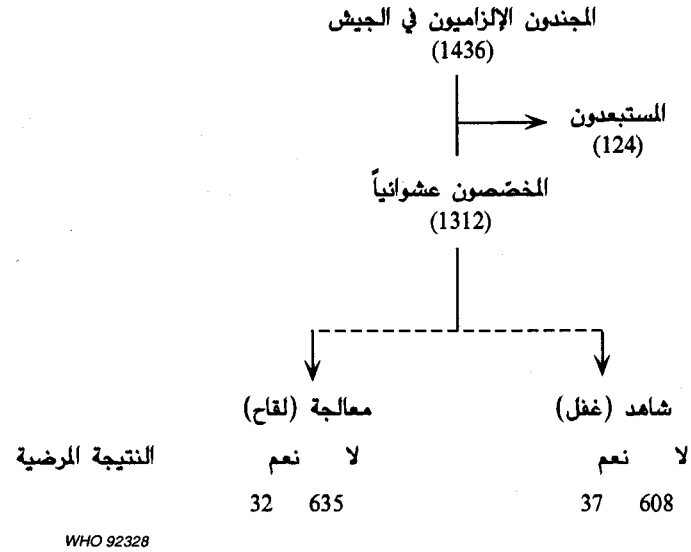
المصدر: Topol et al, 1988

المائية الحادة خلال وباء الكوليرا في بنغلادش عام 1983 (مولا Molla وزملاؤه، 1985)، حيث تم تخصيص المرضى عشوائياً لمجموعة العلاج بأملاح الإمهاء الفموي oral rehydration التي أساسها الغلوكوز او لمجموعة أملاح الإمهاء الفموي التي أساسها الرزّ. وقد أظهرت الدراسة أن مكوّن الغلوكوز في محلول أملاح الإمهاء يمكن أن يستعاض عنه بمسحوق الرزّ الذي أعطى نتائج أفضل أشار إليها النقص الحاصل في وَسَطيّ ناتج البراز المحلول الذي كان يتم تناوُله. ولمثل هذه الدراسات مقتضياتها في الاستعمال المُجدي لمصادر الرعاية الصحية في البلدان النامية، حيث تزداد كلفة مستحضرات الغلوكوز عند التصنيع كما انها لا تتوافر دائماً في البلدان التي تشكل فيها أمراض الإسهالات مشكلة رئيسية.

التجارب الميدانية

التجارب الميدانية تشتمل، خلافاً للتجارب السريرية، على افراد خالين من المرض ولكن يفترض انهم عرضة لخطر الإصابة. ويجري جمع المعطيات «ميدانيًا» وعادة بين أشخاص من الجمهرة العامة خارج المؤسسات الاستشفائية. ولما كان الأفراد خالين من المرض وكان الغرض هو الوقاية من وقوع الأمراض التي يمكن أن تحصل بتواتر أقل نسبيًا، فإن التجارب الميدانية تعدّ في العادة إنجازات كبيرة جدًا تتطلب إمكانيات مادية لوجستية كبيرة جدًا. وعلى سبيل المثال فقد شملت

الشكل 9.3 - تجربة ميدانية للقاح مضاد لداء الليشمانيات الجلدي في العالم الجديد



المصدر: Antunes et al,1986

واحدة من أكبر التجارب الميدانية التي أجريت حول لقاح «سالك» Salk للوقاية من شلل الأطفال مليون طفل. وكذلك شملت الدراسة حول الوقاية من أمراض القلب التاجية لدى الذكور المتوسطي العمر والشديدي الاختطار 000 360 رجل لتحديد 866 12 رجلاً من المؤهّلين للتجربة. وفي كلا المثالين كان التخصيص العشوائي يستعمل لتوزيع المشاركين في مجموعات علاجية مختلفة.

وقد أجريت تجربة ميدانية حول لقاح جديد ضد داء الليشمانيات الجلدي في العالم الجديد في البرازيل (الشكل 9.3) حيث استخدم المجندون البرازيليون الذين كانت لديهم معدلات عالية نسبياً من العدوى لاختبار فعالية اللقاح في مقابل الغُفل placebo، حيث أدى اللقاح إلى معدلات عالية من الانقلاب الجلدي مشيرًا إلى أن الأضداد قد تكونت. وعلى كل حال أصيبت نسب متماثلة من كل مجموعة بالمرض مشيرة بذلك إلى أن اللقاح لم يكن فعالًا على الرغم من أن وقوع المرض ربما كان أقلّ من أن يسمح بتقييم مقبول.

ويمكن أن تستعمل التجربة الميدانية لتقييم التدخلات الهادفة لتخفيض التعرض من دون قياس حدوث التأثيرات الصحية بالضرورة. وعلى سبيل المثال تم اختيار العديد من طرق الوقاية من التعرّض لمبيدات الهوام بتلك الوسيلة، وقد أظهر قياس مستويات الرصاص في الدم لدى الأطفال أن أفضل حماية كان يتم تحقيقها عند إزالة الدهانات الرصاصية من بيئة المنزل. وأمثال هذه الدراسات التدخّلية يمكن أن تجرى دومًا على أعداد قليلة وبكلفة منخفضة.

التجارب المجتمعية

في هذا الشكل من التجربة تكون مجموعات العلاج هي المجتمعات المحلية بدلًا من الأفراد. وهذا مفيد بصورة خاصة في الأمراض التي يكون مَردُّها إلى الظروف الإجتماعية ويمكن أن تتأثر بدورها، بسهولة بالغة، بالتدخل الموجه نحو السلوك الجماعي إضافة إلى السلوك الفردي. والأمراض القلبية الوعائية مثال جيد على حالة مناسبة للتجارب المجتمعية (فاركوهر Farquhar وزملاؤه، 1977) وما زال العديد منها قيد الإجراء في هذا الميدان (سالونين Salonen وزملاؤه، 1986). ولعل من مظاهر قصور هذه الدراسات أنها تقتصر على أعداد صغيرة من المجتمعات وأن التخصيص العشوائي للمجتمعات المحلية غير عملي. ومن الضروري وجود طرائق أخرى للتأكد من أن أي فروق واختلافات توجد في نهاية الدراسة يمكن أن تنسب إلى التدخل أكثر مما تنسب إلى اختلافات ملازمة للمجتمعات. ويضاف إلى ذلك أنه من الصعب عزل المجموعات التي يحدث فيها التدخل عن التغيرات الاجتماعية العامة التي يمكن أن تكون آخذة في الحدوث. وبالتالي فإن هذا النمط من الدراسة يمكن أن يبخس تأثير التدخّل.

الأخطاء المحتملة في الدراسات الوبائية

يتمثل أحد الأهداف الهامة لمعظم الأبحاث الوبائية في قياس حدوث المرض (أو غيره من النتائج) بشكل دقيق. على أن القياس الوبائي ليس سهلًا وهناك احتمالات عديدة لوقوع أخطاء في القياس. ولذا يجري تكريس الكثير من الانتباه لتقليل الأخطاء إلى الحد الأدنى ما دامت إزالتها مستحيلة وتقدير أهميتها. والخطأ إمّا أن يكون عشوائياً أو منهجياً.

الخطأ العشوائي

الخطأ العشوائي random error هو انحراف ناشئ عن المصادفة وحدها في ملاحظة عيّنة من قيمة الجمهرة الحقيقية يؤدي إلى نقص الدقة في قياس ترابُط معيّن. وهناك ثلاثة مصادر رئيسة للخطأ العشوائي هي الاختلافات البيولوجية الفردية، والخطأ في أخذ العيّنة (خطأ الاعتيان)، وخطأ القياس.

ولا يمكن أبدًا إزالة الخطأ العشوائي بشكل كامل لأننا لا نستطيع أن ندرس إلا عيّنة من السكان، والاختلافات الفردية تحدث دائمًا ولا يوجد قياس دقيق دقة كاملة. ويمكن تقليل الخطأ العشوائي بإجراء قياس واع للتعرّض الناتج وبذلك تصبح القياسات الفردية دقيقة قدر الإمكان. ويحدث خطأ الإعتيان sampling في صورة جزء من عملية اختيار المشاركين في الدراسة والذين يُعَدّون دومًا عينة من جمهرة أكبر، وأفضل طريقة لإنقاصه هي زيادة حجم الدراسة.

حسابات حجم العيّنة

يمكن تحديد الحجم المرغوب لدراسة مقترحة باستعمال صِيَغ معيارية. ومن الضروري تَوفّر المعلومات عن المتغيرات التالية قبل أن يكون من الممكن تطبيق المعادلة:

- المستوى المطلوب من الاعتداد الإحصائي للنتيجة المتوقعة؛
- الفرصة المقبولة لافتقاد التأثير الحقيقي؛
- حجم التأثيرالذي يتم استقصاؤه؛
- حجم المرض لدى الجمهرة؛
- الحجوم النسبية للمجموعات التي تجري مقارنتها.

وكثيراً ما يتحدّد حجم العيّنة باعتبارات لوجستية ومادية، ويجب التوفيق دومًا بين حجم العينة وبين الكلفة. وقد أصدرت منظمة الصحة العالمية دليلًا عمليًا لتحديد حجم العينة في الدراسات الصحية (لوانغا Lawanga وليمشوف Lemeshow, 1991).

ويمكن تحسين دقّة الدراسة بالتأكد من أن المجموعات لها حجم مناسب نسبيًا. وهذا الأمر يكون موضوع الاهتمام في كثير من الأحيان في دراسات الشاهد والحالة، حين يقتضي الأمر اتخاذ قرار بصدد عدد الشواهد الواجب اختيارها لكل حالة. وليس من الممكن إيجاد جواب حاسم حول النسبة النموذجية بين عدد الشواهد وعدد الحالات، لأن هذا يعتمد على الكلفة النسبية للحالات والشواهد المتراكمة. فإذا كانت الحالات نادرة والشواهد عديدة، كان من المناسب زيادة نسبة الشواهد إلى الحالات. ومثال ذلك دراسة الشاهد والحالة لتأثيرات التاليدوميد حيثُ تتم المقارنة بين 46 طفلاً مصاباً و 300 طفل طبيعي. وعلى كل حال فليس من الضروري بوجه عام الحصول على أكثر من 4 شواهد لكل حالة. ومن الضروري التأكد من أن هناك تشابهًا كافيًا بين الحالات والشواهد وذلك عندما يكون من الواجب تحليل المعطيات حسب الفئة العمرية أو الطبقة الإجتماعية مثلًا. وإذا كانت معظم الحالات عائدة إلى فئات العمر المتقدم، ولم يكن هناك إلّا القليل من الشواهد العائدة إلى تلك الفئات العمرية، فستكون الدراسة غير مجدية، وسيؤدي هذا إلى هدر الكثير من الوقت والجهد.

الخطأ المنهجي

يحدث الخطأ المنهجي systematic error (أو التحيُّز bias) في الوبائيات عند وجود نزعة tendency للخروج بنتائج تختلف بطريقة منهجية عن القيم الحقيقية. ويقال عن الدراسة التي يكون فيها الخطأ المنهجي طفيفًا إنها دراسة مضبوطية accuracy عالية لا تتأثر المضبوطية بحجم العينة.

ويعتبر الخطأ المنهجي مصدر خطر بوجه خاص لأن الوبائيين ليس لهم في العادة أي تحكُّم بالمشاركين في الدراسات خلافًا للحالة التي تكون في التجارب المخبرية. ويضاف إلى ذلك أنه

يصعب في كثير من الأحيان الحصول على عيّنات نموذجية من الجمهرة الأصلية. كما أن بعض المتغيرات الهامة في الوبائيات صعبة القياس بصورة خاصة ومنها نمط الشخصية، وعادات تعاطي المسكرات، والتعرض السابق لظروف بيئية سريعة التغيّر، وهذه الصعوبة قد تؤدي إلى خطأ منهجي.

والمصادر الممكنة للخطأ المنهجي في الوبائيات عديدة ومتنوعة، وهناك أكثر من 30 نمطًا للتحيّز تم تحديدها. والشكلان الرئيسيان للتحيّز هما:

- التحيّز في الانتقاء؛
- التحيّز في القياس (أو التصنيف).

أمّا الالتباس الذي يؤدي إلى تقديرات للتأثير تنطوي على التضليل فلا يعد نمطًا من التحيّز بالمعنى الدقيق لأنه لا ينجم عن خطأ منهجي في تصميم البحث. وهو ينشأ لأن التوزّع غير العشوائي لعوامل الاختطار في الجمهرة الأصلية يحدث أيضاً في الجمهرة المدروسة.

الإنحياز في الانتقاء

يحدث التحيّز في الانتقاء selection bias عند وجود اختلافات منهجية بين خواص الأفراد الذين جرى انتقاؤهم للدراسة وخواص أولئك الذين لم تَجْرِ دراستهم. ويظهر أوضح مصدر للتحيّز في الانتقاء عندما يقدّم المشاركون أنفسهم للدراسة إما لأن صحتهم ليست على ما يرام وإمّا لإن القلق ينتابهم من احتمال التعرض للمرض. ومن المعروف جيدًا أن الأفراد الذين يستجيبون مثلاً لدعوة للمشاركة في دراسة ما حول تأثير التدخين تختلف عاداتهم في التدخين عن غير المستجيبين، إذ يكون الأخيرون في العادة أكثر إفراطًا في التدخين. وفي الدراسات الخاصة بصحة الأطفال، حيث يقتضي الأمر تعاون الوالدين، يحدث التحيّز في الانتقاء أيضًا. ففي دراسة أترابية حول الولدان newborn (فيكتورا Victora وزملاؤه، 1987) كانت النسبة التي تمت متابعتها متابعة ناجحة لمدة 12 شهراً تختلف باختلاف مستوى دخل الوالدين. وإذا أظهر الأفراد الداخلون في الدراسة أو الباقون فيها أشكالاً من الترابط مختلفة عن نظائرها لدى غير المشاركين نتج عن ذلك تقدير متحيِّز للترابط بين التعرض والنتيجة.

وثمة تحيّز هام في الانتقاء يحدث عندما يؤدي المرض أو العامل المدروس نفسه إلى إبعاد الأفراد عن مُتناول الدراسة. ومثال ذلك أنه في حالة العمال الذين يتعرضون للفورمالدهيد في معملهم يحتمل أن يكون أولئك الذين هم أكثر العمال معاناة من تهيّج العين قد تركوا العمل بناءً على طلبهم أو بناء على إشارة من الطبيب. أما العمال الباقون فأقل تأثرًا، وقد تكون دراسة انتشار في مكان العمل للترابط بين التعرض للفورمالدهيد وتهيُّج العين مضلِّلة جداً.

وفي دراسات الوبائيات المهنية هناك، بحكم التعريف، تحيّز انتقاء هام جدًا هو تأثير العامل المتمتع بالصحة (الفصل التاسع). إذ يجب أن يكون العمال متمتعين بالصحة بما يكفي للقيام

بواجباتهم. أما المصابون باعتلال صحة وخيم والمعوّقون فيُستَبعدون من الاستخدام في العادة. كذلك، إذا أجريت دراسة تعتمد على فحوص جرت في مركز صحي ولم يكن هناك متابعة للمشاركين الذين لا يعودون فمن الممكن أن تكون النتائج متحيّزة. فالمرضى الذين هم في حالة سيئة إما أن يكونوا في المستشفى أو المنزل. وعلى جميع تصاميم الدراسات الوبائية أن تأخذ هذا النمط من تحيّز الانتقاء بعين الاعتبار.

تحيّز القياس

يحدث تحيّز القياس عندما تكون قياسات الأفراد أو تصانيف المرض أو التعرّض غير مضبوطة (أي أنها لا تقيس ما يفترض أن تقيسه بشكل صحيح). وهناك العديد من مصادر تحيّز القياس وتأثيراتها ذات أهمية متفاوتة. وعلى سبيل المثال لا يمكن للقياسات الكيميائية الحيوية أو الفيزيولوجية أن تكون مضبوطة تماماً. فالمختبرات المختلفة تعطي نتائج مختلفة لنفس العيّنة. وإذا تم تحليل عيّنات الأفراد المعرّضين والشواهد بشكل عشوائي من قبل مختبرات مختلفة من دون وجود طرائق كافية لتقييم الجودة، فسوف تكون الأخطاء عشوائية وأقل خطورة في التحليل الوبائي بالقياس إلى الحالات التي تكون فيها جميع العيّنات العائدة إلى مجموعة المتعرضين محللة في مختبر معيّن وجميع عينات الشواهد محللة في مختبر آخر. وإذا أعطت المختبرات نتائج مختلفة بشكل منهجي عند تحليل العيّنة نفسها أصبح التقييم الوبائي متحيّزاً.

وهناك نموذج من تحيّز القياس ذو أهمية خاصة في دراسات شاهد الحالة الاستعادية يعرف بتحيّز الاستذكار recall bias. وهو يحصل عند وجود استذكار تفريقي للمعلومات لدى الحالات والشواهد. فعلى سبيل المثال قد يكون استذكار التعرّض السابق أكثر احتمالاً في الحالات، ولا سيما إذا كان من المعروف أنه مرتبط بالمرضى المدروسين (ومثال ذلك نقص التمارين الرياضية وأمراض القلب). فتحيّز الاستذكار إمّا أن يبالغ في تقرير درجة التأثير المرتبطة بالتعرض (كما هو الحال بالنسبة لمرضى القلب الذين يُحتَمل أن يعترفوا بنقص التمارين الرياضية عندهم سابقًا) أو أن يبخس درجة التأثير قدرها (كما هو الحال في الشواهد الذين يحتمل أن ينكروا التعرض السابق).

وإذا حدث تحيّز القياس بشكل متساو بين المجموعات التي تجري مقارنتها (تحيّز غير تفريقي) فهو يؤدي دائمًا إلى بخس القوة الحقيقية للعلاقة. وهذه الصورة من التحيّز قد تُؤدي إلى بعض أشكال التعارض الظاهر بين نتائج الدراسات الوبائية المختلفة.

االالتباس

يمكن أن يحدث الالتباس confounding في الترابط بين التعرض لسبب (أو عامل اختطار) وبين حدوث المرض وذلك عند وجود تعرض آخر في الجمهرة المدروسة، ويكون هذا التعرض

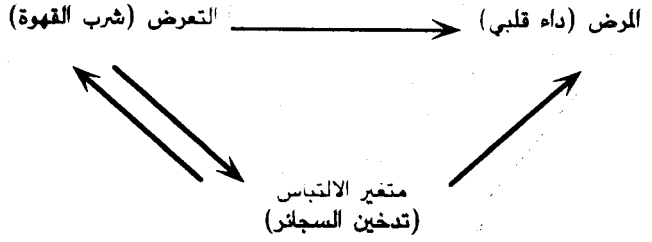
مرتبطاً مع كل من المرض والتعرّض المدروس. وتحدث المشكلة إذا كان هذا العامل الدخيل، الذي يعد هو نفسه محدِّدًا أو عامل اختطار للنتيجة الصحية ــ موزعًا توزيعًا غير عادل بين زُمَرات التعرض. ويحصل الالتباس عندما لا تكون تأثيرات التعرض (عوامل الاختطار) منفصلة ويكون الاستنتاج غير صحيح، لأن التأثير ناجم عن أحدهما أكثر من الآخر. وعلى سبيل المثال، ففي دراسة للترابط بين تدخين التبغ وسرطان الرئة، يعتبر العمر عامل التباس إذا كان متوسط العمر لمجموعة المدخنين وغير المدخنين في جمهرة الدراسة مختلفًا جدًا لأن وقوع سرطان الرئة يزداد مع تقدُّم العمر.

ويمكن أن يكون للالتباس تأثير هام جدًا قد يؤدي إلى تغيير الاتجاه الظاهر لترابُط معين. فالمتغير الذي يبدو وقائيًا قد يكون بعد مكافحة الالتباس مؤذيًا. والباعث الأكثر شيوعاً للقلق من الالتباس ناجم من أنه يمكن أن يؤدي إلى ظهور علاقة بين النتيجة والسبب لا وجود لها في الواقع. ولكي يكون المتغير عامل التباس يجب أن يكون، بحكم صفته الخصوصية، محدِّداً لحدوث المرض (أي عامل اختطار) مع التعرّض المدروس. بناء على ذلك ففي دراسة للتعّرض للرادون وسرطان الرئة لا يعد التدخين عامل التباس إذا كانت عادات التدخين متماثلة لدى مجموعة التعرض ومجموعة الشواهد.

وكثيرًا ما يكون العمر والطبقة الإجتماعية عَامِلَي التباس في الدراسات الوبائية. وقد يمثل الترابط بين ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب التاجية في الحقيقة تغيرات مُلازِمة بين المتغيرَين تحدث مع تقدم السن. ولذا يجب أخذ التأثير المحتمل للالتباس الخاص بعامل العمر بعين الاعتبار. وعندما يتم ذلك يتبيّن أن ضغط الدم المرتفع يزيد بالفعل من مخاطر أمراض القلب التاجية.

ويظهر الشكل 10.3 مثالًا آخر عن الالتباس. فالالتباس يمكن أن يكون تفسيرًا للعلاقة الثابتة بين استهلاك القهوة ومخاطر الداء القلبي التاجي. ولما كان من المعروف أن استهلاك القهوة يرتبط بتدخين السجائر فسيكون أولئك الذين يشربون القهوة أكثر تدخينًا من أولئك الذين لا يشربونها. ومن المعروف جيدًا أيضًا أن تدخين السجائر هو سبب للداء القلبي التاجي. وهكذا فمن الممكن أن تعكس العلاقة بين استهلاك القهوة والداء القلبي التاجي مجرّد الترابط

الشكل 10.3 - الالتباس: شرب القهوة وتدخين السجائر والداء القلبي التاجي



WHO 92329

السببي المعروف للتدخين مع المرض. وفي هذه الحالة فإن التدخين يلبس العلاقة الظاهرة بين استهلاك القهوة وبين الداء القلبي التاجي.

مكافحة الالتباس

يتوفر العديد من الطرائق لمكافحة الالتباس من خلال تصميم الدراسة أو من خلال تحليل النتائج.

والطرائق الشائعة الاستعمال لمكافحة الالتباس في تصميم الدراسة الوبائية هي الطرائق التالية:

- الاعتشاء (التخصيص العشوائي) randomization؛
- التقييد restriction؛
- المقابلة matching.

وفي مرحلة التحليل يمكن مكافحة الالتباس عن طريق ما يلي:

- التطبُّق stratification؛
- النمذجة الإحصائية statistical modelling.

أما الاعتشاء الذي ينطبق على الدراسات التجريبية فحسب فهو الطريقة الأمثل للتأكد من أن متغيرات الالتباس المحتملة موزّعة بالتساوي بين الزمر الجارية مقارنتُها. ويجب أن تكون أحجام العينة كبيرة بشكل كافٍ لتجنُّب سوء التوزع العشوائي لهذه المتغيرات. ويحول الاعتشاء دون الترابط بين عوامل الالتباس المحتملة وبين التعرض المدروس.

أما التقييد فهو قَصْرُ الدراسة على الأفراد ذوي الخصائص المتميزة. ومثال ذلك أنه يمكن، في دراسة حول تأثيرات القهوة على الداء القلبي التاجي، قَصْرُ المشاركة في الدراسة على غير المدخنين فقط، وبذلك تتم إزالة أي تأثير محتمل للالتباس الناجم عن تدخين السجائر.

وإذا استعملت المقابلة لمكافحة الالتباس فإن اختيار المشاركين في الدراسة يتم بعد التأكد من أن متغيرات الالتباس المحتملة موزعة بالتساوي بين زمرتي المقارنة. وعلى سبيل المثال يمكن في دراسة الشاهد والحالة للتمارين الرياضية والداء القلبي التاجي مطابقة مريض الداء القلبي مع الشاهد من نفس الزمرة العمرية والجنس للتأكد من أن الالتباس في العمر والجنس لم يحدث. وقد استعملت المقابلة على نطاق واسع في دراسات الشاهد والحالة ولكنها قد تؤدي إلى مشاكل في اختيار الشواهد إذا كانت معايير المقابلة دقيقة جدًا أو عديدة جدًا، وهذا ما يدعى بفرط المقابلة.

ويمكن أن تكون المقابلة مكلفة جدًا ومضيعة للوقت ولكنها مفيدة بشكل خاص إذا كان هناك خطر عدم التراكب بين الحالات وبين الشواهد كما هو الحال مثلًا في حالة احتمال كون الحالات أكبر سناً من الشواهد.

وفي الدراسات الكبيرة يُفضّل مكافحة الالتباس عادة في مرحلة التحليل أكثر من مكافحته في

مرحلة التصميم. ويمكن تضبيط المتغير عندئذ بالتَّطَبُّق الذي يتضمن قياس قوة أشكال الترابط في فئات (طبقات) معرّفة جيدًا ومتجانسة من متغير الالتباس. وإذا كان العمر عامل التباس أمكن قياس الترابط بشرائح عمرية من عشر سنوات مثلاً. أما إذا كان الجنس أو العرق عامل التباس فيمكن للترابط أن يقاس لدى كلٍّ من الذكور والإناث على حدة أو بين مختلف الزمر العرقية. وتتوفر الطرائق لتلخيص الترابط العام بالحصول على متوسط مُوَزَّن weighted average لتلك التقديرات محسوبًا في كل طبقة على حدة.

وبالرغم من أن التطبق بسيط وسهل نسبيًا فهو معرّض في كثير من الأحيان لأن يَحُدَّ منه حجم الدراسة كما أنه لا يمكن أن يفيد في مكافحة عدة عوامل التباس في وقت واحد كما هو الواجب في كثير من الأحيان. وفي مثل هذه الحالة تعدّ النَمْذجة الإحصائية (العديدة المتغيرات) ضرورية لتقدير قوة أشكال الترابط مع مكافحة عدد من متغيرات الالتباس وفي وقت واحد. ويتوفر العديد من الطرائق الإحصائية لمثل هذا التحليل (ديكسون Dixon وماسي 1969, Massey).

الصِدْقية

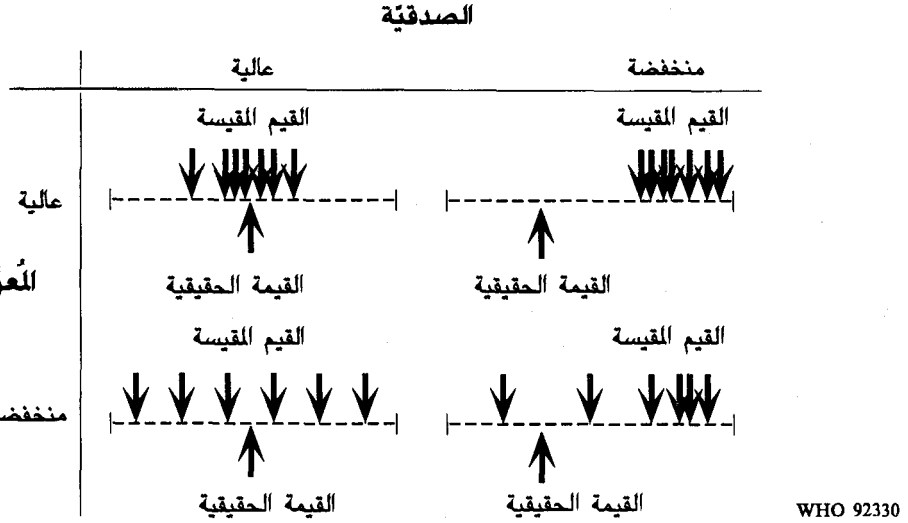
الصدقّية validity تعبير عن الدرجة التي يمكن للاختبار أن يصل بها إلى قياس ما يُراد قياسه. وتعتبر الدراسة صَدُوقة valid إذا انسجمت نتائجها مع الحقيقة. ولا يجوز أن يكون هناك خطأ منهجي كما يجب أن يكون الخطأ العشوائي ضعيفًا ما أمكن. ويظهر الشكل 11.3 العلاقة بين القيمة الحقيقية والقيم المقيسة للصدقية والمُعوّلية reliability المنخفضة والعالية. وعندما تكون المُعوّلية منخفضة والصدقية عالية تكون القيم المقيسة منتشرة ولكن متوسط القيم المقيسة يكون قريبًا من القيمة الحقيقية. ومن جهة أخرى لا تضمن المُعوّلية العالية (أو قابلية التكرار) صِدقية القياسات لأن هذه كلها قد تكون بعيدةً عن القيمة الحقيقية. وهناك نموذجان من الصِدقية: خارجية وداخلية.

الصِدقية الداخلية

الصِدقية الداخلية هي درجة كون نتائج المشاهدة صحيحة لزمرة معينة من الأشخاص المدروسين. فينبغي مثلاً لقياسات هيموغلوبين الدم أن تميّز المشاركين المصابين بفقر الدم (كما هو معرف في الدراسة) تمييزاً دقيقًا. وقد يعطي تحليل الدم في مختبر آخر نتائج مختلفة بسبب الخطأ المنهجي، ولكن تقييم أشكال الترابط مع فقر الدم، كما تم قياسه في مختبر واحد، يمكن أن يحتفظ بصدقيّته الداخلية.

ولكي تكون أية دراسة ذات فائدة يجب أن تكون صَدُوقة valid داخلياً، على الرغم من أن الدراسة قد لا يترتب عليها شيء، لأن النتائج لا يمكن أن تقارن مع الدراسات الأخرى. ويمكن أن

الشكل 11.3 — الصِدقيّة والمُعوّلية



تكون الصِدقيّة الداخلية أن تكون مهدّدة من قبل كل مصدر الخطأ المنهجي ولكنها يمكن أن تتحسن بالتصميم الجيد والاهتمام بالتفاصيل.

الصِدقيّة الخارجية

الصِدقيّة الخارجية أو قابلية التعميم هي المدى الذي يمكن لنتائج الدراسة من خلاله أن تنطبق على غير الموجودين فيها (أو على المختبرات التي لم تشارك فيها مثلاً). والصِدقيّة الداخلية ضرورية للصِدقيّة الخارجية ولكنها لا تضمنها وهي أسهل منها تحقيقًا. وتتطلب الصدقيّة الخارجية مراقبة الجودة الخارجية للقياسات والأحكام المتعلقة بمدى إمكانية تعميم نتائج الدراسة بطريقة الاستقراء. وهذا لا يقتضي أن تكون عيّنة الدراسة ممثلة للجمهرة المرجعية. ومثال ذلك أن كون البرهان على تأثير خفض كولسترول الدم في الرجال ينطبق أيضًا على الإناث يقتضي البتّ في مسألة الصِدقيّة الخارجية للدراسات المتعلقة بالرجال. وتساهم في الصدقيّة الخارجية تصاميم الدراسة التي تختبر الفرضيات المعلنة بوضوح لدى الجمهرات ذات التحديد الجيّد.

الاعتبارات الأخلاقية

وردت الدلائل الخاصة بالسلوك العام للبحوث الطبية البيولوجية في تصريح هلسنكي وكتاب «الاخلاقيات والوبائيات: دلائل عالمية» الصادر عن مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية (بانكوفسكي Bankowski وزملاؤه، 1991). وتتطلب ممارسة الوبائيات الالتزام بالمبادئ الأساسية للأخلاقيات الطبية الحيوية التي تنطوي على التزامات نوعية من قبل الأفراد

والمجتمعات، وهذا لا يشمل المشاركين في الدراسات فحسب، بل الآخرين الذين يمكن لصحتهم أن تتحسن أو تُصان بتطبيق النتائج. وعلى أولئك الذين تتعرض صحتهم للمخاطر أن يدركوا أن الدراسات الوبائية التي تجري عليهم قد لا تحسّن حالتهم الشخصية ولكن قد تساعد في حماية آلاف من الآخرين.

ولا بد من الحصول على الموافقة الحرّة والمستنيرة على الاطلاع من المشاركين في الدراسات ويجب أن يحتفظوا بحق الانسحاب في أي وقت. وعلى أخصائيي الوبائيات أن يحترموا الخصوصية الشخصية والسرية في كل الأوقات، وعليهم الالتزام بالتحدّث إلى مجتمعاتهم المحلية عما يفعلونه وعن سبب فعله والإفضاء بنتائج دراساتهم، ودلالتها وأهميتها، إلى المجتمعات المعنيّة. ويجب إحالة كل المقترحات الخاصة بالدراسات الوبائية إلى لجان خاصة بالعرف الأخلاقي جيّدة التشكيل قبل الشروع في العمل.

أسئلة للدراسة

1.3 ما هي تطبيقات ومساوئ التصاميم الرئيسية للدراسات الوبائية؟

2.3 ارسم الخطوط العامة لدراسة الشاهِد والحالة والدراسات الأترابيّة لاختبار الترابط بين القوت الكثير الدهن وبين وسرطان الأمعاء.

3.3 ما هو الخطأ العشوائي وكيف يمكن تقليصه؟

4.3 ما هي النماذج الرئيسية للخطأ المنهجي في الدراسات وكيف يمكن تقليص تأثيراتها؟

الفصل 4

اساسيات علم الإحصاء

الاحصاء Statistics هو علم تلخيص وتحليل المعطيات data الخاضعة للتبدلات العشوائية random(لاست Last ,1988). وهذا المصطلح مطبّق أيضًا على المعطيات ذاتها وعلى إجراءات التلخيص المرتكزة عليها. ومن الواضح أن الإحصاء أداة مهمة جدًا في علم الوبائيات. وهذا الفصل يقدم عرضًا موجزًا لبعض المفاهيم الإحصائية الأساسية وطرائقها. وسوف يقتضي الأمر مزيداً من الدراسة من قبل القارئ الذي يرغب في تخطيط وتنفيذ دراسة وبائية (راجع مثلاً كولتون Colton، 1974؛ ديكسون Dixon وماسي Massy، 1969؛ لوانغا Lwanga وتاي Tye، 1986).

أشكال التوزُّع وإجراءات التلخيص

التوزُّعات Distributions

تعتمد طرائق عرض المعطيات بشكل جزئي على نمط type المعطيات المجموعة. وهناك أربع فئات كبيرة في سلّم القياس: (1) السلالم الاسمية nominal التي تصنِّف المشاهدات إلى فئات (مثل: تصنيف الأمراض، الجنس)؛ (2) السلالم الترتيبية ordinal التي تحدد مراتب للفئات (مثل: لطيف، معتدل، شديد)؛ (3) سلالم الفترات interval التي تحدد المسافة بين قياسين معروفين (مثل: درجات الحراراة، علامات التقدير في اختبارات الذكاء)؛ (4) السلالم النسبية ratio وهي تحدد كلًّا من المسافة والنسبة بين قياسين (مثل: الطول، وقوع المرض، عدد الأطفال). وفي كلّ من السلالم النسبية وسلالم الفترات يمكن تحديد أيٍّ من القياسين أكبر من الآخر (فمثلاً درجة 70 مئوية أكثر دفئاً من 35 درجة مئوية والمتر الواحد أطول بـــ 50 سم من نصف المتر). وعلى أية حال فللسلالم النسبية إمكانية إضافية لتحديد النسبة بين قياسين (مثال ذلك أن المتر الواحد يعادل ضعفي طول 50 سم).

وتدعى سلالم القياس بالمتواصلة continuous إذا كان يمكن زيادة دقتها على نحو مطّرد مستمر. فعلى سبيل المثال لا يهم مقدار دقة الطول المقيس ما دام يمكن دائماً إجراء قياس أدق بمتابعة التقسيم التفريعي لأدوات القياس. وتعدّ القياسات متفاصلة discrete إذا لم تكن أمثال هذه المتابعات للتقسيم التفريعي ممكنة. فعلى سبيل المثال لا يمكن زيادة دقة قياس عدد

الأطفال بشكل مستمر إذ لا توجد قيم ممكنة بين الصفر والواحد، والواحد والاثنين، وهكذا.

ويمكن عرض المعطيات في أشكال متنوعة، منها جداول التواتر أو التكرار frequency tables، والمُنَسّجات histograms، ومخططات الأعمدة أو العوارض bar charts، والجدولة المتقاطعة cross-tabulations، والمخططات الدائرية pie charts.

ويمكن ان يعرض التوّزع التواتري (التكراري) في كثير من الاحيان بجدول يوضح عدد المرات التي ترد فيها المعطيات وميزاتها الخصوصية في مجموعة المعطيات (لوانغا Lwanga وتاي Tye، 1986). ويبين التوزع عدد الافراد العائد الى كل مجموعة، أو نسبتهم اليها أو الى سلسلة القيم المأخوذة من بين كل القيم الممكنة (الجدول 1.4). ويمكن استعمال جدول التواتر مع اي نوع من سلالم القياس. ويمكن تبويب المعطيات كما في (الجدول 1.4) إذا اقتضت الضرورة.

الجدول 1.4 ـ توزع حالات تركيز الزئبق في شعر 300 طالب ثانوي

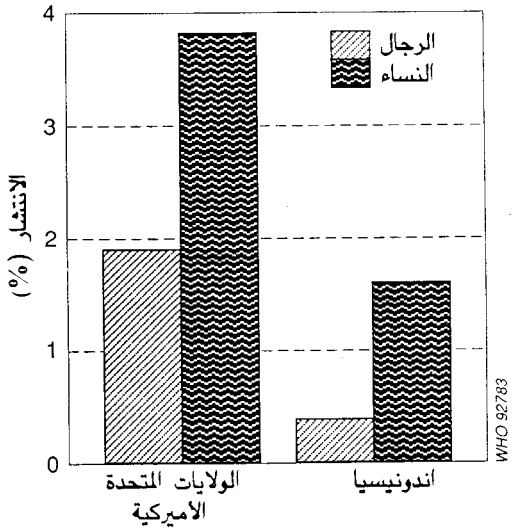
عدد الأطفال	تركيز الزئبق (ملغ/غ)
95	0.49 - 0
91	0.99 - 0.5
47	1.49 - 1.0
30	1.99 - 1.5
16	2.49 - 2.0
8	2.99 - 2.5
9	3.49 - 3.0
4	3.99 - 3.5

المصدر: Kjellstrom et al, 1982

ويمكن تمثيل التوزُّع التواتري بيانيًّا بطريقة مخطّط الأعمدة من أجل المعطيات المتفاصلة، أو بطريقة المُنَسّجات من أجل المعطيات المتواصلة. ويتم إدراج أشكال التواتر على طول محور واحد، عموديّ في العادة، وتوضع الفئات في المحور الآخر، الأفقي عادة. ويمثّل تواتُر كل مجموعة بطول العمود العائد إليها (انظر الشكل1.4 من أجل مثال عن مخطط الأعمدة). والمنسّجات شبيهة بالأعمدة عدا أن الفترات مستعملة بدلًا من الفئات. ويمثل الشكل 2.4 مُنسّجاً للتوزع التواتُري في الجدول 1.4.

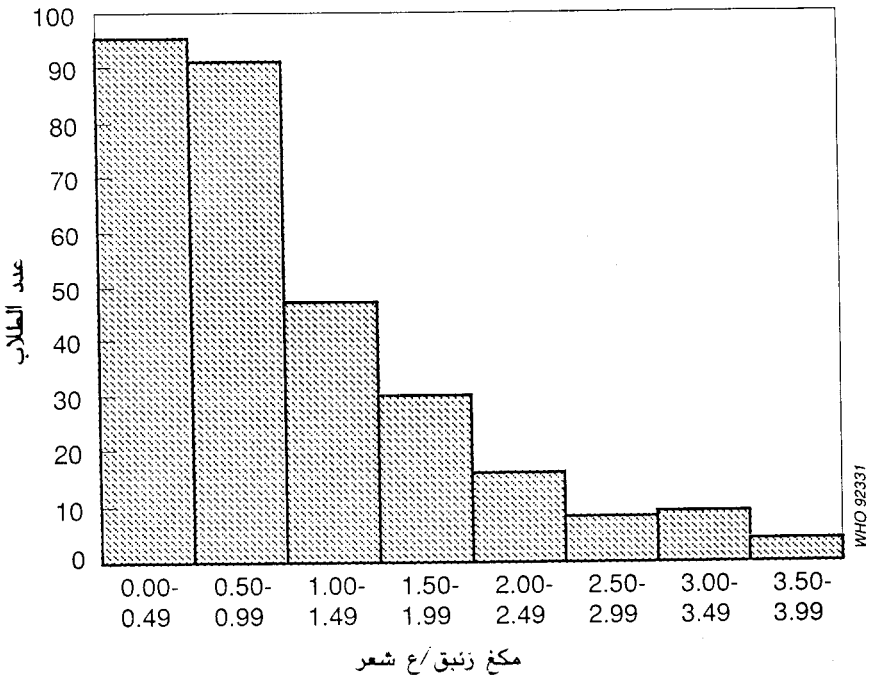
ففي المنسّجات يمكن أن يختلف حجم الفترات. وكلما صغرت الفترات ازدادت المنسّجات تفصيلاً، وحين تغدو الفترات أصغر وأكثر عددًا يزداد شكل المنسّجات، على نحو مطرد، قرباً من المنحنى الانسيابي smooth curve. والشكل 3.4 يوضح المنحنى الانسيابي الذي يقرّب التوزع الممثل في الشكل 2.4. وكثيرًا ما تعرض توزعات التواتر للمقاييس المستمرة في شكل منحنى انسيابيّ.

الشكل 1.4 ـ يبين مخطط الأعمدة انتشار التهاب المفاصل الروماتويدي بين الرجال والنساء فوق 55 سنة في الولايات المتحدة وأندونيسيا



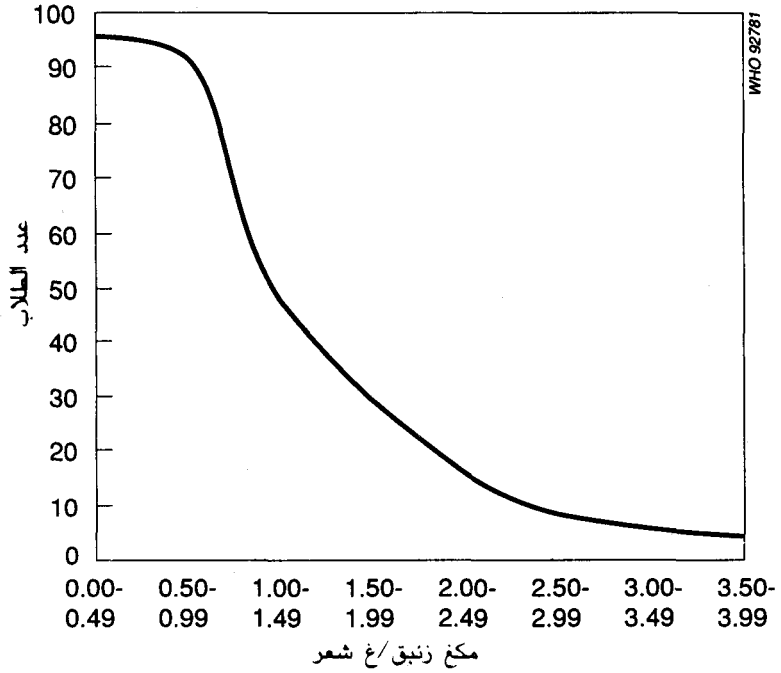
المصدر: Darmawan, 1988

الشكل 2.4 ـ منسّجات تركيزات الزئبق في شعر 300 طالب ثانوي



المصدر: Kjellstrom et al, 1982

الشكل 3.4 ـ المنحنى الانسيابي المُواءم مع معطيات المشاهدة في الشكل 2.4



ويمكن استخدام خاصّتين أساسيتين لتلخيص التوزعات من أجل معطيات سلم الفترات والنِسَب، وهما مقاييس النزعة المركزية (وتسمى ايضاً التحديد المركزي للموضع إشارة إلى متوسط التوزع)، ومقاييس قابلية التغيُّر (التي تشير إلى انتشار القيم).

مقاييس النزعة المركزية

المتوسط والناصف والدارج هي قياسات النزعة المركزية central tendency للتوزع.

اما المتوسط mean (أو القيمة المتوسطة) فيُرمَز له بـــ $\bar{x}$ ويمكن استخراجه من التوزع التواتري (التكراري) بجمع قيم كل المشاهدات (x_i) ثم تقسيمها على عدد المشاهدات (n).

وامّا قيمة الناصف median value فهي القيمة التي تكون على السلم والتي تقسم التوزيع إلى جزئين متساويين. فنصف المشاهدات له قيمة أقل من الناصف أو مساوية له والنصف الآخر له قيمة أكبر منه أو مساوية له. ولحساب الناصف لمجموعة المشاهدات يجب أولاً ترتيب المشاهدات في نظام معيّن تبعاً لِقِيَمها على سلم القياس. إذا كان العدد n فرديّاً فسيكون الناصف هو القيمة المناسبة لمنتصف المشاهدات. وإذا كان عدد المشاهدات n زوجيّاً كان الناصف هو المتوسط الحسابي للقيمتين الوسطيّتين. ولإيجاد الناصف للأعداد التالية، مثلاً، 2 ,4 ,7 ,8 ,3 ,8 علينا أولاً ترتيب هذه المجموعات تبعًا لدرجتها كالتالي: 2 ,3 ,4 ,7 ,8 ,8. فيكون الناصف

عندئذ هو المتوسط الحسابي للقيمتين الوسطيّتين 4 و7 أي 5.5.

أما الدارج mode (أو المنوال) فهو القيمة الأكثر تواتراً في مجموعة المشاهدات. فالدارج في المثال السابق هو الرقم 8.

مقاييس قابلية التغيُّر

على الرغم من أن مقاييس النزعة المركزية مفيدة جدًا في اختصار التوزع التواتري (التكراري)، فهي لا تشير إلى انتشار القيم، كما أنّ المنحنيات ذات الأشكال المتباينة قد تتميّز بالنزعة المركزية ذاتها. ولذلك كان من الضروري تأمين معلومات عن قابلية التغيّر إضافة إلى مقاييس النزعة المركزية لإعطاء فكرة أوضح عن شكل التوزُّع.

يُستعمل المجال range ومجال الشريحة الربعَيْنية semiquartile والانحراف المعياريّ على نطاق واسع كمقاييس لقابلية التغيُّر أو التبدُّد. ويشير المجال إلى المسافة بين القيمة الدنيا والقيمة العليا. ويرتكز نصف مجال الشريحة الربعَيْنية على الشرائح الكمية quantiles، والتي هي تقسيمات ناشئة عن توزيع الى مجموعات فرعية صغيرة مرتّبة. كالأعشار tenths، والشرائح الربعية quartiles أو الأرباع quarters؛ والأخماس fifths؛ والشرائح الثلثية terciles أو الأثلاث thirds؛ والشرائح المئوية centiles أو المئينيات hundredths. ويمثل مجال الشريحة الربعَيْنية semiquartile مجال الشريحتين الربعيتين الموجودتين في المنتصف، وعلى هذا فإن مجال الشريحة الربعَيْنية semiquartile يعطي المسافة بين الحدود العليا والدنيا للنصف المتوسط للتوزُّع.

ويتمثل الانحراف المعياري standard deviation في الجذر التربيعي للتباين variance. ولحساب التباين تجمع مربعات الفروق بين المشاهدات الفردية وبين المتوسط، ويقسم مجموع المربعات الناتج على عدد المشاهدات ناقص 1. وكثيرًا ما تستخدم الرموز s^2 و s أو SD للإشارة إلى التباين والانحراف المعياري على التوالي، وعليه يكون:

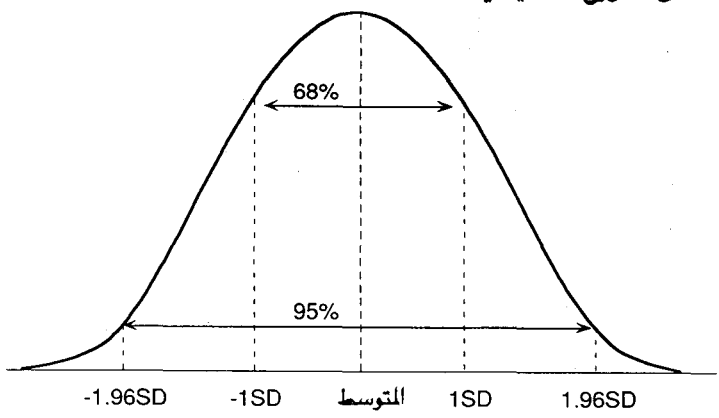
$$s^2 = \Sigma_i^n (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)$$

التوزع الاعتيادي والتوزع اللوغاريتمي

يستفاد من الإنحراف المعياري standard deviation خصوصًا عندما يكون التوّزع الأساسي قريبًا من التوزع الاعتيادي الغاوسي، أي عندما يكون المنحنى جرسيّ الشكل من حيث التناظر والتناسق (الشكل 4.4). وكثيراً ما يفترض أن هذه هي الحال بالنسبة للكثير من الخصائص البيولوجية كالطول والوزن وضغط الدم.

وللتوزع الاعتيادي normal خصائص مفيدة إلى حد بعيد، إذ يمكن استخدام عدد كبير من الاختبارات الإحصائية والحسابات إذا كانت المشاهدات تتبع نهج التوزع الاعتيادي، بالإضافة إلى

الشكل 4.4 ـ منحنى التوزع الاعتيادي



WHO 92332

أن ثلثي القيم تقريبًا يقعان ضمن منحنى التوزع الاعتيادي مع انحراف معياري واحد عن المتوسط، ويقع على وجه التقريب 95% من القيم ضمن انحرافين معياريين عن المتوسط.

ويستخدم التوزيع اللوغاريتمي في علم الوبائيات أيضًا على نطاق عام. وانحرافه عالٍ ولكن لوغاريتمات القيم موزّعة توزيعًا اعتياديًا. فكثيرًا ما يكون لمستويات المواد الكيميائية في دم الأفراد الذين تعرضوا للتلوث أشكال من التوزع الاعتيادي اللوغاريتمي (الفصل التاسع). ولكن باستخدام لوغاريتميات قيم الدم المقيسة يمكن تحليل المعطيات باستخدام كل ملامح التوزع الاعتيادي، ويمكن تحويل متوسط اللوغاريتمات بإعادته عن طريق معاكس اللوغاريتم للخروج بالمتوسط الهندسي للمعطيات. أما في أشكال التوزع المتجانف skewed الذي يكون قريبًا من التوزع اللوغاريتمي الاعتيادي فسيكون هذا المتوسط قريبًا من الناصف. وبتحويل الانحراف المعياري للوغاريتمات يكون قد تم حساب الإنحراف المعياري الهندسي للقيم المقيسة.

التقدير

الجمهرة والعيّنات

ليس من الممكن في العادة دراسة كل الجمهرة التي ينصبّ اهتمام المرء عليها. ولذلك فمن الضروري النظر في عيّنة ورَد خصائصها إلى المجموع الإجمالي للسكان. وفي الحالة المثالية يفترض أن يكون لكل فرد من الجمهرة التي سحبت منها العيّنة فرصة معلومة لإدخاله في العينة المأخوذة. والعيّنة العشوائية البسيطة هي العيّنة التي يكون فيها لكل فرد من أفراد الجمهرة فرصة متكافئة مع فرص الآخرين للسحب ضمن العيّنة. ومن الطرق الشائعة لاختيار العينة العشوائية البسيطة استخدام جداول الأعداد العشوائية المتوفرة في العديد من كتيّبات الإحصاء الاساسية (على سبيل المثال، ديكسون Dixon وماسي Massey، 1969). والخطوة الأولى هي إعطاء عدد صحيح لكل فرد من الجمهرة والخطوة الثانية هي اختيار نقطة البدء في جدول

الأرقام العشوائية (بإمكانك البدء من أي مكان في الجدول). إقرأ العدد الذي بدأت به، فإذا كان الرقم مناسباً لرقم من الأرقام الواردة في عيّنتك فعليك باختيار الفرد العائد إلى ذلك العدد، ثم كرر العملية مع الرقم الذي يليه في جدول الأرقام العشوائية، وتابع ذلك حتى يتم اختيار العدد اللازم من المشاهدات من أجل عيّنتك.

وتتألف الأرقام العشوائية الواردة في أكثر الكُتَيِّبات في العادة من 6 أو 8 مراتب (خانات). فإذا كان حجم جمهرتك لا يتجاوز مرتبتين أو ثلاثاً كما هو شائع فسيكون من الأجدى ألّا يلتفت المرء إلّا إلى المراتب القليلة الأولى فقط من الأرقام العشوائية.

كما أن بعض برامج الحاسوب وبعض الحاسبات الصغيرة قادرة على تكوين أرقام عشوائية مهما بلغ طولها، ويمكن استخدام هذه الأرقام بدلًا من جداول الأرقام العشوائية.

وإذا أُخذت عيّنات متكررة من نفس الجمهرة فسوف تختلف المقاييس الإحصائية الخاصة بالنزعة المركزية وقابلية التغّير، مثل المتوسط والناصف والإنحراف المعياري، من عيّنة إلى أخرى. وتتوقف درجة الاختلاف على كلّ من مقدار الاختلاف في الجمهرة وحجم العينات. ومن أهم القواعد في علم الإحصاء، حتى وإن لم تكن الجمهرة موزّعة توزعاً اعتيادياً، أن متوسطات العيّنات ذاتها ستكون موزّعة توزعاً اعتيادياً على وجه التقريب، إذا كانت حجوم العينات كبيرة بالقدر الكافي. ويدعى الانحراف المعياري لمتوسطات العيّنات الخطأ المعياري للمتوسط، ويمكن حسابه بتقسيم الانحراف المعياري للعيّنة على الجذر التربيعي لحجم العيّنة.

$$SE = s/\sqrt{n}$$

ويستعمل الخطأ المعياري standard error للمتوسط في بعض الأحيان استعمالًا خاطئًا لاختصار المعطيات. فهو لا يقوم باختصار قابلية التغيُّر في المشاهدات أو يُفْضي إلى نظرة متعمّقة ضمن نطاقها، خلافًا للانحراف المعياري. والخطأ المعياري للمتوسط يكون دائمًا أصغر من الانحراف المعياريّ للعيّنة.

فترات الثقة

يمكن أن تستخدم العينة، بمجرد سحبها، لتقدير خصائص الجمهرة الأساسية. ولما كانت التقديرات تختلف من عينة لأخرى، فمن المهم أن نعرف إلى أي مدى يحتمل أن يكون التقدير المستمد من أية عينة مفردة قريباً من قيمة الجمهرة الأساسية. وإحدى الطرق للوصول إلى ذلك إنشاء فترات الثقة confidence intervals حول التقدير، أي إنشاء سلسلة من القيم المحيطة بالتقدير تتميز باحتمال محدد في الاحتواء على القيم الصحيحة للجمهرة. ويطلق على الاحتمال المعيّن اسم مستوى الثقة confidence level وتسمى النقطتان النهائيتان لفترة الثقة حَدّي الثقة confidence limits.

ولحساب حَدّي الثقة حول متوسط الجمهرة المقدر سيكون من الضروري الحصول على

قياسات للأمور التالية: (1) الاختلاف variation، مثلاً الإنحراف المعياري للجمهرة σ، (2) المتوسط المقدر $\bar{x}$، (3) حجم العينة n، (4) الاحتمال المعيَّن لاشتمال قيمة الجمهرة الحقيقية. وإذا افترضنا أن الجمهرة الأساسية موزَّعة توزيعًا اعتياديًّا بانحراف معياري معروف σ، عندها تكون معادلة حساب حَدَّيِ فترة الثقة 95% حول المتوسط كما يلي:

$$\text{الحد الأدنى} = \bar{x} - \frac{1.96\ \sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{الحد الأعلى} = \bar{x} + \frac{1.96\ \sigma}{\sqrt{n}}$$

(ومن أجل فترة الثقة 90% عَوِّضْ 1.96 بـــ 1.67)

وعلى سبيل الإيضاح نفترض، في عيِّنة عشوائية مؤلفة من 100 عامل، أن متوسط تركيز الرصاص في الدم ($\bar{x}$) كان 90 مكغ/ل. ولنفترض بعد ذلك أن مستوى تركيز الرصاص في الدم يتوزع توزعاً اعتيادياً بإنحراف معياري 10 (أي σ = 10)، عندئذ يمكن حساب حدود فترة الثقة ذات النسبة 95% حول التقدير، كما يلي:

$$\text{الحد الأدنى} = 90 - \frac{(10 \times 1.96)}{\sqrt{100}} = 88.04$$

$$\text{الحد الأعلى} = 90 + \frac{(10 \times 1.96)}{\sqrt{100}} = 91.96$$

وعلى هذا تتراوح فترة الثقة من 88.04 إلى 91.96.

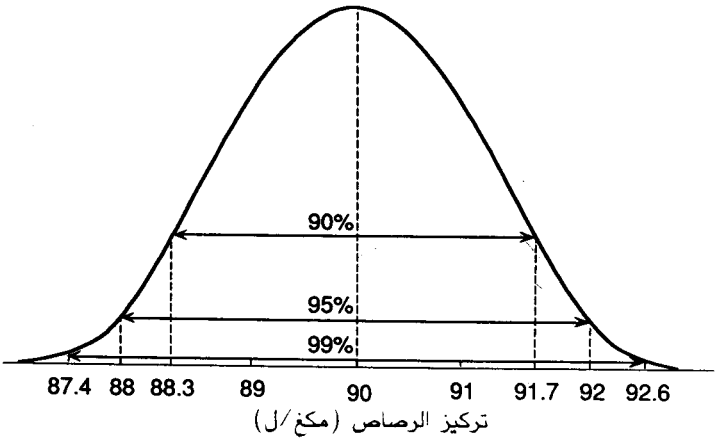
والعادة أن يجري تقديم تقديرالعيّنة مصحوباً بفترة ثقتها. ومن المهم أن نعرف أن حجم فترة الثقة له صلة بحجم العينة. فكلما كَبُرت العيّنة صغرت فترة الثقة لمستوى ثقة مفترض. ويرتبط حجم فترة الثقة أيضاً بمستوى الثقة النوعي. فكلما ارتفع مستوى الثقة النوعي لمجموعة من المعطيات المفترضة كبرت فترة الثقة. ويمكن أن يُرى ذلك بوضوح في الشكل 4.5 الذي يمثل فترات الثقة المرتبطة بمستويات ثقة مختلفة حيال المعطيات ذاتها.

الإستدلال الإحصائي

اختبار الفرضية

اختبار الفرضية طريقة يستخدمها الأخصائيون في الوبائيات لتحديد الكيفية التي يحتمل بها أن تكون الفروق التي تُلاحَظ في المعطيات ناجمة كلها عن خطأ الإعتيان sampling error أكثر مما هي ناجمة عن اختلافات في الجمهرة الأساسية. وتُعدّ فرضيّة البطلان null hypothesis مفيدة

الشكل 5.4 ـ فترات الثقة المرافقة لمستويات ثقة مختلفة



في هذه العملية. وهي تقرّر أن أي فروق تجري مشاهدتها تعود بأكملها إلى أخطاء الاعتيان (أي إلى المصادفة).

وتستخدم الصيغة الإحصائية (القائمة على افتراضات حول توزُّع المعطيات في الجمهرة الأساسية) لحساب الاحتمال المتمثل في أن هناك فروقًا معادلة في حجمها لتلك التي تُرى في المعطيات المُشاهَدَة على الأقل كان يمكن أن تحدث بطريق المصادفة. وهذا الاحتمال يُعْرَف باسم قيمة P. فإذا كانت قيمة P منخفضة دَلّ هذا على أن هناك فروقًا، معادلة على الأقل لتلك التي تُشاهَد، تحدث بطريق المصادفة بنسبة ضئيلة فحسب في كل العيّنات المحتملة (من الحجم ذاته). ويؤخذ هذا دليلًا على أنه ليس من المحتمل (وإن كان ما يزال ممكناً) أن تنشأ النتائج المشاهدة بطريق المصادفة فحسب. وإذا كانت قيمة P عالية دلّ ذلك على أن هناك فروقًا معادلة في حجمها لتلك المُشاهَدَة، تحدث بطريقة المصادفة بنسبة عالية من العيّنات المحتملة حتى إذا لم يكن هناك «فروق» في الجمهرة الأساسية.

أما في اختبار الفرضيات فإن فرضية البطلان إما أن تكون مقبولة وإما أن تكون مرفوضة، تبعًا لكون قيمة P أعلى أو أدنى من نقطة فيصل cut-off point مقرَّرة سلفًا وتُعْرَف بأنها تمثل مستوى الاختبار المعمول به. فإذا كانت قيمة P دون مستوى النقطة الفيصل رُفِضَت فرضية البطلان. وإذا كانت قيمة P أكبر من النقطة الفيصل أو مساوية لها قُبِلت فرضية البطلان. وفي العادة يقع الاختيار إمّا على 0.05 أو 5% وإمّا على 0.01 أو 1% لمستويَي الاختبار المعمول بهما لاختبار فرضية البطلان.

ولنفترض مثلًا أن أوزان المواليد الذكور عند الولادة في بلد معين كانت موزّعة توزعاً اعتيادياً بمتوسط 3.3 كغ وانحراف معياري قدره 0.5 . ولنفترض بعد ذلك أن عينة عشوائية من 100 مولود ذكر ولدوا من زمرة عرقية فرعية، ولوحظ أن متوسط الوزن عند الولادة لديهم يبلغ 3.2

كغ. ونرغب أن نقرّر هل يختلف متوسط وزن المواليد في الزمرة العرقية الفرعية عن وزن المواليد في سائر البلد. ستقرّر فرضية البطلان أن متوسط وزن المواليد للزمرة العرقية الفرعية يبلغ 3.3 كغ.

في هذا المثال تكون المُحصاة الاختبارية المناسبة هي z:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

حيث

$\bar{x}$ = متوسّط العينة؛

μ = متوسط البلد المعروف؛

σ = الإنحرف المعياري المعروف؛

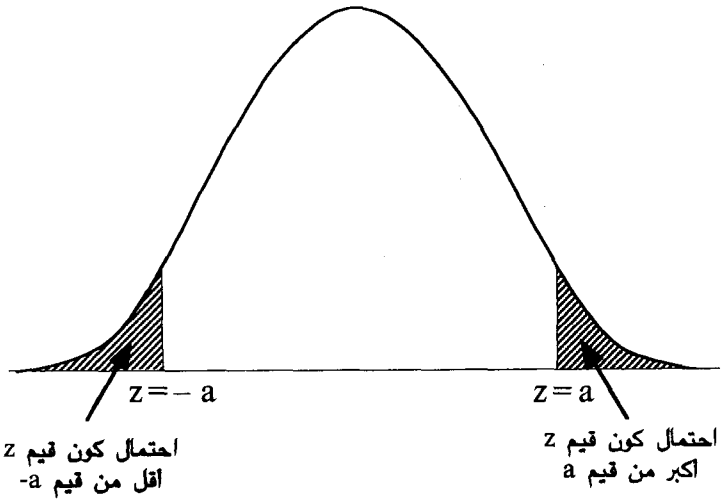
n = حجم العينة.

فيصبح لدينا للمثل المذكور:

$$z = \frac{3.2 - 3.3}{0.5/\sqrt{100}} = -2$$

لقد وضعت المُحصاة z على أساس أنه إذا كانت فرضية البطلان صحيحة (وهذا يعني مثلًا أن تكون أوزان المواليد في الجمهرة التي أخذت منها العينة موّزعة توزيعًا اعتيادياً بمتوسط μ وإنحراف معياري σ)، فسيكون توزُّع z على كل العيّنات المحتملة ذات الحجم n قريباً من التوزع

الشكل 6.4 ـ المساحات الواقعة تحت المنحنى الطبيعي



الاعتيادي بمتوسط قدره 0 وإنحراف معياري قدره 1. ومن الخصائص الهامة لهذا التوزع أن المنطقة الواقعة تحت المنحنى الاعتيادي إلى اليمين من الخط z = a (انظر الشكل 6.4) يمكن أن تُفسّر على أنها الاحتمال الذي تكون معه قيم z أكبر من قيم a. وعلى نحو مماثل تعطي المساحة الواقعة تحت المنحنى إلى اليسار من خط z = – a الاحتمال الذي تكون معه قيم z أقل من قيم a. ولذلك فإن قيمة P التي ترتبط بقيمة خاصة هي القيمة z = a تعدّ مساوية للمساحة الواقعة تحت المنحنى الاعتيادي إلى اليمين من z = a، مضافاً إلى ذلك المساحة الواقعة تحت المنحنى إلى اليسار من z = – a.

ويشير المثال السابق، وبالرجوع إلى جداول التوزع الاعتيادي المناسبة الواردة في العديد من كتب الإحصاء (التي تعطى قيم P للمساحات الواقعة تحت المنحنى الاعتيادي، المرتبطة مع كل قيم z) إلى أن المساحة تحت المنحنى إلى اليسار من z = – 2 هي 0.023 .وعلى نحو مماثل فإن المساحة الواقعة تحت المنحنى إلى اليمين من z = +2 تبلغ 0.023. ولذلك فإن قيمة P المرتبطة بقيمة z = 2 هي 0.046. وهذا يمكن أن يفسّر على أنه إشارة إلى أنه إذا كانت فرضية البطلان صحيحة (أي أن أوزان المواليد في الزمرة العرقية الفرعية كانت موزّعة توزُّعاً اعتيادياً بمتوسط قدره 3.3 كغ، مع إنحراف معياري قدره 0.5) فسوف تكون نسبة 4.6% فقط من كل العينات المحتملة، المكونة من 100 طفل، لها متوسط مواليد يختلف عن 3.3 كغ بمقدار 100 غرام أكثر أو أقل.

وإذا كنا قد قررنا أن مستوى الاختبار المُعتَدّ به يبلغ 0.05 في الإختبار الإحصائي فسوف نرفض فرضية البطلان ونقبل البديل الذي هو أن متوسط الجمهرة لا يساوي 3.3. على أننا لو كنا قررنا أن مستوى الاختبار المعتد به يبلغ 0.01 لَقُبِلَت فرضية البطلان. وتستعمل عبارة «يُعتّد به إحصائياً» statistically singnificant للإشارة إلى أن نتيجة ما أدت إلى رفض فرضية البطلان. ومن المهم الاّ يغيب عن أذهاننا أن فرضية البطلان لم يثبت أبداً أنها صحيحة أو خاطئة، بل يقتصرا لأمر على قبولها أو رفضها عند مستوى مفترض من الاعتداد. وتتأثر قيمة P بكل من قوة الترابط وحجم العينة. فقيمة P الصغيرة يمكن أن تتوافق مع الترابط الضعيف. ولن يكون الفرق بين زمرتين منطوياً على دلالة إحصائية ما لم يكن حجم العينة كبيراً بالقدر الكافي (انظر ص 63).

ويؤدي العديد من الاختبارات الإحصائية إلى المقارنة بين كميتين(في المثال السابق قورن متوسط العينة مع المتوسط المعروف في ذلك البلد). وعادة يسمح الاختبار الإحصائي بدراسة إحتمال الفروق في كلا الاتجاهين (إذ يمكن أن تكون كلٌ من الكميتين أكبر من الأخرى أو يمكن أن يكون متوسط البلد أكبر من متوسط العينة أو أصغر منها). ويعرف هذا بأنه اختبار ثنائي الجانب two-sided test. وكما في المثال السابق فإن قيمة P تحسب على أساس الاحتمالات من

كلا طرفي توزع العينة. (كما في المثال المذكور سابقاً، إذ كانت قيمة P تمثل مجموع احتمال أن تكون $z > +2$ و $z < -2$).

ومع ذلك فهناك بعض الحالات التي ينصبّ فيها الاهتمام على الفرق في اتجاه واحد. فقد يرغب المرء مثلًا في اختبار ما إذا كانت المعالجة النوعية أفضل من الغُفل placebo (لا أهمية في حال كون المعالجة أسوأ من الغُفل). وفي هذا المثال سيكون من الملائم استخدام اختبار وحيد الجانب أو وحيد الذيل one-tailed test. ويعد الحساب الخاص بالإحصاء الاختباري من أجل اختبار وحيد الجانب مطابقًا للحساب في الاختبار الثنائي الجانب. ويكمن الفرق بين نموذجَي الاختبار في حساب قيمة P. فالاختبار الوحيد الجانب يرتكز على الاحتمالات من جانب واحد فحسب أو طرف واحد لتوزُّع الاعتيان، بينما يجمع الاختبار ثنائي الجانب الاحتمالات من كلا طرفَيْ العيّنة، ولذلك يعد ارتباط قيمة P باختبار وحيد الجانب مساويًا لنصف قيمة P المرتبطة مع الاختبار الثنائي الجانب.

وهناك ظروف أخرى يمكن للمرء أن يفترض فيها، وهو على ثقة، أن كمية واحدة هي أكبر من الأخرى. ففي الدراسة التي تتناول تأثير المخاطر البيئية، مثلاً، يمكن أن تكون المعطيات المستمدة من تجارب على الحيوان أو سلسلة الحالات قد أظهرت النتيجة المحتملة للتعرض. كما تم إثبات أن التعرض لميثيل الزئبق قبل الولادة يسبّب تلفاً في الجهاز العصبي المركزي واضطرابات في النموّ عند الحيوانات. وأشارت دراسة للشلل المخي في مدينة ميناماتا اليابانية إلى أن هذه المتلازمة حدثت على نحو متواتر لدى أطفال النساء اللواتي كنّ يتناولن السمك المحتوي على مستويات عالية من ميتيل الزئبق خلال فترة الحمل(WHO, 1990). ولذلك يمكن للدراسات الوبائية حول آثار تعرُّض الجهاز العصبي المركزي قبل الولادة لميتيل الزئبق أن تعتمد على افتراض أن مثل هذا التعرض لن يكون فيه خير للأطفال وأن الاختبارات الإحصائية الوحيدة الطرف سوف تكون مناسبة لها.

وتتمثل مزية الاختبار الوحيد الطرف في كون حجم العينة المطلوبة أصغر من تلك العينة التي نحتاج إليها بدرجة الدقة ذاتها في اختبار ثنائي الطرف. ومع ذلك فلا يجوز استخدام الاختبارات الوحيدة الطرف إلّا إذا كانت الفروق الوحيدة الاتجاه ذات أهمية أو إذا كان للقائم بالاختبار معرفة مسبقة بأن الفروق تحدث في اتجاه واحد فحسب. ومهما كانت الطرق المستخدمة في الاختبار المعتدّ به فمن الواجب شرح الطرائق والقياس شرحًا واضحًا في خطة الدراسة وكتابة التقرير.

وهناك مجموعة أخرى من الاختبارات الاحصائية المفيدة تعرف باختبارات t، وهي ذات أهمية خاصة بالنسبة للعيّنات الصغيرة. ففي وسع المرء، مثلًا، اختبار الفرضية التي يكون فيها متوسط الجمهرة مساويًا لقيمة محددة سلفاً هي μ عندما يكون الانحراف المعياري للجمهرة الأساسية غير معروف، بينما يكون الانحراف المعياري للعينة معروفًا.

فتكون المعادلة المناسبة هي: $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$

حيث s = الانحراف المعياري للعينة؛

و t لها (n - 1) درجة من الحرية.

وهذا مشابه لاختبار z الموصوف سابقًا. ومع ذلك فاختبار z يستخدم عندما يكون الإنحراف المعياري للجمهرة معلومًا، بينما يستخدم اختبار t عندما يكون الانحراف المعياري للجمهرة(o) غير معلوم ويقدر بالانحراف المعياري للعيّنة (s).

ويمكن لتوزع t أن يستخدم أيضاً لاختبار ما إذا كان متوسّطا عيّنيتين مستقلتين يختلفان اختلافاً يُعتَدُّ به significant. ويفترض هذا الاختبار أن كلتا العينتين مأخوذتان من جمهرة واحدة أو من جمهرتين تنطويان على التباين ذاته، وعندئذ يكون الاختبار الاحصائي كما يلي:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p/\sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

حيث يكون:

$\bar{x}_1$ = متوسط العيّنة الأولى،

$\bar{x}_2$ = متوسط العيّنة الثانية،

n_1 = حجم العيّنة في العينة الأولى،

n_2 = حجم العيّنة في العينة الثانية،

s_1 = الانحراف المعياري للعيّنة الأولى،

s_2 = الانحراف المعياري للعينة الثانية.

$$s^2_p = \frac{(n_1 - 1)\, s^2_1 + (n_2 - 1)\, s^2_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

وتتضمن الاستخدامات الأخرى لتوزيع t اختبار إذا كان معامل التحوُّف الخطي linear regression ومعامل ارتباط العلاقة يُعتدُّ بهما.

اخطاء النمط الأول والنمط الثاني

كما اشرنا سابقًا، لا يُبَرْهَن ابدًا في التحليل الاحصائي على صحة فرضية أو بطلانها، بل تقبل أو ترفض فحسب، على أساس الاختبارات الإحصائية. ويرتبط بهذا القرار نمطان من الأخطاء: الخطأ من النمط الأول أو خطأ ألفا، ويحدث عندما تُرفض فرضية البطلان عندما تكون صحيحة، والخطأ من النمط الثاني أو خطأ بيتا، ويحدث عندما يتم قبول فرضية البطلان عندما تكون خاطئة. ويمثل احتمال إرتكاب الخطأ من النمط الأول المستوى المعتدّ به للاختبار

الإحصائي الذي يجب التصريح به عند عرض النتائج.

ومثال ذلك أن التجارب السريرية العشوائية على الأدوية يمكن أن تؤدي إلى الأخطاء من النمط الأول أو الثاني، ويمكن أن تستنتج هذه على أساس النتائج التي تفيد أن المعالجة الجديدة مؤثرة عندما لا تكون أفضل من المعالجة المعيارية. وهذا النمط من الخطأ الذي يؤدي إلى استنتاج إيجابي خاطئ مؤدّاه أن المعالجة فعّالة يُعَدّ خطأً من النمط الأول. ومن ناحية أخرى فإن المعالجة الجديدة التي تعد فعالة حقًا يمكن استنتاج عدم فعاليتها، ويكون مثل هذا الاستنتاج السلبي الخاطئ خطأ من النمط الثاني.

ويعرف احتمال رفض فرضية البطلان عندما تكون خاطئة بقوة الإختبار الإحصائي. وهي تساوي واحدًا ناقص احتمال خطأ النمط الثاني، وتتوقف قوة الإختبار على حجم العينة، فكلما كبر حجم العينة ازدادت قوته، عندما يتساوى كل ما عداهما. وتتوقف قوة الاختبار أيضاً على مستوى الاعتداد significance المختار. فبالنسبة لأي حجم عينة مفترض، يكون أعلى مستوى للاعتداد (أي أقل إحتمال للخطأ من النمط الأول) مقترناً بأقل مقدار من القوة (والاحتمال الأكثر هنا حدوث الخطأ من النمط الثاني). والشائع في الدراسات أنها تستهدف قوة قدرها 0.8 عند مستوى اعتداد يبلغ 0.05. وهذا يعني أن احتمال الخطأ من النمط الثاني البالغ قدره 0.2 يعادل أربعة أضعاف احتمال الخطأ من النمط الأول البالغ 0.05، والذي يعكس حقيقة أن الخطأ من النمط الأول يعتبر أكثر جدية من خطأ النمط الثاني في معظم الدراسات. ويجب بيان القوة عند الإبلاغ عن النتيجة السلبية.

ولقوة الاختبار اعتبار هام في التخطيط للدراسة الوبائية، إذ تشير إلى مدى احتمال وصول الاختبار إلى نتيجة يُعتدُّ بها في ظروف مختلفة.

الفروق بين الاعتداد الإحصائي والسريري واعتداد الصحة العمومية

تعطي الطرق الإحصائية تقديرًا لاحتمال كون الفروق المشاهدة بين الزمر عائدة إلى المصادفة. ويهتم اعتداد الصحة العمومية والاعتداد السريري من ناحية أخرى بمطابقة نتائج البحث للممارسة السريرية وللممارسة في الصحة العمومية، لأن الاعتداد الإحصائي يعتمد جزئياً على حجم العينة. ومن الممكن أن تصل فروق ضئيلة وغير هامة سريريًا إلى اعتداد إحصائي. ومن ناحية أخرى قد تهمل النتيجة التي تعتبر هامة من جهة نظر الصحة العمومية لأن العيّنة المدروسة لم تكن كبيرة بما يكفي للوصول إلى الاعتداد الإحصائي، الأمر الذي يعني أن الدراسة أصغر من أن تستخلص منها استنتاجات مأمونة. ويجب أن يتذكر أخصائيو الوبائيات دائمًا، عند الحكم على المعطيات، أن دلالتها ترجع إلى كلّ من وجهات نظر الصحة العمومية والسريرية.

العلاقة بين متغيرين

كثيرًا ما تهتم الدراسات الوبائية بتقييم العلاقة بين متغيرين. فبعد النظر في توزع كل متغير على حدة يكون من الضروري إجراء جدولة متقاطعة للمعطيات تمثل فيها أشكال التواتر (التكرار) لكلٍّ من المتغيرين في صيغة جدولية. والجدول 3.4 مثال على الجدولة المتقاطعة لمتغيرين اسميَّيْن (وجود التهاب الأمعاء النخري، وأكل اللحم). ويمكن تمثيل متغيرات الفترة في الجدولة باستخدام المجموعات الفرعية للفترة.

وهناك طرق كثيرة لتقدير الترابط بين متغيرين. أما الطرائق الثلاث الأكثر شيوعًا في الإستخدام فيجري وصفها فيما يلي:

اختبار خي مربع

عندما يكون هناك متغيران من نفس الصنف يكون استخدام خي مربع (χ^2) chi-squared شائعًا جدًا، وذلك لفحص فرضية البطلان القائلة إن أشكال توزع المتغيرات يستقل كلٌّ منها عن الآخر (أي إن تكرار الوقوع في صنف معين من أصناف المتغير A هو نفسه لكل أصناف المتغير B). ويبين الجدول 2.4 توزع المتغيرين A و B، والمعادلة المطلوبة لحساب الاختبار الإحصائي المناسب خي مربع (χ^2) لاختبار الترابط بينهما.

الجدول 2.4 ـ حساب خي مربع

		المتغير A		
		موجود	غائب	المجموع
المتغير B	موجود	a	b	b + a
	غائب	c	d	d + c
	المجموع	c + a	d + b	n

$$(\chi^2) = \frac{(|ad - bc| - n/2)^2\, n}{(a + b)(a + c)(c + d)(b + d)}$$

بالنسبة للمعطيات في الجدول 4.3 ستفيد فرضية البطلان أن المتغيرين، وهما أكل اللحم حديثاً والتهاب الأمعاء النخري، كانا مستقلين، وتبلغ قيمة خي مربع بالنسبة لمستوى اعتداد قدره 0.05 لجدول 2 × 2، ما مقداره 3.84 (جداول خي مربع يمكن العثور عليها في كتب علم الإحصاء الأساسية). وإذا كانت قيمة خي مربع المحسوبة أكبر من 3.84 فسوف ترفض فرضية البطلان بمستوى اعتداد 5%.

وإذا تم إستبدال القيم من الجدول 4.3 فسنجد أن خي مربع تساوي 32.57. ولذلك نرفض

فرضية البُطلان ونقبل البديل المتضمن وجود ترابط بين أكل اللحم حديثًا وبين التهاب الأمعاء النخري.

الترابط

يمكن أن يفسر الترابط correlation بأنه الدرجة التي يتبدل عندها متغيران معًا ويقاس بواسطة معامل الترابط. ويستخدم العديد من مُعاملات الترابط كثيراً في الدراسات الوبائية. وتتراوح قيم هذه جميعًا بين القيمتين +1 و-1، وتشير القيمة صفر إلى غياب الترابط، وتشير القيمتان +1 و-1 إلى الترابط الإيجابي والسلبي التامَّيْن، على التوالي. ويقيس معامل الترابط الآني لجداء بيرسون (r) درجة العلاقة الخطية بين متغيرين. فإذا كانت هناك علاقة ترابط خطية تامة بين المتغيرين فهذا يعني أن كل القيم المُشاهدة تقع على خط مستقيم وأن (r) تساوي 1.0 أو تساوي 1.0-.

أما صيغة جداء بيرسون لمعامل الترابط الآني (r) للمتغيرَيْن x و y فهي:

$$r = \frac{\Sigma(x_i - x)(y_i - y)}{\sqrt{\Sigma(x_i - \bar{x})^2\ \Sigma(y_i - \bar{y})^2}}$$

ومن المهم أن نؤكد أن جداء بيرسون لمعامل الإرتباط الآني يقيس درجة العلاقة الخطية، ويمكن للمتغيرين أن يرتبطا ارتباطاً وثيقاً في طريقة لا خطية وأن يكون لهما معامل ترابط منخفض جداً.

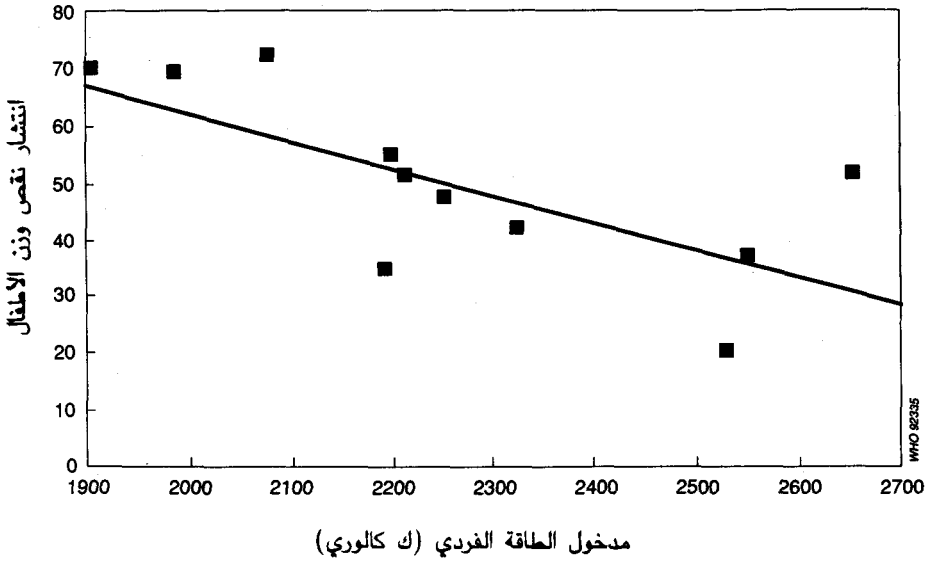
وتستخدم عادة أنواع أخرى من معاملات الترابط في الوبائيات، وهي معامل ترابط سبيرمان Spearman للعلاقة ذات المراتب (r_s) ومعامل ارتباط كندال Kendall للعلاقة ذات المراتب (τ). ويطبق كلا معامِلَي الترابط هذين على المعطيات المرتَّبة. ولإجراء معالجة عميقة لهذه المعاملات يمكن للقراء مراجعة كتاب سيغل Siegel وكاسترلان Casterlan (1988).

التحوُّف

يمكن النظر إلى تحليل التحوُّف regression على أنه نتيجة لأفضل النماذج الرياضية للتنبؤ بمتغير بالاستناد إلى متغير آخر. ويعتبر المتغّير الواحد متغيرًا مستقلًا تختلف قيمته تبعًا لتغير آخر مستقل واحد أو أكثر. وأكثر أشكال التحوّف إنتشارًا هي التحوّف الخطي، الذي يكون النموذج الرياضي فيه خطًا مستقيمًا، ومعادلة التحوُّف هي معادلة الخط المستقيم التي تلائم المعطيات على أفضل وجه.

ويعتمد خط التحوّف في الشكل 7.4 على المعطيات المتعلقة بانتشار الأطفال المنخفضي الوزن ومدخول الطاقة الحرورية لكل فرد من أحد عشر بلدًا آسيويًا. وتشير المعطيات إلى أن هناك علاقة خطية سلبية بين هذين المتغيرين، ولكن العلاقة بعيدة عن الاكتمال، كما يمكن أن يُرى

الشكل 7.4 ـ تحوُّف الانتشار للأطفال الناقصي الوزن ومدخول الطاقة الفردي في 11 بلداً آسيوياً



ذلك من اختطاط التشتُّت scatter plot.

وخط التحوُّف لهذا المثال هو $y = 162.5 - 0.05x$.

حيث:

y = انتشار الأطفال الناقصي الوزن (%)؛

x = مدخول الطاقة اليومي (كيلو كالوري).

وعلى الرغم من أن المثال المضروب يشمل متغيرًا مستقلًا واحدًا فحسب، فإن التحوّفات كثيراً ما تشمل العديد من أمثال هذه المتغيرات، وهذا ما يسمى بالتحوّف المتعدد.

وثمة نماذج أخرى شائعة ومستخدمة من التحوُّفات تأخذ بعين الاعتبار العلاقة غير الخطية بين المتغيرات، ويدخل في هذه الفئة التحوّف المتعدد الحُدود والتحوُّف اللوجستي ونماذج المخاطر النسبية.

أسئلة للدراسة

1.4 قدِّر المتوسط والناصف للمعطيات الواردة في الجدول 1.4 ولماذا تختلف القيم بين المتوسط والناصف؟

2.4 في دراسة لاستقصاء التأثيرات العلاجية للجرعات العالية والمنخفضة من الأدوية المضادة للاكتئاب، تم توزيع المرضى عشوائيًا على النظامين العلاجيّين، العالي الجرعة والمنخفض الجرعة. تم تقييم المرضى في البداية، ثم بعد 14 و 28 يومًا، باستعمال سلالم التوزع المقيّسة. فهل يجب استعمال الإختبارات وحيدة الطرف أو ثنائية الطرف عند مقارنة الزمرتين؟ بيّن الأسباب.

3.4 اعطِ مثالًا لحالة يكون فيها استخدام الناصف في التوّزع أجدى من استخدام المتوسط.

الفصل 5

التسبيب في الوبائيات

من الأهداف الرئيسية لعلم الوبائيات المساعدة في الوقاية من المرض ومكافحته وتعزيز الصحة، وذلك من خلال اكتشاف أسباب المرض والطرق التي يمكن من خلالها تعديل تلك الأسباب. والحقيقة، كما هو موضح في الفصل الأول، ان هذا العلم قد حقق ضروباً من النجاح الكبير في هذا الصدد، وسوف يصف الفصل الحالي الأسلوب الوبائي في التسبيب causation.

مفهوم السبب

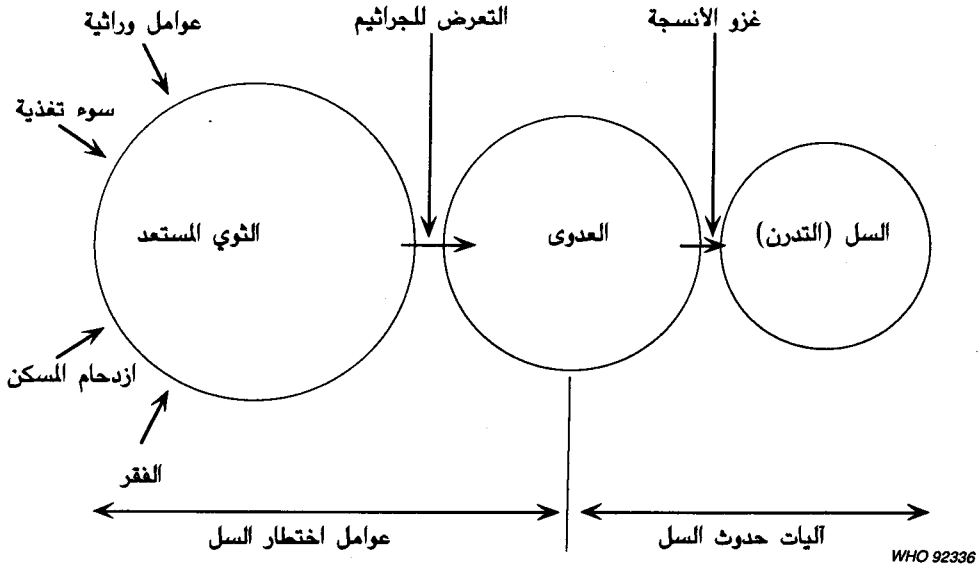
يُعَد فهم أسباب المرض ضروريًا في مضمار الصحة لا في الوقاية فحسب ولكن في التشخيص وفي تطبيق العلاجات الصحيحة أيضاً. ويثير مفهوم السبب كثيرًا من الجدل في علم الوبائيات كما هو شأنه في العلوم الأخرى. وتواصل فلسفة العلوم إسهامها في فهم العملية التي يمكن من خلالها وضع الاستدلال السببي causal inference، أي الأحكام التي تربط الأسباب المفترضة بنواتجها. ولمفهوم السبب معانٍ تختلف تبعاً لاختلاف سياق الحديث، وليس هناك تعريف يناسب كل العلوم بالقدر ذاته.

ويعد سبب المرض حدثًا event أو حالة condition أو صفة characteristic، أو مجموعة من هذه العوامل التي تلعب دوراً هاماً في إحداث المرض. ومن المنطقي أن السبب يجب أن يسبق المرض. ويعدّ السبب كافياً إذا أدى إلى المرض أو ابتداه بصورة حتمية، ويدعى لازماً إذا كان المرض لا يمكن تطوره في غيابه.

والسبب الكافي لا يكون عاملًا وحيدًا في العادة ولكنه يشمل في كثير من الأحيان عدة مكونات. وليس من الضروري بوجه عام التعرُّف على كل مكونات السبب الكافي قبل تطبيق الوقاية الفعالة، لأن إزالة مكوّنه واحدة قد تعرقل عمل الأخريات، وبذلك تقي من المرض. وعلى سبيل المثال يعد تدخين السجائر أحد مكوِّنات السبب الكافي لسرطان الرئة. والتدخين بحد ذاته ليس كافيًا لإحداث المرض. فبعض الناس يدخن منذ أكثر من 50 سنة من دون أن يظهر لديه سرطان الرئة، ولذا فلا بد من وجود عوامل أخرى أغلبها غير معروف. وعلى كل حال يؤدي إيقاف التدخين إلى خفض عدد حالات سرطان الرئة في جمهرة ما حتى إذا لم تتغير الأسباب الأخرى.

ولكل سبب كافٍ سبب لازم يعدّ أحد مكوِّناته. ففي دراسة لفاشية outbreak عدوى محمولة بالطعام foodborne مثلاً، يمكن أن يتبيّن أن الدجاج والحلوى الدسمة كانا معاً سببين كافيين

الشكل 1.5 ـ أسباب السل (التدرن)

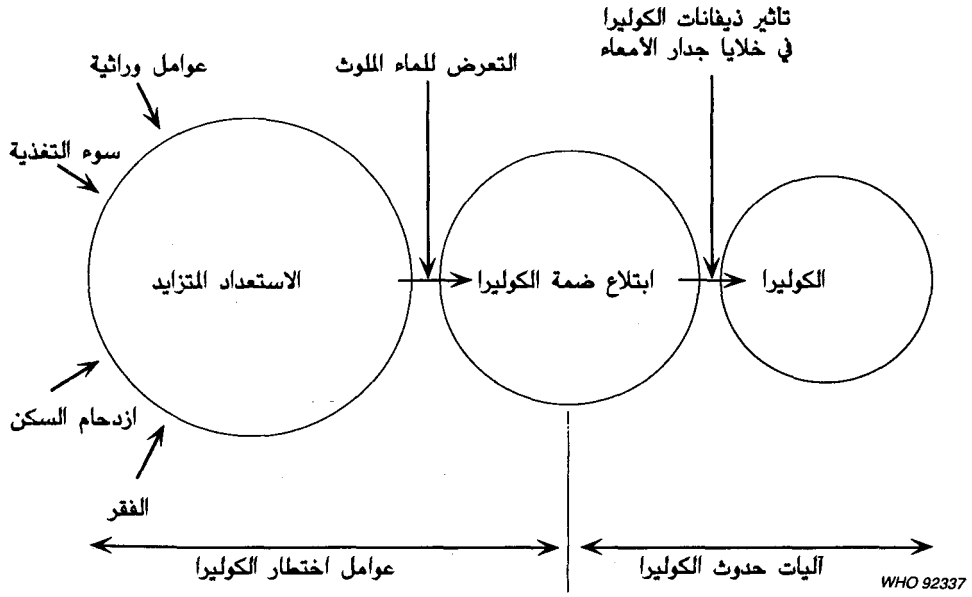


للإسهال بالسالمونيلا. ووجود السالمونيلات سبب لازم للمرض. وبشكل مشابه، هناك مكونات مختلفة لتسبيب السل ولكن عُصيّة السل سبب لازم (الشكل1.5). فالعامل المسبب لا يعد على الغالب كافياً وحده ولا لازماً كما هو شأن عامل التدخين في تسبيب السكتة.

والمنهج المعتاد في الوبائيات هو البدء بمرض والبحث عن أسبابه بالرغم من أنه من الممكن البدء بسبب كامن (مثلاً، تلوث الهواء) والبحث عن تأثيراته. وتتضمن الوبائيات مجموعة كاملة من العلاقات. ومثال ذلك أن الطبقة الاجتماعية ترتبط بمجموعة كاملة من المشاكل الصحية والطبقة الاجتماعية التي تعتبر متدنية بناء على مستوى الدخل والتعليم والمسكن والمهنة، ويبدو أنها تؤدي إلى استعداد عام لسوء الصحة أكثر مما تؤدي إلى تأثير نوعي. وقد يقتضي الأمر سلسلة كاملة من أسباب المرض النوعية لتعليل سوء صحة الفقراء ومنها كثرة التعرض لعوامل العدوى الناجمة عن الازدحام الشديد وعدم كفاية الغذاء وظروف العمل المنطوية على الأخطار.

وقد انتُقِد أخصائيو الوبائيات، وخاصة من قبل علماء المختبرات، بسبب عدم استعمالهم لمفهوم السبب بمعنى كونه الشرط الأساسي الوحيد لإحداث المرض. ولكن مثل هذه النظرة التقييدية للتسبيب لا تأخذ بعين الاعتبار تسبيب المرض الشائع المتعدد العوامل والحاجة إلى تركيز استراتيجيات الوقاية على تلك العوامل التي يمكن التأثير عليها. ويستطيع علماء المختبرات، على سبيل المثال، أن يشيروا إلى أن السبب الرئيسي للمرض القلبي التاجي له صلة بالآليات الخلوية التي تسهم في تكاثر نسيج الجدار الشرياني. ويُعدُّ توجيه البحث نحو تحديد العلاقات الإمراضية ضرورياً بوضوح، ولكن يجب أن يكون لمفاهيم التسبيب تطبيقات أوسع من ذلك.

الشكل 2.5 ـ أسباب الكوليرا



ومن الممكن في كثير من الأحيان تحقيق تقدم أساسي في الوقاية بمجرد التعامل مع العوامل البيئية الأكثر بُعداً. فالتغيُّرات البيئية كانت فعالة في الوقاية من الكوليرا قبل معرفة المكروب المسبب أو حتى آليات تأثيره (الشكل 2.5). وعلى كل حال فمن المهم أن نعرف أن سنو Snow اعتقد منذ عام 1854 أن كائناً حياً كان مسؤولاً عن حصول المرض (انظر الصفحة 13).

الأسباب المفردة والمتعدّدة

لقد أدى عمل باستور في الأحياء المجهرية إلى صياغة القواعد التالية على يد هنلي Henle أوّلاً، ثم على يد كوخ Koch، لتحديد ما إذا كان مكروب نوعيّ يسبب مرضاً معيناً:

- يجب أن يوجد المكروب في كل حالة من حالات المرض؛
- يجب أن يكون المكروب قابلًا للاستفراد والنمو في مزرعة نقية؛
- يجب أن يسبب المكروب المرض النوعي عندما يُلَقّح به حيوان مستعد؛
- يجب أن يُستَعاد المكروب من الحيوان بعد ذلك ويتم استعرافه.

وكانت الجمرة الخبيثة anthrax أول مرض تبيّن أنه يتوافق مع هذه القواعد التي أثبتت أنها مفيدة في عدد من الأمراض المعدية الأخرى.

على أن قواعد كوخ لم تكن كافية لتحديد التسبيب بالنسبة لأغلب الأمراض، سواء منها المُعدية أو غير المُعدية. ففي العادة يكون هناك كثير من الأسباب التي تعمل معاً، كما أن العامل المفرد، كتدخين السجائر مثلاً، يمكن أن يكون سبباً لكثير من الأمراض. ويضاف إلى ذلك أن

المكروب المسبِّب قد يختفي بعد ظهور المرض فيحول بذلك دون الكشف عنه لدى المريض. ولذا لا تكون قواعد كوخ ذات قيمة إلّا عندما يكون السبب النوعي عامل عدوى يتميز بقوة غلّابة، وهذه حالة ليست من الحالات الشائعة. اما الاستعداد الذي يرجع إلى عوامل أخرى، وكذلك الكمية الكافية من العامل (الجرعة المُعدِية)، فوجودهما ضروري عادة قبل ظهور المرض السريري (الإكلينيكي).

العوامل في التسبيب

تلعب أربعة أنواع من العوامل دورًا في تسبيب المرض. وقد تكون كلها لازمة، ولكن قلّما ما تكون كافية لتسبب مرضًا معيّنًا أو حالة معيّنة.

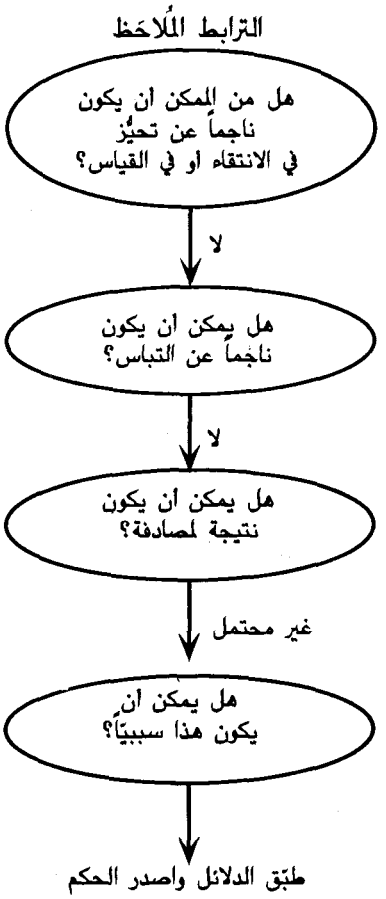
- العوامل المُؤَهِّبة predisposing، كالعمر والجنس والمرض السابق، قد تنشئ حالة من الاستعداد لعامل مرضي.
- العوامل المُمَكِّنة enabling، كالدخل المنخفض وسؤ التغذية والسكن السيء والرعاية الطبية غير الكافية، يمكن أن تشجع تطور المرض. وعلى النقيض من ذلك هناك بعض الظروف التي تساعد على الشفاء من المرض أو في الحفاظ على الصحة الجيدة ويمكن أن تعد أيضاً عوامل مُمَكِّنة.
- العوامل المؤرِّثة precipitating، كالتعرض لعامل مرضي نوعي أو عامل مؤذٍ قد يترافق مع هجمة مرض أو حالة ما.
- العوامل المؤيِّدة reinforcing، كالتعرض المتكرر أو العمل الشاق المُفرِط، وهي عوامل يمكن أن تزيد من حدة مرض قائم أو حالة موجودة.

ويستعمل تعبير «عامل الاختطار» risk factor في كثير من الأحيان لوصف العوامل التي ترتبط إيجابيًا مع اختطار (أي خطر احتمال) ظهور المرض مع كونها غير كافية لتسبيب المرض. وقد بيّنت فائدة هذا المفهوم في عدد من برامج الوقاية العملية (انظر مثلاً شيغان Chigan، 1988) وترتبط بعض عوامل الاختطار (مثل تدخين التبغ) مع أمراض عديدة كما ترتبط بعض الأمراض (كمرض القلب التاجي) بعوامل اختطار عديدة. ويمكن أن تقيس الدراسات الوبائية الإسهام النسبي لكل عامل في حدوث المرض وما ينجم عن إزالة كل عامل اختطار من نقص ممكن، موافق لهذا العامل، في حدوث ذلك المرض.

التآثر

كثيراً ما يكون تأثير اثنين أو أكثر من الأسباب التي تعمل معاً أكبر مما يُتَوقّع على أساس جمع تأثير كل منها على حِدَة. وتدعى هذه الظاهرة بالتآثر interaction. ويمكن أن تتجلى بارتفاع اختطار حدوث سرطان الرئة لدى المدخنين من المتعرضين لغبار الأميانت (الجدول3.1). ويعد

الشكل 3.5ـ تقييم العلاقة بين سبب ممكن ونتيجة ما



اختطار سرطان الرئة في هذه الزمرة أعلى بكثير من مجرد عملية جمع بسيطة للاختطارَيْن الناجمتين عن كل من التدخين والتعرض لغبار الأميانت (الأسبست).

إثبات سبب المرض

يستعمل مصطلح الاستدلال السببي causal inference للتعبير عن عملية تقرير إمكان كون الترابطات الملاحظة ذات علاقة سببية. ويتضمن ذلك استخدام الدلائل الإرشادية وإصدار الأحكام. وقبل أن يجري تقييم ترابطٍ من حيث احتمال كونه سببيّاً، يجب استبعاد التفسيرات الأخرى كالمصادفة والتحيُّز والإلتباس. أمّا كيفية تقييم هذه العوامل فقد تم شرحُها في الفصل الثالث والرابع. ويُظهر الشكل 3.5 الخطوات اللازمة لتقييم طبيعة العلاقة بين سبب ممكن ونتيجة ما.

وقد استعمل أسلوبٌ منهجيّ لتحديد طبيعة الترابط من قبل كبير أطباء الولايات المتحدة

الأميركية لتقرير ما إذا كان تدخين السجائر سبباً لسرطان الرئة (USPHS, 1946). وقد لقي هذا الأسلوب مزيداً من التطوير على يد هيل، وعلى أساس هذه المفاهيم وضعت مجموعة من «دلائل التسبيب» (هيل Hill ,1965)، وقد أدرجت في الجدول 1.5 هذه المفاهيم حسب تسلسل الاختباريات التي يجب على الاخصائي في الوبائيات أن يتبعها ليصل إلى استنتاج حول سبب المرض.

الجدول 1.5 ـ دلائل التسبيب

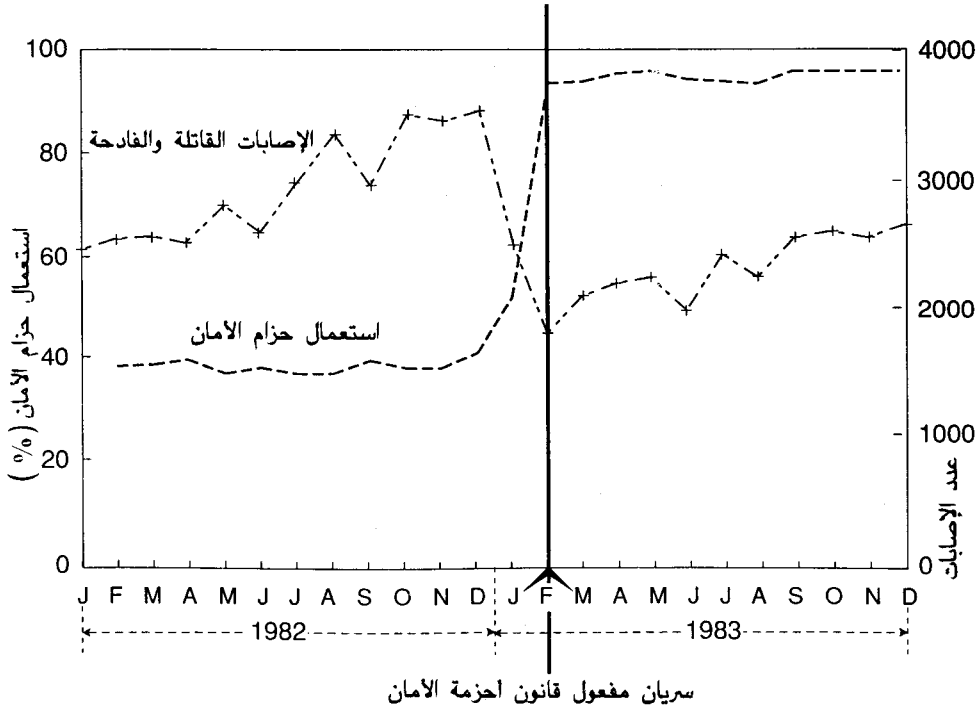
العلاقة الزمنية	هل إن السبب قد سبق الأثر (شرط لازم)
المعقولية	هل الترابط ثابت مع المعارف الأخرى (آلية التأثير، بيّنات من التجارب على الحيوانات)؟
الثبات	هل شوهدت نتائج مماثلة في الدراسات الأخرى؟
القوة	ماهي قوة الترابط بين السبب والأثر (الاختطار النسبي)؟
علاقة الجرعة ـ الاستجابة	هل ترتبط زيادة التعرض للسبب الممكن مع زيادة الأثر؟
العكوسية	هل تؤدي ازالة السبب الممكن الى نقص في اختطار المرض؟
تصميم الدراسة	هل تعتمد البيّنة على تصميم دراسة قوية؟
الحكم على البيّنة	كم سطر من البيّنات تؤدي إلى الاستنتاج؟

العلاقة الزمنية

تعد العلاقة الزمنية حاسمة ـ فالسبب يجب أن يسبق النتيجة. وهذا امر بديهي في العادة بالرغم من إمكان نشوء الصعوبات في دراسات شاهد الحالة ودراسات المقطع العرضي حيث تجري قياسات السبب المحتمل والتأثير في نفس الوقت وحيث يمكن للتأثير أن يغيّر التعرض (انظر ص 52 و53). وفي الحالات التي يكون فيها السبب تعرضاً يُمكن أن يكون على مستويات مختلفة لا بد من الوصول إلى مستوى عالٍ بدرجة كافية قبل حدوث المرض وذلك من أجل وجود العلاقة الزمنية الصحيحة. كما أن القياس المتكرر للتعرض في أكثر من نقطة من الزمن وفي أماكن مختلفة يمكن أن يدعم البيّنة.

ويقدِّم الشكل 4.5 مثالاً على سلسلة زمنية من قياسات التعرض والتأثير. وهو يوضح الزيادة المفاجئة في استعمال أحزمة الأمان من قبل سائقي السيارات في المملكة المتحدة بعد جعله إلزامياً في كانون الثاني / يناير 1983. وقد تناقض معدل وقوع الإصابات في الوقت نفسه. وبما أن الأرقام تشمل مجموع الإصابات بما فيها السائقين والركاب، فإنها قد تسيء تقدير النقص في وقوع الإصابات بين السائقين. الا أن منحنيات الزمن تشير بوضوح بالغ إلى الأثر الواقي لأحزمة الأمان، وقد كان من الممكن أن تقيس دراسة أترابية cohort مصممة قبل عام 1983 تأثير

الشكل 4.5 تواتر إستعمال أحزمة الأمان وحدوث الأذيات في المملكة المتحدة



المصدر: دائرة الاحصاء البريطانية،1984

استعمال أحزمة الأمان بمزيد من الدقة.

الإقناعية

يقال عن ترابط ما إنه مُقْنِع plausible، وبالتالي أكثر إحتمالاً لأن يكون سبباً، إذا كان منسجماً مع المعلومات الأخرى. فمثلاً ربما أظهرت التجارب المخبرية أن التعرض لعامل معين يمكن أن يؤدي إلى تغيرات مرتبطة مع الأثر المقيس. وعلى كل حال فالإقناعية البيولوجية مفهوم نسبي وقد ينتهي الأمر بترابطات تبدو غير مقنعة إلى أن يثبت أنها سببية. وعلى سبيل المثال كانت النظرة الغالبة سابقا إلى أسباب الكوليرا في عام 1830 تقوم على تعبير «الوَبالة» miasma بدلاً من «السراية» contagion. ولم تدعم السراية بالدليل حتى نشر كتاب سنو بعد زمن طويل. ثم استعرف باستور وزملاؤه العامل المسبّب. ومن الممكن أن يعكس نقص الإقناعية ببساطة نقص المعرفة الطبية. فالشك الذي يحيط بالآثار العلاجية للوخز بالإبر والمعالجة المثلية قد يعزى على الأقل جزئياً إلى غياب المعلومات حول الآلية البيولوجية المعقولة.

وتعد دراسة العواقب الصحية للتعرض لمستويات منخفضة من الرصاص مثالاً على الحالة المعاكسة. فالتجارب على الحيوانات تشير الى وجود تأثير للرصاص على الجهاز العصبي

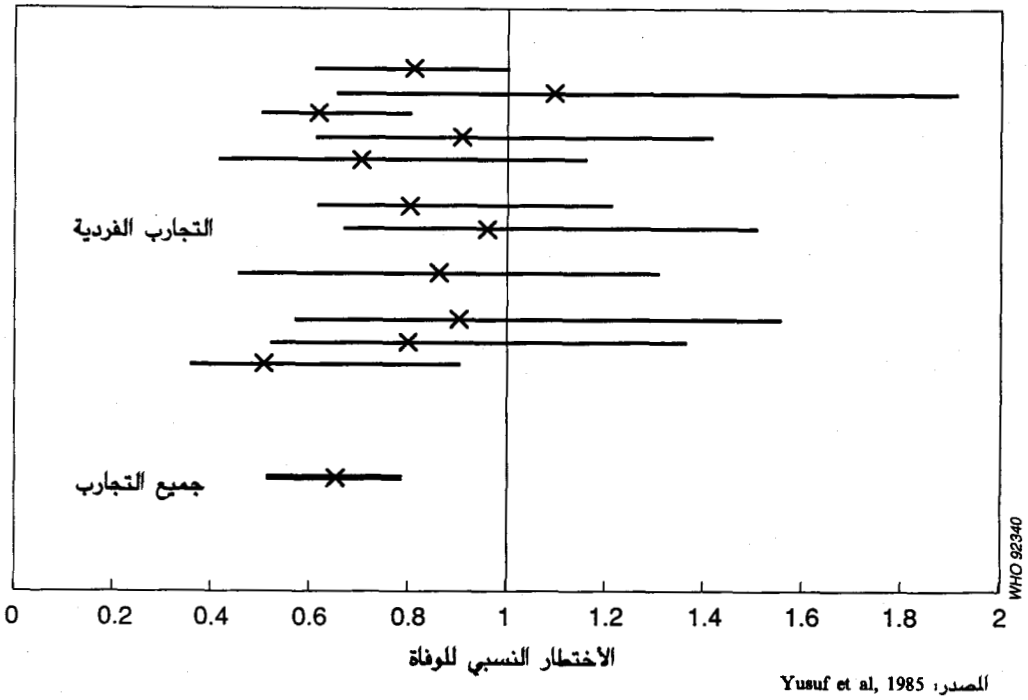
المركزي، ولذا تعد التأثيرات المشابهة في دراسة وبائية على الأطفال مقنعة. ولكن الدراسات الوبائية أظهرت بسبب عوامل الالتباس المحتملة وصعوبات القياس نتائج متضاربة. على أن تقييم البيانات الوبائية المتوافرة جميعاً يمكن أن تؤدي إلى إستنتاج أن التأثيرات تحدث لدى الأطفال بالتعرض للمستويات المنخفضة من الرصاص (موشاك Mushak وزملاؤه، 1989).

الثبات

يتضح الثبات consistency بدراسات متعددة تؤدي إلى نفس النتيجة. ويعد هذا مهماً بوجه خاص عندما تستعمل تصاميم مختلفة في ظروف مختلفة، لأن إحتمال أن ترتكب كل الدراسات الخطأ نفسه يتضاءل إلى الحد الأدنى. على أن عدم توافر الثبات يستبعد الترابط السببي لأن مستويات التعرض المختلفة والحالات الأخرى يمكن أن تخفض أثر العامل السببي في بعض الدراسات. يضاف إلى ذلك أن نتائج الدراسات العديدة التي قُدّر أنها هي الأفضل تصميماً يجب أن تعطي الوزن الأكبر.

وتتوافر طرائق جمع النتائج من عدد من الدراسات التي اختبرت الموضوع ذاته، وخاصة

الشكل 5.5 ـ التحليل التِلْوي للتجارب العشوائية المختارة حول مُحصِرات بيتا في الوقاية من الوفيات التي تلي احتشاء القلب



المصدر: Yusuf et al, 1985

التجارب العشوائية ذات الشواهد، ويدعى ذلك بالتحليل التِلْوِيّ meta-analysis، ويُعنى به الطريقة التي تجمع نتائج عدد من الدراسات المصممة جيداً والتي تدرس كل منها عيّنة صغيرة نسبياً وذلك بغرض الحصول على تقدير إجمالي للتأثير (ساكس Sacks وزملاؤه، 1987).

ويوضح الشكل 5.5 نتائج 11 تجربة حول استعمال مُحصرات البيتا للوقاية من الوفاة الناجمة عن إحتشاء القلب. فمن الأسباب الهامة لعدم الثبات الظاهر في النتائج أنّ العديد من الدراسات الباكرة أجري على عيّنات صغيرة - ويشار الى الاختطار النسبي المقدر في كل دراسة باشارة X، أما الخطوط الأفقية فتشير إلى فترات الثقة بمستوى 95%. اما فترة الثقة الخاصة بالمعطيات المتراكمة من جميع التجارب، والتي تغطي عدداً كبيراً جداً من الأحداث فتعتبر نسبة 95% ضيقة جداً بالقياس إليها. وبشكلٍ عام يبدو أن العلاج بِمُحصرات البيتا بعد احتشاء القلب يخفض معدل الوفاة بنسبة 35% وسطياً. وقد أظهرت فترة الثقة 95% أن الانخفاض في معدل الوفاة يبلغ 20% على الأقل، وقد يصل إلى 50%.

القوة

يعدّ الترابط القويّ بين السبب المحتمل وبين التأثير، المقيس بحجم نسبة الاختطار (الاختطار النسبي، انظر الصفحتين 30 و31)، هو أقرب إلى أن يكون سببياً منه إلى أن يكون ترابطاً ضعيفاً يمكن أن يتأثر بعامل الإلتباس أو التحيُّز. ويمكن أن يُعَدّ الاختطار النسبي الذي يزيد على 2 قوياً. ومثال ذلك إن مُدخِّني السجائر يواجهون زيادة بمقدار الضعفين تقريباً في اختطار حدوث احتشاء القلب الحاد بالقياس إلى غير المدخنين. وتبيّن أن خطر سرطان الرئة لدى المدخنين قد ازداد بالقياس إلى غير المدخنين في دراسات متنوعة بمقدارٍ يتراوح بين 4 و 20 ضعفاً. على أن أمثال هذه الترابطات القوية جداً نادرة في الوبائيات.

إن حقيقة كون الترابط ضعيفاً لا ينفي كونه سبباً، حيث تتوقف قوة الترابط على الانتشار النسبي للأسباب الأخرى الممكنة. فقد وجدت الترابطات الضعيفة مثلاً بين القوت وخطر المرض القلبي التاجي في الدراسات القائمة على المشاهدة. وبالرغم من إجراء دراسات تجريبية على جمهرات مختارة فإن التجارب المقبولة قبولاً كاملاً لم تُستكمل بعد. وبالرغم من ذلك يعتقد أن القوت diet عامل سببي رئيسي في المعدلات العالية من المرض القلبي التاجي في كثير من الدول الصناعية.

والسبب المحتمل لصعوبة تحديد الغذاء كعامل اختطار في المرض القلبي التاجي هو تماثل القوت في المجموعات السكانية الى حدٍ ما، وأن الاختلاف مع الزمن لدى شخص واحد هو أكبر منه بين عامة الناس. وإذا كان لكل فردٍ نفس القوت تقريباً فمن غير الممكن تحديد القوت كعامل اختطار. ومن هنا يكتسب الدليل الإيكولوجي أهميته. وتتّصف هذه الحالة بأنها حالة أفراد مرضى وجمهرات مريضة (روز Rose, 1985)، مما يعني أن هناك في الكثير من الدول

الصناعية مجموعات سكانية بأسرها تواجه المخاطر من قبل عامل ضائر adverse.

العلاقة بين الجرعة والاستجابة

تحدث العلاقة بين الجرعة والاستجابة عندما ترتبط التغيرات في مستوى سبب ممكن بتغيرات في الانتشار أو وقوع التأثير (انظر الصفحات 30-33). ويوضح الجدول 2.5 علاقة الجرعة والاستجابة بين الضجيج ونقصان السمع. فانتشار نقصان السمع يزداد بازدياد الضجيج وزمن التعرّض.

ويقدم إظهار العلاقة الواضحة بين الاستجابة والجرعة في دراسات غير متحيزة دليلاً قوياً على وجود علاقة سببية بين التعرض أو الجرعة والمرض.

الجدول 2.5 ـ النسبة المئوية للأفراد المصابين بنقصان السمع

متوسط مستوى الضجيج خلال يوم عمل من 8 ساعات (بالدسيبل)	زمن التعرض بالسنوات		
	5	10	40
80 >	0	0	0
85	1	3	10
90	4	10	21
95	7	17	29
100	12	29	41
105	18	42	54
110	26	55	62
115	36	71	64

المصدر: WHO, 1980a

العكوسيّة

عندما تؤدي إزالة السبب الممكن إلى نقص في اختطار المرض فإن احتمال كون الترابط سببياً يزداد. فالتوقف عن تدخين السجائر، مثلاً، يرتبط بنقص في اختطار سرطان الرئة بالنسبة الى اولئك الذين يواصلون التدخين.

وتدعم هذه النتيجة احتمال كون تدخين السجائر يسبب سرطان الرئة. وإذا ادى السبب إلى تغيرات سريعة غير عكوسة تؤدي الى المرض بعد ذلك سواء استمر التعرض ام توقف (كما هو الحال في عدوى فيروس العوز المناعي البشري)، فعندئذ لا يمكن للعكوسية reversibility ان تكون شرطاً للسببية.

تصميم الدراسة

تمثل قابلية تصميم الدراسة لاثبات التسبيب اكثر الاعتبارات اهمية (الجدول 3.5)، وتاتي

البيّنة الافضل من التجارب العشوائية ذات الشواهد المصمّمة جيداً. على انه قلما تتوافر البيّنة من مثل هذا النمط من الدراسة ولا يكون لها في العادة صلة إلاّ بآثار العلاج وحملات الوقاية. اما الدراسات التجريبية الاخرى، كتجارب المجتمع المحلي والتجارب الميدانية فقلما تجري بغرض دراسة التسبيب. وكثيراً ما تأتي البيّنات من الدراسات القائمة على المشاهدة حيث تأتي كل البيّنات حول العواقب الصحية للتدخين من دراسات قائمة على المشاهدة.

الجدول 3.5 ـ القابلية النسبية للانماط المختلفة من الدراسة «للبرهنة» على التسبيب

نمط الدراسة	قابلية «البرهنة» على التسبيب
التجارب العشوائية ذات الشواهد	قوية
الدراسات الاترابية	معتدلة
دراسات شاهد الحالة	معتدلة
دراسات المقطع العرضي	ضعيفة
الدراسات الإيكولوجية	ضعيفة

وينظر إلى دراسات الأترابية على أنها التصميم الذي يلي تلك الدراسات (اي العشوائية ذات الشواهد) في الافضلية. لانها إن أجريت بشكل جيد كان التحيز فيها في حدّه الادنى. ومع ذلك فهي ليست متوافرة دوماً. وبالرغم من أن دراسات شاهد الحالة تتعرض لاشكال عديدة من التحيز فإن النتائج المستقاة من استقصاءات كبيرة مصمّمة بشكل جيد من هذا النوع تؤمن بيّنة جيدة على الطبيعة السببية للترابط. وكثيراً ما يجري إصدار الاحكام في غياب المعطيات المستمدة من أنماط أخرى من الدراسات. أما دراسات المقطع العرضي فهي أقل قدرة على إثبات التسبيب لانها لا توفّر بيّنة مباشرة على التسلسل الزمني للاحداث.

أما الدراسات الإيكولوجية (البيئية) فهي تؤمن النموذج الاقل كفاية من دليل السببية بسبب خطر الاستيفاء غير الصحيح للأفراد من المعطيات العائدة لأقاليم أو بلدان أخرى (انظر ص 49). أما التعرضات التي لايمكن قياسها بصورة فردية عادة (مثل تلوث الهواء ومتبقيات مبيدات الهوام في الطعام والفلوريد في مياه الشرب) فيعدّ الدليل من الدراسات الإيكولوجية هاماً جداً في حالتها. على أن من النادر أن تعتبر هذه الدراسات كافية لتحديد التسبيب. وفي عام 1968 توقف بيع موسعات القصبات (الشُعب) bronchodilators من دون وصفة طبية في انكلترا وويلز بسبب زيادة وفيات الربو في الفترة بين 1959-1960، إذ تبيّن أن هذه الزيادة تزامنت مع زيادة في بيع موسعات القصبات. وعلى الرغم من أن الحقيقة كانت مبنية على دليل بسيط يربط استعمال الموسّعات بالوفاة لدى المصابين بالربو فقد اعتبر الدليل الإيكولوجي كافياً. وظلت هذه العلاقة موضوعاً للنقاش بعد عقدين من الزمن، وارتبطت بزيادة حديثة في وفيات

الربو لدى الاطفال الصغار في نيوزيلاندا (كرين Crane وزملاؤه، 1989).

الحكم على الدليل

ليس هناك، مع الاسف، معايير يعوّل عليها بشكل كامل لتحديد ما إذا كان الترابط سببياً أم لا. والاستدلال السببي تجريبي في العادة ويجب أن تعتمد الاحكام على أساس البيّنات المتوافرة، ويظل الشك دائماً. وكثيراً ما تكون البيّنات متضاربة، ويجب إعطاء الوزن المناسب للنماذج المختلفة عند اتخاذ القرارات. وتعتبر العلاقة الزمنية الصحيحة ضرورية عند الحكم على المظاهر المختلفة للتسبيب المذكورة أعلاه. فإذا تم إثبات ذلك فيجب إعطاء الوزن الاكبر للإقناعية والثبات وعلاقة الجرعة بالاستجابة. وتزداد ارجحية الترابط السببي عندما تؤدي نماذج مختلفة إلى الاستنتاج نفسه. ويعتبر الدليل المأخوذ من دراسات حسنة التصميم ذا أهمية خاصة، ولا سيما إذا أجريت هذه الدراسات في أماكن متنوعة.

أسئلة للدراسة

1.5 ما هو الاستدلال السببي؟

2.5 علّق على العبارة التالية: «علم الوبائيات هو المادة العلمية الوحيدة الضرورية للاستدلال السببي».

3.5 عدّد المعايير المستعملة على نطاق عام لتقييم الطبيعة السببية لاشكال الترابط المشاهدة.

4.5 في دراسة شاهد الحالة لوحظ ترابط يُعتدّ به إحصائياً بين استعمال دواء للربو وبين اختطار الوفاة من الربو بين الشباب. فهل توصي بسحب الدواء على أساس تلك النتيجة؟

5.5 أثناء حدوث فاشية من مرض عصبي وخيم غير معروف السبب، أشارت عائلات المرضى إلى أن السبب هو في زيت طبخ مغشوش من صنف معين. فإذا أخذت بعين الاعتبار معايير التسبيب الموجودة في الجدول 5-1، ما الذي ستحاول الكشف عنه أولاً؟ وأي نمط من الدراسة سيكون مناسباً، وفي أي مرحلة ستتدخل إذا أظهر الدليل المتراكم أن الزيت قد يكون هو السبب؟

الفصل 6

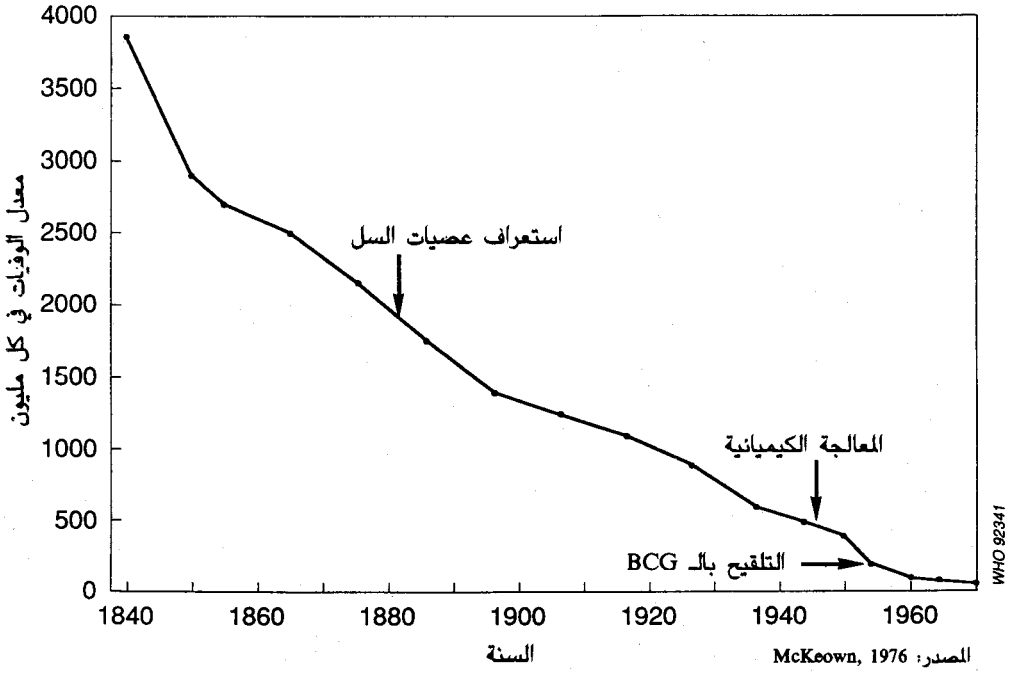
الوبائيات والوقاية

مجال الوقاية

كان انخفاض معدلات الوفيات الذي حدث خلال القرن التاسع عشر في المملكة المتحدة يعود بشكل رئيسي إلى انخفاض الوفيات الناجمة عن الأمراض المعدية infectious. ويشاهد الآن انخفاض مشابه في عدة بلدان نامية، نتيجة لتحسينات عامة في مستويات المعيشة ولا سيما التغذية والاصحاح sanitation. وقد تحققت مكافحة هامة لأمراض معينة من خلال الإجراءات الوقائية النوعية، ومنها على سبيل المثال التمنيع ضد شلل الأطفال، ولكن دور المعالجات الطبية النوعية كان محدوداً بوجه عام.

ويظهر الشكل 1.6 معدلات وفيات السل التدرن في انكلترا وويلز للفترة الواقعة بين 1940 و1968، ويشير إلى أوقات تقديم الاجراءات العلاجية والوقائية النوعية. وقد حدث معظم

الشكل 1.6 ـ معدلات الوفاة المقيَّسة حسب العمر من التدرن في انكلترا وويلز 1840 ـ 1968



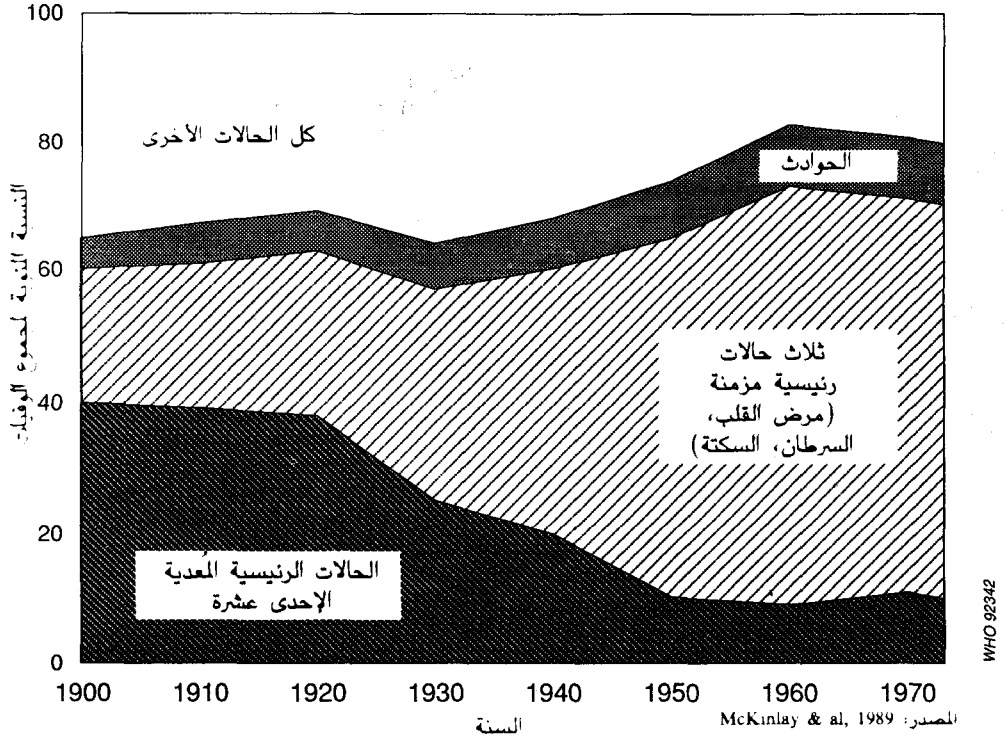
المصدر: McKeown, 1976

الانخفاض في الوفيات قبل هذه التدخلات، وعُزِيَ إلى التحسينات في التغذية والاصحاح. إن الاسهامات النسبية للوقاية وللتدخلات الجراحية والطبية في الانخفاض الحديث في وفيات الأمراض القلبية الوعائية في بلدان صناعية متعددة تظل موضع خلاف. ومع ذلك فهناك دليل قوي يشير إلى أن الوقاية كان لها التأثير الأعظم.

ويُبين الشكل 2.6 التوزعات المتغيرة لحالات الأمراض المعدية والمزمنة بين الوفيات في الولايات المتحدة الأميركية في الفترة ما بين 1900 و1973. ففي عام 1900 كان نحو 40% من الوفيات ناجماً عن أحد عشر مرضاً معدياً و 19% بسبب ثلاثة أمراض مزمنة (مرض القلب التاجي والسكتة والسرطان) و4% بسبب الحوادث والباقي 37% لكل الأسباب الأخرى. وفي بداية 1970 كانت نسبة ما يُعزى من الوفيات إلى الأمراض الأحد عشر ذاتها لا تتجاوز 6%، بينما كانت نسبة 59% تعزى لنفس الأمراض الثلاثة المزمنة، وكانت نسبة 8% منها ناجمة عن الحوادث و 27% عن الأسباب الأخرى.

على أن التغيّرات تتأثّر مع الزمن بتغير البنية العمرية للجمهرة كما تتأثر بزيادة الأمراض

الشكل 2.6 ـ التغيرات في إسهام الأمراض المعدية والمزمنة في مجموع الوفيات في الولايات المتحدة، 1900 - 1973



المصدر: McKinlay & al, 1989

الوبائية وتناقصها. وقد كانت التغيرات في معدلات الوفيات مع الزمن في البلدان المتقدمة مثيرة بوجه خاص في المجموعات العمرية الأصغر، حيث كان من المألوف أن تعدّ الأمراض المعدية سبباً لمعظم الوفيات. وتعتبر حوادث المرور الآن في مقدمة أسباب الوفيات عند الأطفال في كثير من البلدان المتقدمة. أما الزيادة في نسبة الوفيات الناجمة عن مرض القلب والسرطان والسكتة، والمبيّنة في الشكل 2.6، فتفسّر جزئياً بزيادة في عدد الأفراد المسنين في الجمهرة. ويقتضي الأمر تحليلاً للمعطيات المصنّفة أو المقيّسة بحسب العمر لتقييم الاتجاهات بدقة.

وتدل الأنماط المتغيرة على نحو مستمر للوفيات والمراضة على مدى الزمن على إمكانية الوقاية من الأسباب الرئيسية للأمراض. ويأتي دليل آخر على ذلك من التغيُّر الجغرافي في حدود المرض داخل بلدان معينة، وبين البلدان، ومن ملاحظة أنّ المهاجرين تظهر عليهم ببطء أنماط المرض العائدة إلى المجموعات السكانية المضيفة. ومثال ذلك أن معدلات سرطان المعدة لدى الأفراد المولودين في هاواي من والدين يابانيين أدنى من المولودين في اليابان (هنزل Haenszel وزملاؤه، 1972). ثم إن كَوْنَ انخفاض المعدلات يحتاج إلى جيل واحد، يوحي بأهمية التعرض إلى عامل واحد، كالقوت، في مرحلة مبكّرة من العمر.

وتستطيع الوبائيات، باستعراف أسباب المرض القابلة للتحوير، أن تلعب دوراً رئيسياً في الوقاية. وقد أدّت الدراسات الوبائية الكثيرة التي أجريت حول مرض القلب التاجي خلال الـ 40 سنة إلى استعراف حجم المشكلة والأسباب الرئيسية والاستراتيجيات الملائمة للوقاية منها ومكافحتها، فأسهمت عن هذا الطريق في هبوط في الوفيات في العديد من البلدان. وعلى نحو مماثل، ساعدت الوبائيات في تخفيض وقوعات الأمراض المهنية والأمراض المحمولة بالغذاء والإصابات التي يتم تكبُّدها في حوادث الطرق.

وبالإضافة إلى أخصائيي الوبائيات، شارك اختصاصيون آخرون في الوقاية، ومنهم مهندسون صحيون وخبراء في مكافحة التلوث، وكيميائيون مختصون بالبيئة، وممرضون، وباحثون في علم الاجتماع الطبيّ وفي الصحة العمومية وعلم النفس، واقتصاديون صحيون. وتلقى الحاجة إلى الوقاية قبولاً في كل البلدان مع اتّضاح مَوَاطن قصور الطب الحديث في مجال شفاء المرض وتصاعد تكلفة الرعاية الطبية.

مستويات الوقاية

يمكن تحديد أربعة مستويات للوقاية تبعاً للمراحل المختلفة من تطور المرض (الجدول 1.6).

- المستوى البِنْئي primordial؛
- المستوى الأوّلي primary؛
- المستوى الثانوي secondary؛
- المستوى الثالثي tertiary.

الجدول 1.6 ـ مستويات الوقاية

مستوى الوقاية	مرحلة المرض	المستهدفون
البدئي	حالات أساسية تؤدي للتسبيب	مجموع السكان ومجموعات منتقاة
الأولي	عوامل سببية نوعية	مجموع السكان ومجموعات منتقاة وافراد اصحاء
الثانوي	مرحلة مبكرة للمرض	المرضى
الثالثي	مرحلة متاخرة للمرض (المعالجة ـ التاهيل)	المرضى

وكل هذه المستويات هامة ويتمّم بعضها بعضاً، مع أن الوقاية البدئية والوقاية الأولية تسهمان الاسهام الأكبر في الصحة والرفاهية لكل السكان.

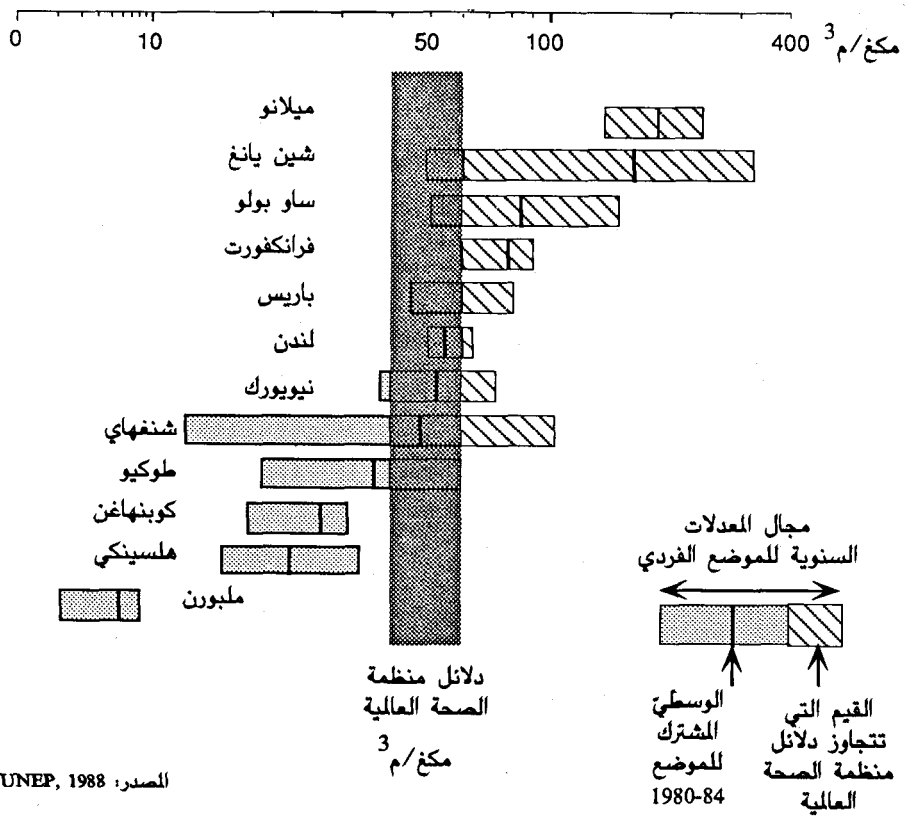
الوقاية البدئية

وهي أحدث ما تم التعرُّف عليه من مستويات الوقاية، نتيجة لزيادة المعرفة بوبائيات الأمراض القلبية الوعائية. فمن المعروف أن مرض القلب التاجي لا يحدث على نطاق واسع إلاّ إذا وجد السبب الأصلي الأساسي، أي القوت الغني بالدهنيات الحيوانية المشبعة. ويظل مرض القلب التاجي سبباً نادراً للوفيات والمراضة في الأماكن التي ينعدم فيها هذا السبب على نطاق واسع، كما في الصين واليابان، بالرغم من حالات التواتر العالية لعوامل الاختطار الهامة الأخرى كتدخين السجائر وارتفاع الضغط الدموي (بلاكبرن Blackburn, 1979) . في حين أن سرطان الرئة الناشئ عن التدخين، والزيادة في السكتة الناجمة عن ارتفاع الضغط الدموي، شائعان في الصين واليابان.

والهدف من الوقاية البدئية هو تجنُّب نشوء واستقرار انماط الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية التي تعرف بأسهامها في زيادة مخاطر المرض. ويتناقص معدل الوفيات من الأمراض المعدية في كثير من البلدان النامية ويتزايد مأمول الحياة. نتيجة لذلك تكتسب الأمراض غير السارية، وخاصة الإصابات غير المتعمّدة، والسرطان، ومرض القلب التاجي، أهمية نسبية أكبر كمشاكل صحية عمومية حتى قبل أن تكون الأمراض المعدية والطفيلية قد تمت مكافحتها بصورة كاملة.

وفي بعض البلدان النامية تزداد أهمية مرض القلب التاجي لدى مجموعات ذوي الدخل المرتفع والمتوسط من أهل المدن، الذين بات سلوكهم محفوفاً بالمخاطر. ويمكن مع حدوث التنمية الاقتصادية والاجتماعية توقّع زيادة انتشار عوامل الاختطار التي تؤدي إلى زيادات رئيسية في الأمراض القلبية الوعائية.

الشكل 3.6 ـ ملخص المستويات السنوية لثاني أكسيد الكبريت في مدن مختارة

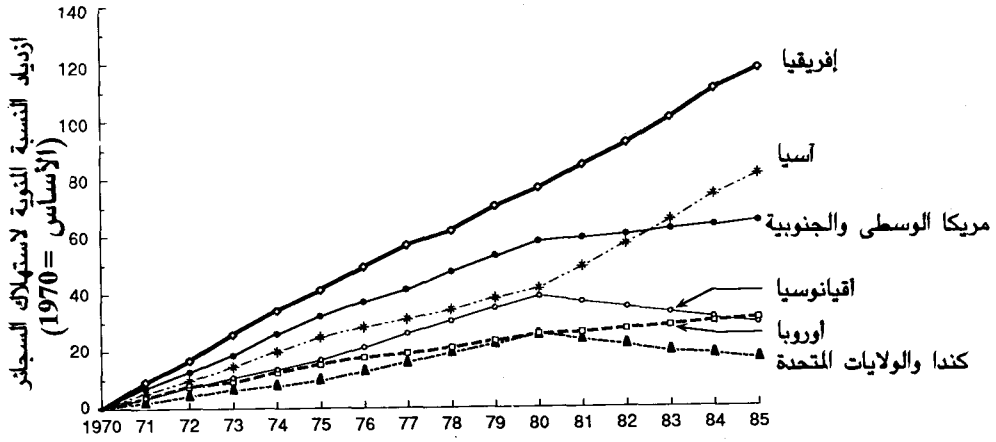


المصدر: WHO/UNEP, 1988

كما تعد الوقاية البدنية ضرورية بالنظر إلى الآثار العالمية لتلوث الهواء (أثر الدفيئة greenhouse effect والمطر الحمضي acid rain واستنزاف طبقة الأوزون) وتأثيرات دخان المدن على الصحة (المرض الرئوي، المرض القلبي). وعلى سبيل المثال فإن تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الجو، في عدة مدن رئيسية، يزيد على الحد الأعلى الموصى به من قبل منظمة الصحة العالمية (الشكل 3.6). وهناك حاجة إلى سياسات عامة تهدف إلى تجنّب الأسباب الأساسية لنشوء هذه المخاطر في معظم البلدان، حمايةً للصحة.

ومما يؤسف له أن إدراك أهمية الوقاية البدنية كان يتم على الغالب في وقت متأخر جداً. وقد باتت الأسباب الأساسية الأصلية للمرض النوعي موجودة في كثير من البلدان على الرغم من أن الأوبئة الناجمة عنها قد لا تزال في طور النشوء بعد. ويزداد تدخين السجائر بسرعة في الدول النامية، بينما ينخفض الاستهلاك الاجمالي للسجائر في كثير من البلدان المتقدمة (الشكل 4.6). وفي البلدان التي تتعرض حديثاً لحملات ترويج بيع السجائر، يمكن لسرطان الرئة أن

الشكل 4.6 ـ التغير في الاستهلاك الإجمالي للسجائر المصنعة في ستة من أصقاع العالم، 1970 - 1985



المصدر: Masironi & Rothwell,1988

يستغرق 30 عاماً لكي تظهر آثاره. وقد قُدِّر انه في عام 2010 سيكون هناك اكثر من مليونَي وفاة سنوياً في الصين من الأمراض المتعلقة بالتدخين إذا لم تبذل الآن جهود رئيسية لخفض التدخين (كروفتون Crofton, 1987).

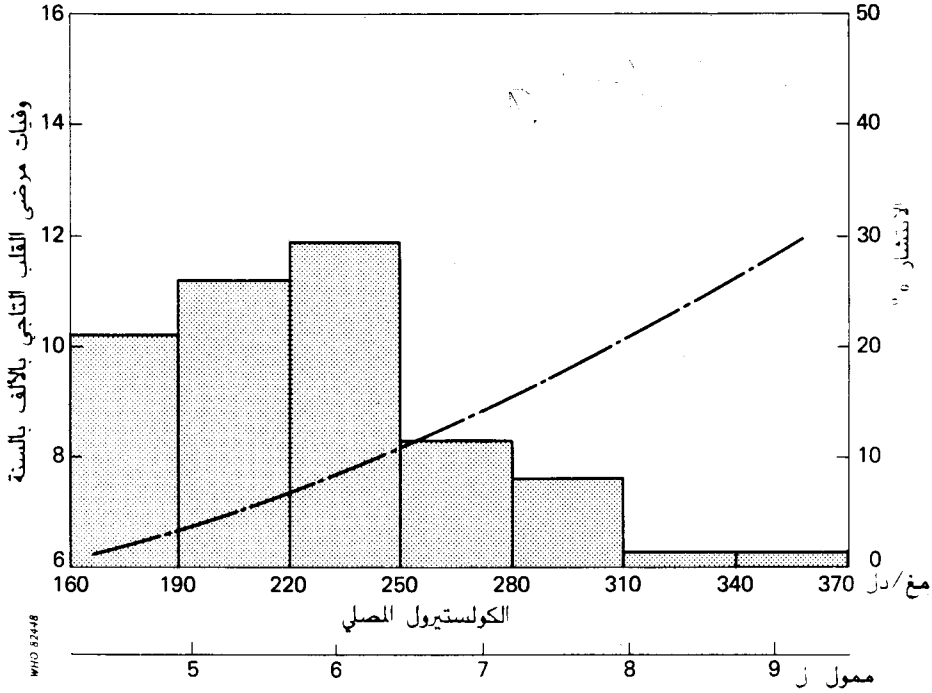
وتتطلب الوقاية البدنية الفعالة في هذا المضمار نشاطاً حكومياً قوياً على صعيد التنظيم والتمويل، لوقف ترويج السجائر والشروع في التدخين. ولم تتوفر الإرادة السياسية للعمل على الوقاية من الأوبئة الناجمة عن التدخين إلاّ لدى القليل من الحكومات. وتحتاج كل البلدان إلى تجنّب انتشار أساليب الحياة وأنماط الاستهلاك غير الصحية قبل أن تتأصل في المجتمع وثقافته. وكلما أسرعت الحكومات إلى التدخّل كان تدخلها أوفر مردوداً من الناحية العملية (مانتون Manton, 1988).

ويجب أن تتضمن الوقاية البدنية من مرض القلب التاجي السياسات الوطنية، وبرامج التغذية ذات الصلة بالقطاع الزراعي، وصناعة الأغذية، وقطاع استيراد وتصدير الأغذية. والسياسات الشاملة لثَنْي الناس عن التدخين، وبرامج الوقاية من ارتفاع الضغط الشرياني، والبرامج الخاصة بتشجيع الرياضة البدنية المنتظمة. ويشير مثال التدخين إلى أن المسألة تتطلب التزاماً حكومياً على مستوى عالٍ من أجل الوقاية البدنية الفعالة.

الوقاية الأولية

تتمثل الغاية من الوقاية الأولية في الحد من وقوع المرض بمكافحة الأسباب وعوامل الاختطار. وترجع درجة الوقوع العالية في حالة مرض القلب التاجي في معظم الدول الصناعية إلى المستويات المرتفعة من عوامل الاختطار في الجمهرة عموماً، لا إلى مشكلات أقلية معينة. والعلاقة بين

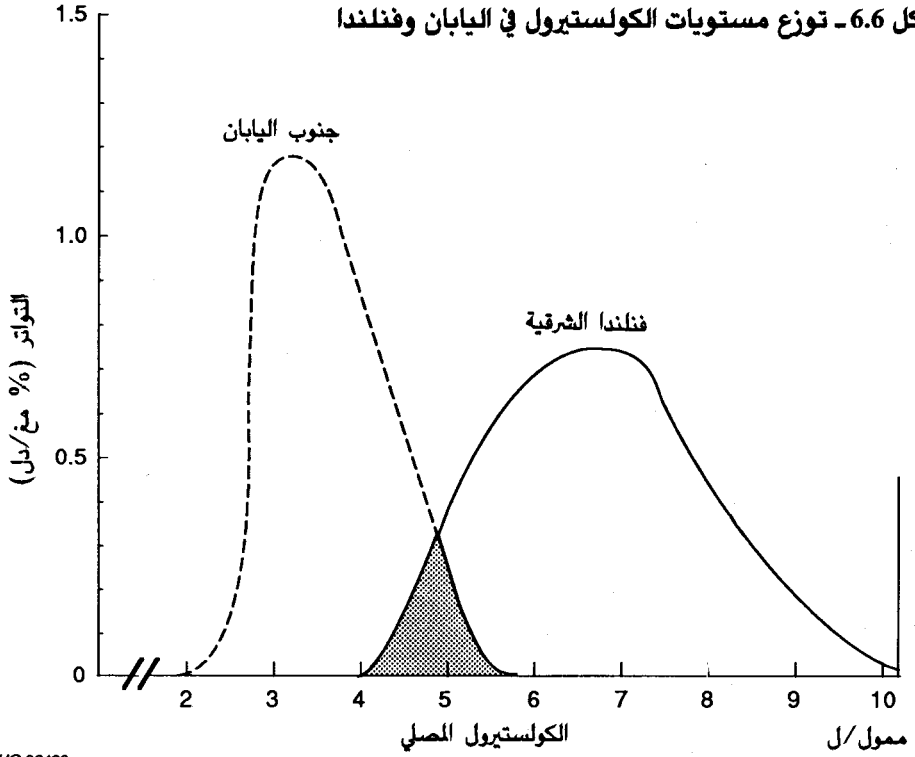
الشكل 5.6 ـ العلاقة بين الكولستيرول المصلي (المنسّجات) والوفيات من مرض القلب التاجي (الخط المتقطّع) لدى الرجال بين 55 و 64 سنة



المصدر: WHO, 1982

الكولستيرول المصلي واختطار مرض القلب التاجي مبيّنة في الشكل 5.6. ويلاحظ بعض التجانُف skewness في توزُّع الكولسترول في الناحية اليمنى. ولا يتجاوز الكولستيرول المصلي درجة 8 ملّي مول/باللتر إلاّ لدى أقلية ضئيلة من السكان، وهي تدل على احتمال كبير لخطر مرض القلب التاجي. وتحدث معظم الوفيات التي تنسب إلى مرض القلب التاجي في المدى المتوسط لمستوى الكولستيرول، حيث تقع أغلبية السكان. وفي هذه الحالة، تتوقف الوقاية الأولية على تغيرات واسعة النطاق تؤدي إلى خفض متوسط الاختطار لدى السكان كافة. وأكثر الطرق العملية المؤدية إلى ذلك تحويل التوزّع الكلي إلى مستوى أكثر انخفاضاً. ومما يؤيد هذا الأسلوب المقارنة بين توزّعات الكولستيرول المصلي في اليابان ومثيلاتها في فنلندا (الشكل 6.6). وهناك شيء من التراكب: إذ أن الأفراد ذوي المستويات المرتفعة من الكولستيرول في اليابان يمكن أن يُعَدّوا من أهل المستويات المنخفضة في فنلندا. إذ يبلغ معدل الوفيات من أمراض القلب في اليابان نحو عُشر هذا المعدل في فنلندا. وقد اقتُرحَت أهداف عملية لمتوسط الكولسترول المصلي بغرض الوقاية الأولية (الشكل 7.6).

الشكل 6.6 ـ توزع مستويات الكولستيرول في اليابان وفنلندا



WHO 92489

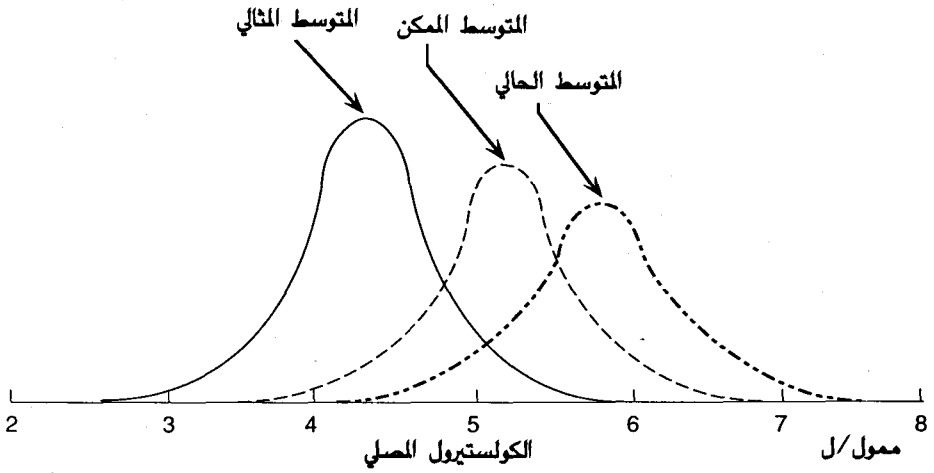
المصدر: WHO, 1982

ومن الأمثلة الأخرى للوقاية الأولية الموجهة عملياً لكل السكان تخفيض تلوث الهواء في المدن من خلال الحدّ من ثاني أكسيد الكبريت وما يصدر عن السيارات والمواقد المنزلية والصناعية. قد تم وضع سلسلة من الدلائل الإرشادية الخاصة بنوعية الهواء من قبل منظمة الصحة العالمية عام 1987 تؤدي إلى تحقيق الوقاية الأولية إذا تم إنفاذُها. والواقع انه يجري تخطّي قيم الدلائل في كثير من المدن (انظر الشكل 3.6).

كما تم تطبيق أسلوب مشابه في الصناعة، حيث تعني الوقاية الأولية تخفيض التعرض إلى المستويات التي لا تسبب اعتلال الصحة. والوضع الأمثل هو إزالة مصادر الخطر بأسرها، ومثال ذلك خطر البنزين، وهو مادة مذيبة تسبب السرطان، في الاستعمال الصناعي العام في كثير من البلدان. وإذا لم يكن ذلك ممكناً، فيمكن وضع حدود قصوى للتعرُّض المهني. وقد تم هذا بالفعل في أغلب البلدان.

ومن الأمثلة الأخرى للوقاية الأولية استعمال الرفال أو العازل الذكري condom في الوقاية من عدوى فيروس العوز المناعي البشري (الإيدز)، وتغيير أنظمة تبادل الإبر بين مستعملي الأدوية الوريدية لمنع انتشار التهاب الكبد B وعدوى فيروس العوز المناعي البشري. وتعدّ البرامج

الشكل 7.6 ـ مستويات متوسط الكولستيرول المصلي المستهدفة في السكان



WHO 92490

المصدر: WHO, 1982

التثقيفية لتعريف الناس على كيفية انتقال الإيدز، وماذا يمكنهم أن يعملوا لمنع انتشاره، جزءاً أساسياً في الوقاية الأولية من هذا المرض. ومن الطرق الهامة الأخرى للوقاية من الأمراض السارية استخدام التمنيع المنهجي، كما حدث في حالة استئصال الجدري.

تشمل الوقاية الأولية استراتيجيتين كثيراً ما تكمّل إحداهما الأخرى وتمثلان وجهتي نظر مختلفتين في السببيّات etiology. إذ تستطيع الواحدة منهما أن تركز على كل السكان بهدف خفض متوسط الاختطار (استراتيجية السكان)، أو على ذوي الدرجة العالية من احتمال الخطر كنتيجة لتعرضات معينة (استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي). وقد أظهرت الدراسات الوبائية أنه على الرغم من كون استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي، التي تهدف إلى وقاية الأفراد المستعدين، هي الأكثر فعالية بالنسبة لمن يواجهون احتمال خطر كبير من قبل أمراض نوعية، فقد تكون حصة هؤلاء قليلة في العبء الإجمالي للمرض لدى جمهرة السكان. وفي هذه الحالة يجب تطبيق استراتيجية السكان أو اشتراك كلتا الاستراتيجيتين. وقد لخصت مزايا الاستراتيجيتين ونقائصهما في الجدول 2.6 .

وتتمثل المزيّة الرئيسية لاستراتيجية السكان في أنها لا تتطلب استعراف الزمر العالية الاختطار، كما تتمثل نقيصتها الرئيسية في قلة جدواها للأفراد لأن أشكال الاختطار المطلقة للمرض منخفضة تماماً. ومثال ذلك، إن معظم الناس سيشدون حزام مقعد السيارة على مدى حياتهم كلها من دون أن يكون لهم علاقة بحادث اصطدام. وقد حقق انتشار ارتداء أحزمة المقاعد الفوائد للكثير من المجتمعات ولكنه لم يحقق إلاّ القليل من الفائدة الظاهرية لمعظم الأفراد. وهذه الظاهرة تدعى مُفارَقة الوقاية prevention paradox (روز Rose, 1985).

أمّا ما يتصل باستراتيجية الاختطار العالي، فتعد برامج وقف التدخين ملائمة جداً لها حيث

الجدول 2.6 ـ محاسن استراتيجيات الوقاية الأولية ومساوئها

استراتيجية جمهرة السكان	استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي
المحاسن	
•جذرية	• ملائمة للأفراد
• احتمال نجاحها كبير بالنسبة لكل السكان	• وجود الحافز الشخصي
• ملائمة سلوكياً	• وجود الحافز لدى الأطباء
	• نسبة الفائدة لقاء الاختطار جيدة
المساوئ	
• قلة فائدتها الظاهرية بالنسبة للأفراد	• صعوبات استعراف الأفراد ذوي الاختطار العالي
• ضآلة الحافز بالنسبة لكل شخص	• تأثيرها موقت
• ضآلة الحافز لدى الطبيب	• تأثيرها محدود
• نسبة الفائدة لقاء الاختطار قد تكون قليلة	• غير ملائمة سلوكياً

المصدر: Rose, 1985

يرغب معظم المدخنين في الإقلاع عن عادة التدخين ويكون لدى الأفراد من المدخنين والأطباء المعنيين حوافز قوية في العادة. ومن المحتمل أن ترجح فائدة التدخل الموجّه للأفراد ذوي الاختطار العالي على أية تأثيرات معاكسة، مثل التأثيرات القصيرة الأمد الناجمة عن الامتناع عن التدخين. وإذا كانت استراتيجية ذوي الاختطار العالي ناجحة فهي تعود بالفائدة على غير المدخنين أيضاً بخفض تدخينهم السلبي. أما النقيصة في استراتيجية الأفراد ذوي الاختطار العالي فهي أنها تتطلب في العادة برنامجاً للتحرّي لتحديد الزمرة العالية الاختطار، وهو أمر يغلب أن يكون صعباً وباهظ التكاليف.

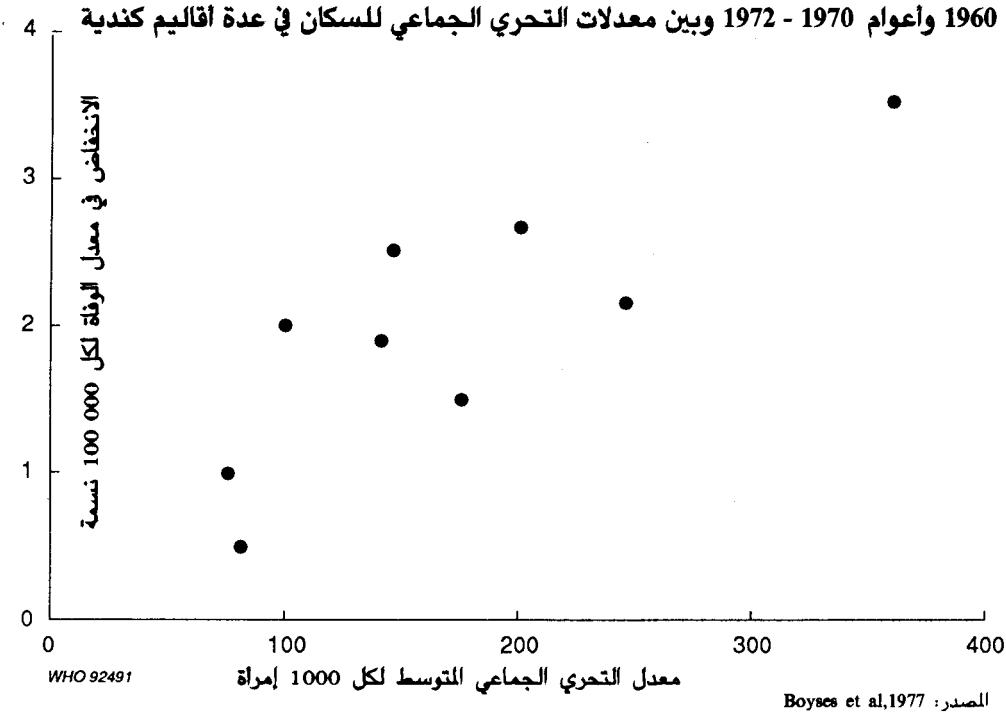
الوقاية الثانوية

تهدف الوقاية الثانوية إلى شفاء المرضى وتخفيض الآثار الأكثر خطورة للمرض من خلال التشخيص المبكر والعلاج. وهي تشتمل على إجراءات متوفرة للأفراد والمجموعات السكانية للكشف المبكر والتدخل الفوري والفعّال، ويتم توجيهها في الفترة الواقعة بين بدء المرض وبين الوقت المعتاد للتشخيص وتهدف إلى خفض انتشار المرض.

ولا يمكن تطبيق الوقاية الثانوية إلاّ على الأمراض التي يتضمن تاريخها الطبيعي فترة مبكرة يسهل فيها اكتشاف المرض ومعالجته بحيث يمكن وقف التطور نحو مرحلة أكثر خطورة. أما المتطلّبان الرئيسيان لبرنامج الوقاية الثانوية المفيد فهما أولاً طريقة مضبوطة ومأمونة للكشف عن المرض ويفضل أن يكون ذلك في مرحلة قبل المرحلة السريرية،وثانياً: وجود طرائق فعالة للتدخل.

ويقدم سرطان عنق الرحم أيضاً مثالاً على أهمية الوقاية الثانوية كما يصوّر صعوبات تقدير قيمة البرامج الوقائية. ويُظهر الشكل 8.6 الترابط بين معدل التحري الجماعي وبين الانخفاض في معدل الوفيات من سرطان عنق الرحم. على أن المعطيات قد كانت موضع تساؤل، لأن

الشكل 8.6 ـ العلاقة بين انخفاض معدلات الوفاة من سـرطان عنق الرحم بين أعوام - 1962 1960 وأعوام 1970 - 1972 وبين معدلات التحري الجماعي للسكان في عدة أقاليم كندية



المصدر: Boyses et al,1977

معدلات الوفيات كانت آخذة في الانخفاض قبل بدء برامج التحري الجماعي المنظمة. وثمة دراسات أخرى تدعم قيمة برامج التحري هذه التي تطبق الآن على نطاق واسع في كثير من البلدان.

ومن الأمثلة الأخرى تحّري بيلة الفينيل كيتون phenylketonuria لدى الأطفال الحديثي الولادة. فإذا تم استعراف هؤلاء الأطفال عند الولادة فيمكن أن يعطوا قوتاً خاصاً يتيح لهم النموّ الطبيعي، وإذا لم يعطوا ذلك القوت فسيصابون بالتخلّف العقلي ويتطلبون رعاية خاصة طوال حياتهم. وعلى الرغم من معدل الوقوع المنخفض لهذا المرض الاستقلابي (2 - 4 لكل 100 000 ولادة) تعد برامج التحري الجماعي من أجل الوقاية الثانوية عالية المردود.

ومن الأمثلة الأخرى على إجراءات الوقاية الثانوية المستعملة على نطاق واسع قياسات ضغط الدم وعلاج ارتفاع الضغط الشرياني لدى الكهول والمسنين، واختبار نقص السمع وإسداء النصح المتعلق بالحماية من الضجيج لدى عمال المصانع، واختبار الجلد والأشعة السينية لتشخيص السل (التدرن) والمعالجة اللاحقة.

الوقاية الثالثية

تهدف الوقاية الثالثية إلى تخفيف تطور مضاعفات المرض المترسّخ، وتمثل جانباً هاماً من جوانب

الطب العلاجي وإعادة التأهيل. وهي تشمل إجراءات موجهة للحد من أشكال العلّة impairment والتعوُّق disability، وتخفيف المعاناة الناجمة عن أشكال الانحراف عن الصحة الجيدة، وتشجيع تكيف المرضى المصابين بحالات غير قابلة للشفاء. ويصعب فصل الوقاية الثالثية عن العلاج في الغالب لأن معالجة المرض المزمن تهدف بشكل أساسي إلى الوقاية من الانتكاسات.

ويعد تأهيل rehabilitation المرضى المصابين بشلل الأطفال والسكتات والإصابات والعمى ونحوها ذا أهمية كبيرة في تمكينهم من أداء دورهم في الحياة الاجتماعية اليومية. ويمكن للوقاية الثالثية أن تعني تحسناً كبيراً في رفاه الفرد ودخل العائلة في كل من الدول المتقدمة والنامية.

التحرّي

التحري screening هو العملية التي من خلالها يمكن اكتشاف الأمراض والعيوب غير المعروفة باختبارات يمكن أن تطبق بسرعة على نطاق واسع. وتقوم اختبارات التحرّي بفَرْز الأصحاء ظاهرياً عن المصابين بالمرض. والتحري لا يكون تشخيصياً في العادة وهو يتطلب متابعة استقصائية مناسبة ومعالجة ملائمة. وللسلامة أهمية فائقة لأن المبادرة إلى التحرّي تصدر عادة عن المرفق الصحي لا عن الأفراد الذين يجري تحرّيهم.

وهناك عدة نماذج من التحري لكلٍّ منها أغراضه النوعية:

- التحري الجماعي mass ويشمل تحري الجمهرة بأكملها؛
- التحري المتعدد multiple أو التحري المتعدّد المراحل multiphasic ويشمل استعمال مجموعة متنوعة من اختبارات التحري في نفس الوقت؛
- التحري المستهدف targeted للمجموعات ذات التعرضات النوعية كعمال مسابك الرصاص، ويستعمل غالباً في الصحة البيئية والمهنية؛
- تحرّي نتائج الحالة case-finding أو التحري المناسباتي opportunistic screening، ويقتصر على المرضى الذين يستشيرون الممارس الصحي لغرض آخر.

والمعايير التي يجب أن تتوفر قبل برنامج التحري مشروحة من قبل ويلسون Wilson و يونغنَر Jüngner (1968). وأهمها موجود في الجدول 3.6 وتتعلق بصفات المرض ومعالجته واختبار التحري. ويجب أن يكون المرض من النوع الذي يثبت أنه خطير إذا لم يشخص باكراً. وتنطبق هذه المعايير على العيوب الاستقلابية الخلقية (مثل بيلة الفينيل كيتون) وكذلك على بعض السرطانات مثال سرطان عنق الرحم.

يجب أن تتوازن تكاليف برنامج التحري مع عدد الحالات التي تم الكشف عنها ونتائج عدم التحري. وبوجه عام يجب أن يكون انتشار المرحلة قبل السريرية للمرض، في الجمهرة التي تمّ تحرّيها، انتشاراً عالياً. ولكن قد يكون من المجدي أحياناً أن يتم التحري حتى للأمراض ذات

الجدول 3.6 ـ معايير استهلال برنامج التحرّي

المرض	خطير انتشار عال في المرحلة قبل السريرية (قبل الإكلينيكية) التاريخ الطبيعي مفهوم فترة طويلة بين العلامات الأولى وبين المرض الصريح
الاختبار التشخيصي	حساس ونوعي بسيط ورخيص مامون ومقبول معوّل عليه
التشخيص والمعالجة	المرافق كافية العلاج الفعال والمقبول والمامون متوافر

الانتشار القليل مع نتائج خطيرة مثل بيلة الفينيل كيتون. ويجب أن يكون للمرض فترة تطوّر طويلة طولاً معقولاً، ويعني بذلك الفترة الفاصلة بين الزمن الذي يمكن فيه تشخيص المرضى لأول مرة بالتحري وزمن تشخيصه بشكل عادي في المرضى الذين يحضرون وعليهم أعراض المرض. ولارتفاع الضغط الشرياني فترة تقدم طويلة وكذلك لنقص السمع الناجم عن الضجيج. ولكن لسرطان البنكرياس عادة فترة تطور قصيرة. وتعني فترة التطوّر القصيرة تطوراً سريعاً للمرض، بحيث لا يحتمل أن يكون العلاج المبدوء به بعد التحري مباشرة أكثر فعالية من ذلك المبدوء به بعد الإجراءات التشخيصية العادية.

ويجب أن تكون المعالجة أكثر فعالية في خفض المراضة أو الوفيات من المعالجة التي تبدأ بعد ظهور المرض الصريح كما هو الحال مثلا في علاج سرطان عنق الرحم اللابِد in situ. يجب أن لا يكون العلاج فعالاً فحسب بل مقبولاً أيضاً لدى الأفراد أيضاً وخاصة لدى عديمي الأعراض، ويجب أن يكون مامونا. وإذا لم يكن العلاج فعالاً فالتشخيص المبكر لا يؤدي إلاّ إلى زيادة الفترة الزمنية التي يكون المشارك خلالها واعياً للمرض، ويدعى هذا التأثير تحيز الطول أو تحيُّز الطول حيال الزمن.

وإذا تم إجراء التحرّي الاستهدافي targetted على مجموعات ذات تعرضات معينة فإن معايير التحري لا تكون صارمة بالضرورة بالقدر الذي تكون عليه في حالة الجمهرة العامة. ومن الممكن أن يكون الأثر الصحي الذي يُراد توقّيه صغيراً (كالغثيان أو الصداع) ولكن التحرّي يمكن أن يكون عالي الأوّلية إذا كان التأثير المرضي يخفض المقدرة على العمل لدى المريض ويؤثر على عافيته. وهذا النمط من التحري شائع في ورشات العمل. بالإضافة إلى ذلك يتدرّج العديد من التأثيرات الصحية الناجمة عن التعرض للأمراض البيئية. كما أن الوقاية من تأثير صغير يمكنها أن تقي من التأثيرات الأكثر خطورة في نفس الوقت. ويعد التحرّي الاستهدافي من المتطلبات المشروعة في كثير من البلدان من أجل العاملين في الرصاص أو الأميانت (الأسبست) مثلاً، وعمال المناجم وضحايا التلوث البيئي الكبير والمجموعات أخرى. وبعد عملية التحري

الجدول 4.6 ـ صدقية validity اختبار التحرّي

		حالة المرض		
		موجود	غير موجود	المجموع
اختبار التحري	ايجابي	أ	ب	أ + ب
	سلبي	ج	د	ج + د
	المجموع	أ + ج	ب + د	أ + ب + ج + د

أ = عدد الحالات الإيجابية الحقيقية ب = عدد الحالات الإيجابية الكاذبة.
ج = عدد الحالات السلبية الكاذبة، د = عدد الحالات السلبية الحقيقية.

الحساسية sensitivity = احتمال وجود الاختبار الإيجابي عند افراد مرضى.
= أ/(أ + ج).

النوعية specificity = احتمال وجود اختبار سلبي عند افراد غير مرضى
= د/(ب + د) .

القيمة التنبؤية predictive الإيجابية = احتمال كون الشخص مريضاً مع كون الاختبار إيجابياً
= أ/(أ + ب).

القيمة التنبؤية predictive السلبية = احتمال كون الشخص غير مريض مع كون الاختبار سلبياً
= د/(ج + د).

البدنية تُستخدَم اختبارات أكثر دقة على النحو المناسب.

ويجب أن يكون اختبار التحري بحد ذاته رخيصاً وسهل التطبيق ومقبولاً لدى العامة، ومعّولاً عليه مصدوقاً valid. ويكون الاختبار معوّلاً عليه reliable حين يعطي نتائج ثابتة منسجمة مع ذاتها، ويكون مصدوقاً valid إذا كان يصنف الناس تصنيفاً صحيحاً إلى مجموعات مصابة أو غير مصابة بالمرض بناء على تقديرها بحسب الحساسية والنوعية.

- الحساسية sensitivity هي نسبة المرضى الحقيقيين في الجمهرة المتحرّاة الذين تم تقرير كونهم مرضى بموجب اختبار التحرّي.
- النوعية specificity هي نسبة الأصحاء الحقيقيين الذي تم تقرير كونهم أصحاء بموجب اختبار التحري.

وطرائق حساب هذه المقاييس والقيم التنبؤية الإيجابية والسلبية مبيّنة في الجدول 4.6.

وعلى الرغم من أن اختبار التحري ذا الحساسية والنوعية العاليتين سيكون مرغوباً فيه على نحو واضح، فيجب إقامة توازن بين كلا هاتين الميزتين لأن نقطة الفصل بين الطبيعي والشاذ تأتي في العادة كيفما اتفق. فإذا كان المرغوب فيه زيادة الحساسية وإدخال كل الحالات الإيجابية الحقيقية، فهذا يقتضي زيادة عدد الحالات الإيجابة الكاذبة أي تناقص النوعية. وتخفيض صرامة المعايير المعتمدة من أجل اختبار إيجابي تزيد الحساسية ولكن تنقص النوعية. وزيادة صرامة المعايير المعتمدة تزيد النوعية ولكن تنقص الحساسية. وقد يقتضي الأمر أخذ القيمة التنبؤية بعين الاعتبار. (انظر ص 132).

الجدول 5.6 ـ معدلات الوفيات من سرطان الثدي في أوقات مختلفة بعد البدء بالمتابعة بين النساء اللواتي أُجري عليهن الاختبار (التصوير الشعاعي للثدي) والشواهد

	عدد النساء المصابات بسرطان الثدي	عدد الوفيات منذ بداية المتابعة		
		بعد 5 سنوات	بعد 10 سنوات	بعد 18 سنة
الزمرة التي أجرى عليها التحري	307	39	95	126
الزمرة الشاهدة	310	63	133	163
الفرق %		38.1	28.6	22.7

المصدر: Shapiro, 1989

ويتوقف اتخاذ القرارات بصدد المعايير المناسبة لاختبار التحري على نتائج استعراف الحالات السلبية الكاذبة والإيجابية الكاذبة. وقد يكون من المفضل من أجل حالة خطيرة لدى الأطفال المولودين حديثاً توفُّر حساسية عالية تقبل التكاليف الزائدة لعدد مرتفع من الحالات الإيجابية الكاذبة (نوعية منخفضة). وسيقتضي الأمر عندئذ إجراء مزيد من المتابعة لاستعراف الحالات الإيجابية الحقيقية والحالات السلبية الحقيقية.

ويتطلب وضع المعايير المناسبة قدراً كبيراً من الإلمام بالتاريخ الطبيعي للمرض المدروس وفوائد وكلفة العلاج. ويجب أن تتوافر المرافق الكافية للتشخيص الرسمي، والمعالجة والمتابعة للحالات المشخصة حديثاً، إذ إن هذا الأمر يمكن أن يربك الخدمات الصحية في العادة. وأخيراً يجب أن تكون سياسة التحري وبرنامجه مقبولين عند جميع الأفراد من إداريين وأخصائيين صحيين وعاملين.

أمّا قيمة اختبار التحري فتحددها في النهاية تأثيراتها على المراضة والوفيات والعجز. وفي الحالة المثالية يجب أن تتوافر المعلومات عن معدلات المرض لدى الأفراد الذين تم استعراف مرضهم من خلال التحري ولدى أولئك الذين تم تشخيص مرضهم على أساس الأعراض. وبالنظر إلى احتمال وجود فروق بين أولئك الذين يقومون بدور في برنامج التحري والذين لا يقومون بهذا الدور، فإن أفضل دليل على فعالية التحرّي يأتي من نتائج التجارب العشوائية ذات الشواهد. فقد تبيّن، في نيويورك مثلاً، أن التحري بتصوير الثدي شعاعياً كان له أثر فعال في خفض الوفيات من سرطان الثدي، في تجربة عشوائية ذات شواهد، على أكثر من 000 60 سيدة مؤمّنة تأميناً صحياً، تتراوح أعمارهن بين 40 و64 سنة، استمرت 23 سنة (الجدول 5.6). وكانت الوفيات من سرطان الثدي بعد 10 سنوات من الدخول في الدراسة أدنى بحوالى 29% في السيدات اللواتي أجرين الاختبار منه بين الشواهد. وكان المعدل بعد 18 سنة أدنى بمقدار 23%.

أسئلة للدراسة

1.6 صِفْ المستويات الأربعة للوقاية. اعط امثلة عن التصرُّف في كل مستوى مما تراه مناسباً كجزء من برنامج متكامل للوقاية من السل (التدرن).

2.6 ما هي خصائص المرض التي يمكن أن تشير إلى ملاءمته للتحري؟

3.6 ما هي تصاميم الدراسة الوبائية التي يمكن أن تستعمل لتقييم برنامج للتحري؟

الفصل 7

وبائيات الأمراض السارية

مقدمة

المرض الساري communicable أو المُعدي infectious هو مرض ينشأ عن انتقال عامل مُعدٍ نوعي أو منتجاته السُمية من شخص أو حيوان مُصاب إلى شخص ثَوِيّ host مستعد، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة. ويعزى بعض أكبر انتصارات علم الأوبئة إلى الوقاية من الأمراض السارية ومكافحتها كما فعل سنو Snow بالكوليرا، وكما حدث في عهد أقرب في حالة استئصال الجدري.

وما تزال الأمراض السارية تطرح أكثر المشاكل الصحية الحادة أهمية في كل البلدان. ففي البلدان المتقدمة تعتبر العدوى الحادة في الجهاز التنفسي العلوي مسؤولة عن قدر كبير من المراضة والتوقف عن العمل، على الرغم من أنها لا تعتبر مسؤولة عن وفيات يُعتَدّ بها إلاّ عند الأطفال والكهول والعجزة. وفي أغلب البلدان النامية ما تزال الأمراض السارية تشكل الأسباب الرئيسية لكلٍ من المراضة والوفيات.

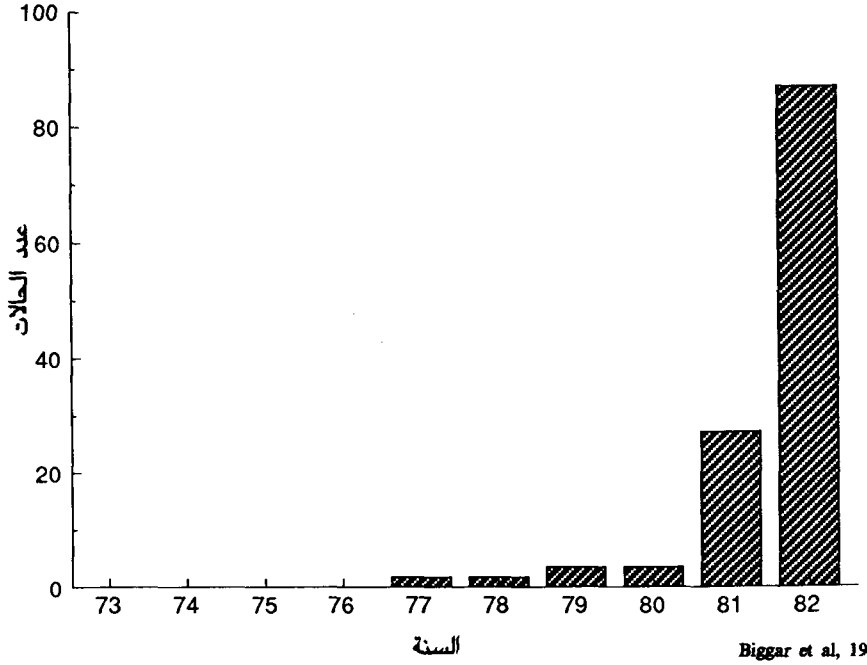
وكان أكثر التطورات الحديثة لفتاً للنظر في هذا الميدان ظهور أمراض جديدة كحمى لاسّا Lassa fever، وهو مرض فيروسي ينتقل من القوارض، تم التعرف عليه لأول مرة في نيجيريا عام 1969. وداء الفَيَالِقَة Legionnaires' disease الناشئ عن عصيّات سلبية الغرام، وقد تمّ وصفُه لأول مرة بعد فاشية التهاب رئوي أعقبت لقاءً للفيالقة الأميركيين في فيلاديلفيا عام 1976، وأمكن عزوُه إلى تلوث أجهزة تكييف الهواء. ويعتبر الإيدز أكثر الأمراض السارية الجديدة تدميراً.

الأوبئة والأمراض المتوطنة

الوباء epidemic هو ظهور عدد من حالات المرض في مجتمع أو إقليم ما على نطاق واسع أكثر من المعتاد، أو على نحو غير متوقع بالقياس إلى المكان والزمان المفترضَيْن (بريه Brès, 1986). وعندما يوصف الوباء لا بدّ من التحديد النوعي الواضح للفترة الزمنية والإقليم الجغرافي وخصوصيات الجماعة المحلية التي تحدث لديها الحالات.

ويختلف عدد الحالات التي تشير إلى وجود وباء تبعاً للعامل المسبِّب، وحجم ونمط الجمهرة المعرّضة، والخبرة السابقة أو قلة التعرض للمرض، وزمان ومكان الحدوث. كما يتوقف التعرف

الشكل 1.7 ـ غَرَن كابوزي في نيويورك



المصدر: Biggar et al, 1988

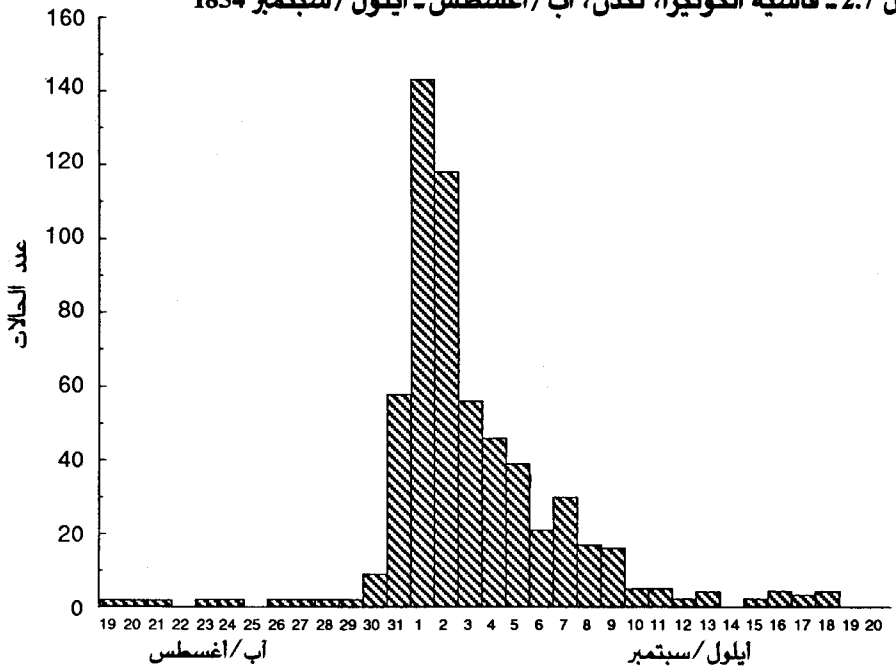
WHO 92492

على حدوث الوباء على التواتر المألوف للمرض في المنطقة وسط جمهرة معيّنة خلال نفس الفصل من السنة. ويمكن لعدد قليل جداً من الحالات المرضية التي لم يجرِ التعرُّف عليها سابقاً في المنطقة، والتي يوجد بينها ترابط في الزمان والمكان، أن تكون كافية لتشكيل الوباء. ومثال ذلك، إن التقرير الأول عن المتلازمة التي أصبحت تعرف باسم الإيدز كان يتناول أربع حالات فقط من الإصابة بالإلتهاب الرئوي بالمتكيّسات الرئوية الجؤجؤية pneumocystis carinii عند الشباب اللواطيين homosexual (غوتليب Gottlieb وزملاؤه، 1981)، ولم يكن هذا يحدث سابقاً إلاّ عند المرضى المصابين بعلة خطيرة وذوي أجهزة المناعة المنقوصة. ويُظهر الشكل 1.7 ما حدث من تطور سريع في نيويورك لوباء غَرَن كابوزي Kaposi sarcoma، وهو مظهر آخر للإيدز، إذ حدثت حالتان في عام 1977 و1978، و88 حالة في عام 1982.

وتكون الأوبئة في الأصل إما نقطية المصدر point - source أو سارية. ويتعرض الأشخاص المستعدون لمصدر واحد تقريباً من مصادر العدوى في الوباء ذي المصدر النقطي بصورة متزامنة. وهذا يسفر عن زيادة سريعة جداً في عدد الحالات خلال ساعات قليلة في الغالب. ويعد وباء الكوليرا الموصوف في الفصل الأول مثالاً على الوباء ذي المصدر النقطي (الشكل 2.7).

وعلى النقيض من ذلك ينتقل المرض، في الوباء الساري، من شخص لآخر، ويكون الإرتفاع البدئي في عدد الحالات أقل سرعة. وعلى سبيل المثال نذكر فاشية الحصبة التي حدثت بين

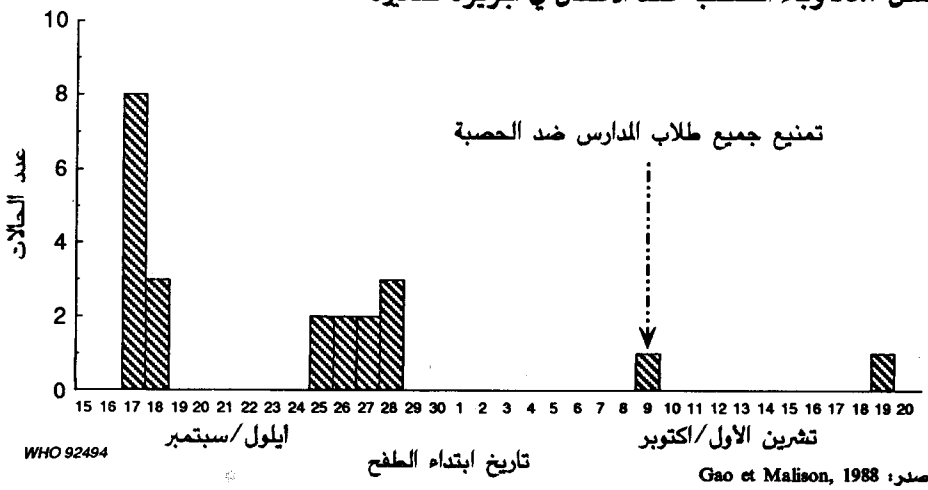
الشكل 2.7 ـ فاشية الكوليرا، لندن، آب/اغسطس ـ ايلول/سبتمبر 1854



المصدر: Snow, 1955

WHO 92493

الشكل 3.7 ـ وباء الحصبة عند الاطفال في جزيرة صغيرة



المصدر: Gao et Malison, 1988

WHO 92494

أطفال المدارس الصغار على جزيرة صغيرة في جنوب بحر الصين (الشكل 3.7). إذ لم تكن وقاية الأطفال قد تمت بعد لا بالتمنيع ولا بالتعرض السابق للحصبة. وكانت الفاشية محصورة وغير مصحوبة بمضاعفات، وتمت مكافحتها بسهولة بتلقيح كل الأطفال، ومع ذلك فقد كان الأثر الاقتصادي لها كبيراً.

والمرض المستوطن endemic هو الذي يكون في العادة موجوداً في منطقة جغرافية معيّنة أو مجموعة سكانية بمعدلات انتشار ووقوع عالية نسبياً بالقياس إلى المناطق أو المجموعات السكانية الأخرى. وتعد الأمراض المستوطنة كالملاريا من المشاكل الصحية الرئيسية في البلدان النامية. فإذا تغيرت الظروف سواء في الثَوِيّ أو البيئة، يمكن للمرض المستوطن أن يصبح وباء. ومثال ذلك أن وقوع الجدري الذي تم خفضه في بدايات القرن العشرين ارتدّ إلى النقيض خلال الحرب العالمية الأولى (الجدول 1.7).

الجدول رقم 1.7 ـ الوفيات من الجدري في بلدان أوربية معينة، 1900 - 1919

البلد	السكان 1918 (مليون)	عدد الوفيات المسجلة 04 - 1900	09 - 1905	14 - 1910	19 - 1915
فنلندا	3	295	155	182	1605
المانيا	65	165	231	136	1323
ايطاليا	34	18590	2149	8773	17453
روسيا	134	218000	221000	200000	*535000

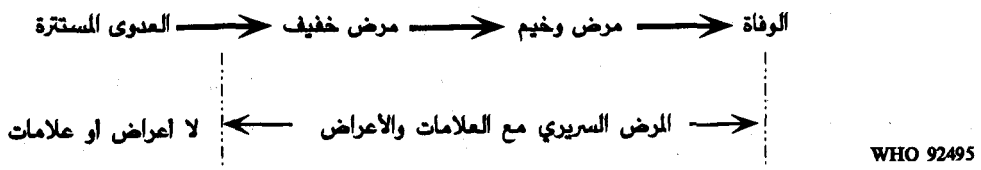
(*) تشمل الحالات غير المميتة

المصدر: Fenner et al,1988

سلسلة العدوى

تحدث الأمراض السارية نتيجة لتأثر العامل المسبب وعملية الانتقال والثَوِيّ. ويمكن أن تستلزم مكافحة هذه الأمراض تغيير واحد أو أكثر من هذه المكوّنات، التي تتأثر جميعها بالبيئة. ولهذه الأمراض نطاق واسع من الآثار التي تتنوع، من العدوى المستترة إلى المرض الوخيم فالموت (الشكل 4.7).

الشكل 4.7 - طيف المرض في الأمراض السارية



ويتركز الاهتمام الرئيسي لوبائيات الأمراض السارية على توضيح عمليات العدوى وذلك من أجل وضع إجراءات المكافحة الملائمة وتنفيذها وتقييمها.

ويتطلب الأمر معرفة كل عامل في سلسلة العدوى قبل أن يحدث التدخل الفعال. ومع ذلك، فليس هذا ضرورياً على الدوام، فربما كان من الممكن مكافحة مرض بمعرفة محدودة بسلسلة

عدواه النوعية، إذ أدى تحسين مصادر المياه في لندن إلى الوقاية من المزيد من أوبئة الكوليرا قبل استعراف العامل المسبب بـ 30 سنة. كما أن المعرفة مثلاً وحدها لا تكفي للوقاية من الأوبئة، إذ تظل الكوليرا سبباً هاماً للوفاة والمرض في كثير من بقاع العالم.

العامل المعدي

يسبب المرضَ عند البشر عددٌ كبير من المكروبات المجهرية. والعدوى هي دخول وتطور أو تكاثر عامل مُعدٍ في الثَوِيّ. والعدوى ليست مكافئة للمرض، وبعضها لا يحدث مرضاً سريرياً. وتعد الخصائص النوعية لكل عامل ذات أهمية في تحديد طبيعة العدوى. ومثال ذلك أنماط الذيفان toxin التي ينتجها العامل المسبب وبنيته الفيزيائية. ويحدد النتيجة النهائية للعدوى عدد كبير من العوامل المشاركة في كل مراحل سلسلة العدوى. أمّا إمراضية pathogenicity العامل، وهي قدرته على إحداث المرض، فتقاس بالنسبة بين عدد الأشخاص الذين ظهرت عليهم تغيرات سريرية وبين عدد المعرّضين للعدوى. وأمّا الفَوْعة virulence، وهي مقياس وَخامة severity المرض، فتتراوح من فَوْعة منخفضة جداً إلى عالية جداً. ويمكن للفيروسات المُوَهّنة في المختبر، الخفيفة الفَوْعة، أن تستعمل للتمنيع كما في فيروس شلل الأطفال. والإعدائية infectivity هي قدرة العامل على الغزو وإحداث العدوى في الثّوي. والجرعة المُعدية infective dose للعامل هي الكمية المطلوبة لإحداث العدوى في المعرضين المستعدين.

يُطلق الموطن الطبيعي للعامل المعدي اسم المستودع reservoir، ويمكن أن يشمل البشر والحيوانات وموارد البيئة. ومصدر source العدوى هو الشخص أو الشيء الذي يكتسب منه الثوي عامل العدوى. ومن الضروري معرفة كلّ من المستودع والمصدر، إذا كان يراد لإجراءات المكافحة الفعّالة أن تتطور. ويمكن أن يتمثل مصدر هام للعدوى في الحامل carrier، أي الشخص المصاب بالعدوى والذي لا يظهر دليلاً على المرض السريري. وتختلف فترة حالة الحامل باختلاف العوامل المرضة. ويمكن للحَمَلة أن يكونوا عديمي الأعراض خلال سير العدوى أو يمكن أن تقتصر حالة الحامل على مرحلة بعينها من المرض. ويلعب الحَمَلة دوراً كبيراً في الانتشار العالمي لفيروسات العوز المناعي البشري. ففي شمال أميركا، كان العديد من الحالات المبكرة يعزى إلى مضيف في الخطوط الجوية كان بالطبع كثير الأسفار (شيلتس 1988, Schilts).

الانتقال

والانتقال transmission الذي يشكل الحلقة الثانية في سلسلة العدوى، هو انتشار العامل المعدي عن طريق البيئة بانتقاله إلى شخص آخر. ويمكن أن يكون الانتقال مباشراً أو غير مباشر (الجدول 2.7).

والانتقال المباشر هو الانتقال الفوري للعامل المُعدي من ثَوِيٍّ مصاب أو مستودع إلى ثوي جديد

الجدول 2.7 ـ طرق انتقال العامل المُعدي

الانتقال المباشر	الانتقال غير المباشر
اللمس	المحمولة بالمَطايا (غذاء ملوث، الماء والفوط، أدوات المزرعة... الخ)
التقبيل	
الاتصال الجنسي	المحمولة بالنواقل (الحشرات، الحيوانات)
الأشكال الأخرى من التماس (ولادة ـ اجراءات طبية ـ حقن الأدوية ـ الإرضاع)	المواد الواردة عن طريق الحقن (الحقن بمحاقن ملوثة)
المواد المحمولة بالهواء مسافة قصيرة (بالقطيرات والسعال والعطاس)	المحمولة بالهواء مسافة طويلة (الغبار والقطيرات)
نقل الدم عبر المشيمة	

في نقطة دخول ملائمة قد تحدث العدوى البشرية من خلالها. ويمكن لهذا الانتقال أن يتم بالتماس المباشر كاللمس والتقبيل والاتصال الجنسي، أو بالانتشار المباشر للقُطَيْرات الناجمة عن العُطاس أو السعال. ويمكن لنقل الدم والعدوى المنتقلة عبر المشيمة من الأم للجنين أن يكونا وسيلتين هامتين للانتقال.

ويمكن للانتقال غير المباشر أن يكون محمولاً بالمَطَايا vehicle - borne أو محمولاً بالنواقل vector - borne أو محمولاً بالهواء. ويحدث الانتقال المحمول بالمَطَايا عن طريق المواد الملوثة كالغذاء والثياب وأدوات الطبخ والفراش. ويحدث الانتقال المحمول بالنواقل عندما تحمل الحشرات أو الحيوانات الناقلة العامل الممرض إلى الثوي المستعد. ويمكن للعامل المعدي أن يتكاثر في الناقل أو لا يتكاثر. ويحدث الانتقال المحمول بالهواء على مسافة طويلة عندما يكون هناك انتشار لقطيرات صغيرة جداً تصل إلى نقطة دخول ملائمة تكون في الجهاز التنفسي عادة. وكذلك تسهل جزيئات الغبار الانتقالَ المحمول بالهواء للأبواغ الفطرية على سبيل المثال.

ويعتبر التمييز بين أنماط الانتقال من الأمور الهامة عند اختيار طرق مكافحة الأمراض المعدية. ويمكن قَطْع طريق الانتقال المباشر بمعالجة ملائمة للمصدر، ويتطلب منع الانتقال غير المباشر أساليب مختلفة، مثل تأمين ناموسيات ضد البعوض والتهوية الكافية والخزن التبريدي للغذاء وتخفيض الازدحام وتأمين محاقن وإبر معقمة تستعمل مرة واحدة.

الثويّ

الثوي host هو الحلقة الثالثة في سلسلة العدوى، ويُعَرّف بأنه الشخص أو الحيوان الذي يؤمن مكاناً ملائماً للعامل المُعدي لينمو ويتكاثر في ظروف طبيعية. وتختلف نقاط الدخول إلى الثوي باختلاف العامل، وتشمل الجلد والأغشية المخاطية والسبيلَيْن، التنفسي والهضمي.

ويختلف رد فعل الثوي تجاه العدوى اختلافاً كبيراً، إذ يحدده تأثر الثوي والعامل الممرض وعوامل الانتقال. ويمكن للعدوى أن تكون غير ظاهرة سريرياً (إكلينيكياً) وخفيفةً أو وخيمةً. ودور الحضانة incubation period هو الفترة الواقعة بين دخول العامل المعدي إلى الثوي وبين بدء الظواهر السريرية للمرض، ويختلف من أيام قليلة كعدوى السالمونيلات المحمولة بالغذاء، إلى سنوات كالإيدز.

امّا المُحدِّد الهام لنتيجة العدوى فهو درجة مناعة الثوي أو المقاومة الطبيعية أو المحدَثة باللقاح. وتتنامى المناعة بعد العدوى أو بعد التمنيع أو عن طريق انتقال الأضداد الأموميّة عن طريق المشيمة. والتمنيع وقاية الأشخاص المستعدين من الأمراض السارية بإعطاء عامل عدوى حي أو معدّل (كما في الحمّى الصفراء)، أو معلق من المكروبات المقتولة (كما في السعال الديكي)، أو عامل معطّل (كما في الكزاز).

البيئة

تلعب البيئة دوراً حاسماً في نشوء الأمراض السارية. ويعتبر الإصحاح العام ودرجة الحرارة وتلوث الهواء ونوعية المياه من العوامل التي تؤثر على كل المراحل في سلسلة العدوى. وبالإضافة لذلك تعتبر العوامل الاقتصادية والاجتماعية، ككثافة السكان والاحتشاد المفرط والفقر، من العوامل ذات الأهمية الكبيرة.

استقصاء ومكافحة وبائيات الأمراض السارية

الاستقصاء

إن الغرض من تقصّي الوباء هو استعراف سببه وأفضل الوسائل لمكافحته. ويتطلب ذلك عملاً وبائياً منهجياً ومفصلاً. ويشمل الاستقصاء investigation الخطوات الرئيسية التالية: الاستقصاء التمهيدي، والتعرُّف على الحالات، وجمع وتحليل المعطيات، وتطبيق وسائل المكافحة، ونشر النتائج، والمتابعة. وكثيراً ما يغطي الاستقصاء العديد من هذه الخطوات في وقت واحد.

والخطوة الأولى في الاستقصاء هي التحقّق من التشخيص في الحالات المشتبه فيها، وتوكيد وجود الوباء. كما يؤدي الاستقصاء التمهيدي أيضاً إلى صياغة الفرضيّات عن مصدر المرض وانتشاره وهذا يمكن أن يؤدي بدوره لإجراءات المكافحة الفورية. ويمكن أن تعتمد التقارير المبكرة عن وباء محتمل على الملاحظات التي أجريت من قِبَل عدد ضئيل من العاملين الصحيين، أو بعكس الأرقام المجمّعة بموجب النظام الرسمي الخاص بالإبلاغ عن المرض الساري المعمول به في معظم البلدان. وفي بعض الأوقات قد يكون هناك حاجة إلى تقارير من مناطق صحية عديدة، إذ يمكن أن يكون عدد الحالات في منطقة واحدة أقلّ من أن يلفت الانتباه

إلى حدوث وباء.

والترصّد surveillance جزء أساسي من مكافحة المرض. ويوجد عدد من الطرق للقيام بترصُّد لمكافحة المرض الساري، وأهمها النظام الروتيني الخاص بالإبلاغ عن الحالات من خلال النظام الصحي، ويتطلب ذلك تفحصاً مستمراً لكل جوانب حدوث المرض وانتشاره، باستعمال طرق تتميز بأنها عملية ومنتظمة ومتواترة وسريعة أكثر من كونها دقيقة كل الدقّة. ويدل تحليل المعطيات في نظام الترصّد على ما إذا كان يوجد زيادة يُعتَدُّ بها في عدد الحالات المسجلة. ومما يؤسف له أن أنظمة الترصد ليست كافية في كثير من البلدان، وخاصة إذا كانت تعتمد على الإبلاغ الطوعي.

وتستعمل على نحو آخذ في الازدياد أنظمة المعلومات الصحية القائمة على الخِفارة sentinel، حيث يقوم عدد محدود من الممارسين العامين بالإبلاغ عن لائحة معينة من الموضوعات المختارة بعناية والتي يمكن أن تكون قد تغيّرت من حين إلى آخر، لتقديم معلومات تكميلية من أجل ترصُّد كلٍّ من الأمراض السارية وغير السارية. وتظل شبكة الخفارة ترقب بعين يقظة عيّنة من السكان بتقديم تقارير منتظمة ومعبِّرة عن أمراض معينة وإجراءاتٍ في مجال الرعاية الصحية الأولية. ويحدث ارتجاع feedback منتظم للمعلومات، ويكون للمشاركين في العادة ارتباط دائم مع الباحثين.

ويتطلب استقصاء الوباء المشتبه به أن يتم استعراف الحالات الجديدة بصورة منهجيّة. وهذا يعني أن ما يشكّل حالة يجب أن يكون مُعَرّفاً بشكل واضح، وكثيراً ما تكون هناك حاجة لجمع معلومات مفصّلة عن عينة على الأقل من الحالات. أمّا الحالات المسجلة في وقت مبكر من ظهور الوباء فلا تشكّل إلا نسبة قليلة من المجموع غالباً. ومن الضروري إجراء تعداد شامل لكل الحالات لإفساح المجال لإعداد وصف كامل لمدى الوباء. وبمجرد أن يصبح وجود الوباء مؤكداً تعطى الأولوية لمكافحته. وفي الأوبئة الشديدة العدوى يكون من الضروري في كثير من الأحيان متابعة الاتصالات مع الحالات المسجلة للتأكد من التعرُّف على كل الحالات وللحد من انتشار المرض.

التدبير والمكافحة

يستلزم تدبير الوباء معالجة الحالات، والحيلولة دون المزيد من انتشاره، ورَصْد monitoring آثار إجراءات المكافحة. ويكون العلاج مباشراً ودقيقاً إلاّ في حالة الأوبئة ذات النطاق الواسع، ولا سيّما عندما تحدث نتيجة لتمزّق اجتماعي أو فوضى بيئية، حيث يحتاج الأمر إلى موارد خارجية. أما إجراءات العمل الصحي العام المطلوبة في أحوال الطوارئ الناجمة عن أوبئة مختلفة فقد وُصِفَت بالتفصيل (بريه Brès, 1986).

ويمكن أن توجه تدابير المكافحة control ضد مصدر العدوى وانتشارها، ونحو حماية المعرضين لها. وكل هذه الأساليب مطلوبة في العادة ومع ذلك ففي بعض الحالات قد يكون

التخلص من مصدر العدوى هو كل المطلب الضروري، ومثال ذلك أن يتم سحب غذاء ملوث من البيع. ومن المقوّمات الأساسية في تدابير المكافحة إعلام المهنيين الصحيين والجمهور بالأسباب المحتملة، واحتمال الإصابة بالمرض وخطوات المكافحة الأساسية. ويعد هذا مهماً بوجه خاص حين يكون من الواجب حماية المعرّضين إمّا بالتمنيع وإمّا بالمعالجة الكيميائية. مثلاً كما هو الحال في احتواء فاشية التهاب السحايا بالمكوّرات السحائية meningococcal meningitis.

وحين يتم تنفيذ تدابير المكافحة يجب أن يستمر الترصد للتأكد من مقبوليّتها وفعاليتها. وقد يكون ذلك سهلاً نسبياً في الأوبئة الحادة القصيرة الأمد، غير أنه يصعب في حالة التعامل مع الأوبئة الطويلة الأمد، كالتهاب السحايا بالمكورات السحائية، التي تتطلب برامج تمنيع على نطاق واسع مثلاً. ويمكن أن يُوصى بمتابعة الدراسات الوبائية والمختبرية. وعلى هذا فقد يكون من الضروري، في برامج التمنيع ضد التهاب الكبد B المنخفض الجرعة (والرخيص نسبياً بسبب ذلك) القيام باستقصاءات طويلة الأمد لإثبات قيمتها.

ويمكن أن تكون برامج التمنيع المنهجية فعالة جداً. ومثال ذلك أن منظمة الصحة العالمية تدعو الآن، بالاستناد إلى النجاح في كثير من البلدان المتقدمة، إلى الاستئصال العالمي لشلل الأطفال بحلول عام ألفين (WHO, 1988). وما زال تطبيق طرق الوبائيات في استقصاء ومكافحة أوبئة الأمراض السارية يشكل تحدّياً للمهنيين الصحيين، وهم يضطرون إلى مباشرة الاستقصاءات بسرعة وفي كثير من الأحيان بموارد محدودة. وتعد نتائج الاستقصاء الناجح مجزية، غير أن التقصير في التصرف بصورة فعالة قد يكون مؤذياً. وتوضح قصة وباء الإيدز في الولايات المتحدة الأميركية كلاً من قيمة الوبائيات في هذا الصدد وأشكال محدوديتها. ففي نهاية عام 1982، وبعد سنة واحدة من نشر المقالة العلمية الأولى عن المرض الجديد، توصل أخصائيو الوبائيات في مراكز مكافحة الأمراض في الولايات المتحدة الأميركية إلى صورة واضحة عن طبيعة الوباء وتدابير المكافحة الملائمة، على الرغم من أن الكثير من التفاصيل كانت ما تزال تنتظر التصميم. ومنذ ذلك الحين تبذل جهود نشيطة على كل المستويات الوطنية والعالمية. وتعتبر البرامج التثقيفية أساسية لأن الإيدز لا يمكن أن يكافح إلاّ إذا اتخذ الناس إجراءات وقائية. وهكذا أسهمت الوبائيات إسهاماً رئيسياً في فهم جائحة pandemic الإيدز. ومع ذلك فما كانت المعرفة لتتضمن وحدها اتخاذ الإجراءات الوقائية الملائمة.

أسئلة للدراسة

1.7 يُظهر الشكل 1.7 مساهمة المرض المعدي في مجمل الوفيات في الولايات المتحدة الأميركية خلال الفترة 1900 - 1973. ما هي التفسيرات الممكنة للتغير المُلاحَظ؟

2.7 إذا كنت طبيباً في منطقة، كيف تقوم برصد حدوث الحصبة والكشف عن الوباء في منطقتك؟

3.7 صِف سلسلة العدوى للمرض المحمول بالطعام الناجم عن السالمونيلة.

الفصل 8

الوبائيات السريرية

مقدمة

الوبائيات السريرية (الإكلينيكية) هي تطبيق المبادئ والطرائق الوبائية في الممارسة الطبية السريرية. وهذا الفرع من الدراسة الحديث النشأة نسبياً ما زال يهذب الطرائق التي كان قد تم تطويرها أصلاً في عمل الوبائيات محاولاً إدماجها في علوم الطب السريري. والوبائيات السريرية تشكل احد علوم الطب الأساسية على الرغم من أنها ما زالت علماً غير معترف به في معظم كليات الطب. وهي تشمل الطرائق التي يستعملها السريريون clinicians لتدقيق العمليات والنواتج في عملهم.

وكان يُشار إلى أن «الوبائيات السريرية» تمثل اصطلاحات تنطوي على التناقض. فالوبائيات تتناول مجموعات سكانية بينما يتناول الطب السريري (الإكلينيكي) الأفراد. وهذا التنازع الظاهري يمكن حله عندما ينظر المرء بعين الاعتبار إلى أن الوبائيات السريرية تُمارَس على جمهرة محدودة من المرضى أكثر مما تُمارس على جمهرة مرتبطة بالمجتمع المحليّ. وليس من شك في أن الوبائيات تلعب دوراً هاماً في تحسين الممارسة السريرية للممارسين في الطب والممرضات والمعالجين الفيزيائيين والكثير من المهنيين الصحيين. أما تبرير هذا الفرع الدراسي فهو أن اتخاذ القرار السريري (الإكلينيكي) يجب أن يعتمد على مبادئ علمية سليمة، وهذا يتطلب، ضمن أمور أخرى، البحث الدقيق الصلة بالموضوع والقائم على أساس متين من علم الوبائيات.

وتتمثل الاهتمامات الرئيسية للوبائيات السريرية بما يلي: تعريفات السواء والشذوذ عن السواء، ودقة الاختبارات التشخيصية، والتاريخ الطبيعي، وإنذار (مآل) المرض، وفعالية العلاج، والوقاية في مجال الممارسة السريرية.

تعريفات السواء والشذوذ عن السواء

تتمثل الأولوية الأولى في أي استشارة سريرية في تحديد ما إذا كانت أعراض المريض أو علاماته أو نتائج اختباراته التشخيصية طبيعية أو شاذة. وهذا ضروري قبل اتخاذ أي اجراء آخر سواء كان استقصاء أو علاجاً أو مشاهدة. وسيكون هذا يسيراً إذا كان هناك على الدوام تمييز واضح بين تواتر توزُّعات المشاهدات على الأشخاص الطبيعيين وغير الطبيعيين. ومما يؤسف له أن هذا

الأمر قلما يكون على هذه الصورة إلاّ في حالة الاضطرابات الوراثية التي يحدّدها جين gene وحيد سائد. واحياناً يتداخل تواتر التوزّعات ولكن الأكثر حدوثاً الاّ يكون هناك إلاّ توزع واحد وان يكون غير الطبيعيين او غير الأسوياء في الطرف الذَيْليّ من التوزّع الطبيعي. وقد استعملت هذا الحالة ثلاثة نماذج من المعايير لمساعدة السريرين على اتخاذ القرارات العملية.

الطبيعي من حيث كونه شائعاً

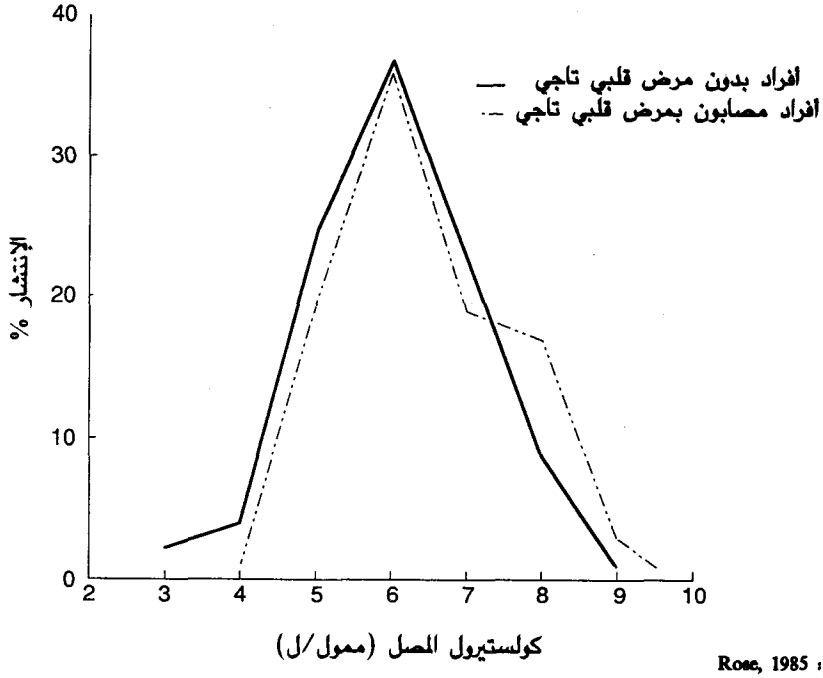
إن المعيار المستخدم عادة في الممارسة السريرية هو أن ننظر إلى القيم المُتَواتِرة الحدوث على انها طبيعية وإلى تلك التي لا يتواتر حدوثها على انها غير طبيعية. ويفترض أن حدود الطبيعي هي نقطة فصل اعتباطية عند تواتُر التوزّع (ويكون هناك في كثير من الأحيان انحرافان معياريّان فوق المتوسط أو تحته) وجميع القيم الواقعة وراء هذه النقطة تعدّ غير طبيعية. ويدعى هذا بالتعريف الميداني للحالة الطبيعية. وإذا كان التوزع غاوسيًّا Gaussian بالفعل، اي معتاداً normal بالمعنى الاحصائي فإن نقطة الفصل هذه سوف تستعرف 2.5% من الجمهرة على انهم غير طبيعيين. اما الأسلوب البديل الذي لا يفترض وجود توزع طبيعي من الوجهة الإحصائية فهو استعمال الشرائح المئوية حيث تعتبر نقطة 95% في كثير من الأحيان الفاصل بين الطبيعي وغير الطبيعي، وبالتالي يتم استعراف نسبة الـ 5% من السكان على انهم غير طبيعيين.

ومن المحدوديات الرئيسية لهذا المعيار الخاص بالحالة الطبيعية، عدم وجود اساس بيولوجي لاستعمال نقطة فيصل اعتباطية كمؤشر للحالة غير الطبيعية. ففي حالة الكولستيرول المصلي او ضغط الدم هناك اختطار متزايد للإصابة بالمرض القلبي الوعائي مع زيادة مستويات هذين. وحتى ضمن المجالات الطبيعية المحددة إحصائياً هناك اختطار متزايد من المرض بالقياس إلى المستويات المنخفضة. واغلب الوفيات الناجمة عن امراض القلب التاجية يحدث في المستويات العادية من الكولستيرول المصلي ولا يحدث في المستويات العالية جداً إلاّ نسبة ضئيلة من الحالات.

عدم السواء المرتبط بالمرض

يرتكز المعيار الثاني على توزع المشاهدات لكلٍّ من الأشخاص الأصحاء والمرضى، ويحاول تحديد نقطة فيصل تفصل بين الزمرتين بشكل واضح. وكثيراً ما تظهر المقارنة بين توزّعي التواتر تداخلاً كبيراً كما هو واضح في توزعات الكولستيرول المصلي للأشخاص المصابين وغير المصابين بالداء القلبي التاجي. ومن الواضح انه يستحيل اختيار نقطة فيصل تفصل فصلاً كاملاً بين الحالات المرضية والحالات غير المرضية (انظر الشكل 1.8). فهناك دوماً بعض الأصحاء على الجانب غير الطبيعي من نقطة الفيصل وبعض الحالات المرضية الحقيقية على الجانب الطبيعي.

الشكل 1.8 ـ النسبة المئوية لتوزُّع مستويات كولستيرول المصل (ممول/ل) لدى الرجال الذين يتراوح أعمارهم بين 50 و 62 والذين لم يظهر لديهم الداء القلبي التاجي



المصدر: Rose, 1985

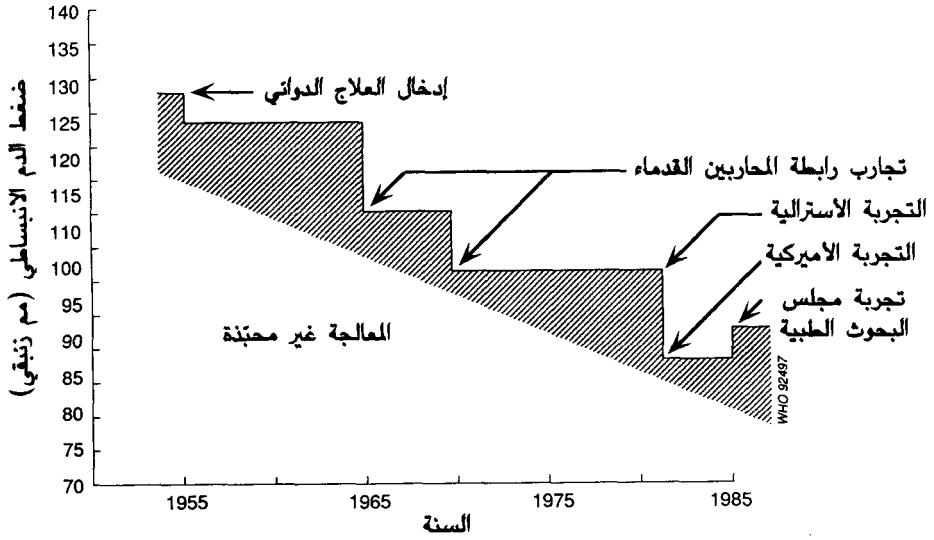
ويمكن التعبير عن هذين النمطين من خطأ التصنيف تعبيراً كمّياً باستعمال عبارات حساسية الاختبار ونوعيته كما بحث ذلك في الصحفة 116. والحساسية sensitivity هي نسبة الأشخاص المرضى حقاً والذين صنفوا على أنهم غير طبيعيين بموجب الاختبار. أما النوعية specifity فهي نسبة الأفراد الطبيعيين حقاً والذين صنفوا على أنهم طبيعيون بموجب الاختبار. ويجب إقامة توازن بين الحساسية والنوعية بشكل دائم، فزيادة الأولى تؤدي إلى نقصان الأخرى.

غير الطبيعي من حيث كونه قابلاً للعلاج

لقد أدت الصعوبات في التمييز بين الطبيعي وغير الطبيعي باستعمال المعايير الواردة فيما سبق إلى استعمال معايير تحدّدها البيّنات المستمدّة من التجارب العشوائية ذات الشواهد والتي تدل على المستويات التي يكون عندها العلاج مفيداً أكثر مما يكون مؤذياً. ولسوء الحظ لا تتوافر هذه المعلومات في الممارسة السريرية إلاّ فيما ندر.

ويقدم علاج ضغط الدم المرتفع مثلاً جيداً عن محاسن هذا النوع من المعايير ومحدوديّته (كولينز Collins وزملاؤه، 1900). فقد قدمت التجارب السريرية المبكّرة بيّنات قاطعة على أن

الشكل 2.8 ـ علاج ارتفاع ضغط الدم: التعريف المتغيّر للمستوى العلاجي المحبّذ مع الزمن



علاج الارتفاع الشديد لضغط الدم الانبساطي المستديم الذي هو 120مم زئبقي كان مفيداً. وقد دلّت التجارب التالية على أن فوائد العلاج تفوق المشاكل الحادثة في المستويات المنخفضة من الضغط، كمستوى 95 مم زئبقي الذي يعتبر حالياً المستوى العلاجي الذي يُنصَح به في العديد من البلدان. على أن هذا المنهج لا يأخذ بعين الاعتبار الكلفة الاقتصادية والتكاليف الأخرى للعلاج. وبذلك يظل هذا المنهج مفرطاً في التبسيط. ومع تقدم تحاليل المردود العملي المتطورة وتطبيقاتها فمن الممكن أخذ بُعدِ التكلفة بعين الاعتبار في القرارات السريرية. وقد يكون من الممكن قريباً تحديد مستويات ضغط الدم للرجال والنساء في فئات العمر المختلفة التي يكون العلاج فيها معقولاً من الوجهة الطبية والاقتصادية معاً. وعندئذ سيكون علاج امرأة شابة يبلغ ضغط الدم الإنبساطي عندها 90 مم زئبقي، ويقلّ لديها احتمال خطر الداء القلبي الوعائي، أقل مردوداً عملياً بكثير من معالجة رجل أكبر سناً يبلغ ضغط الدم الانبساطي عنده 105 مم زئبقي ويواجه احتمال خطر أكبر كثيراً يتمثل في الداء القلبي الوعائي.

أما ما يعتبر من قبيل التغيرات القابلة للعلاج مع الزمن فذلك ما يوضحه التعريف المتغير لمستويات ضغط الدم القابلة للعلاج (الشكل 2.8). ومع تراكم البيّنات الجديدة من التجارب السريرية التي أُجريت بشكل جيد فإن المستويات التي ينصح بعلاجها سوف تواصل تغيرُّها. وعلى كل حال فإن كل نقطة فيصل مقترحة لها مقتضيات اقتصادية ولوجستيه هامة يجب أن

تؤخذ بعين الاعتبار. وقد اشارت نتائج أحدث التجارب التي أجريت من قبل مجلس البحوث الطبية في المملكة المتحدة إلى إمكان وجود إفراط في المعالجة، وهناك الآن اتجاه إلى رفع مستويات المعالجة نحو الأعلى (فريق العمل التابع لمجلس البحوث الطبية، 1985).

الاختبارات التشخيصية

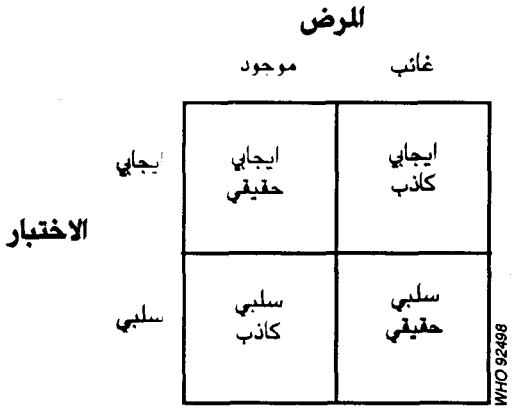
الهدف الأول في أي حالة سريرية هو تشخيص أي مرض موجود قابل للعلاج. والغرض من الاختبار التشخيصي هو المساعدة في توكيد التشخيص المحتمل الذي تدل عليه على سبيل المثال الملامح الديمغرافية للمريض واعراضه المرضية. وبهذا المعنى يعد التشخيص، أو يجب أن يكون، عملية علمية على الرغم من انه ليس من الواضح دائماً هل يحاول السريري التحقق من صحة فرضية أو دحضها. وبينما تشمل الاختبارات التشخيصية غالباً استقصاءات مختبرية (مكروبيولوجية أو كيميائية حيوية أو فيزيولوجية أو تشريحية) فإن المبادئ التي تساعد في تحديد قيمة هذه الاختبارات يجب أن تطبق لتقدير القيمة التشخيصية للأعراض والعلامات.

قيمة الاختبار

المرض إمّا أن يكون موجوداً أو غائباً، ونتيجة الاختبار إما أن تكون إيجابية أو سلبية. وعلى هذا فهناك أربع تركيبات ممكنة للحالة المرضية ونتيجة الاختبار، كما في الشكل 3.8 وعلى النحو الذي سبق وصفه في اختبارات التحري في الصفحة 112.

وفي اثنين من هذه التركيبات أعطى الاختبار إجابتين صحيحتين (الإيجابي الحقيقي والسلبي الحقيقي)، وفي الحالتين الأخريين أعطى الاختبار اجابتين خاطئتين (سلبي كاذب وإيجابي كاذب). ولا يكون القيام بمثل هذا التصنيف إلاّ عند وجود طريقة مضبوطة بشكل مطلق

الشكل 3.8 ـ العلاقة بين نتيجة التشخيص وبين حدوث المرض



لتقرير وجود أو غياب المرض، وهي الطريقة التي يُحكم على دقة الاختبارات الأخرى بالقياس إليها. ولكن هذه الطريقة قلّما تتوافر ولا سيما في حالة الأمراض غير السارية. ولهذا السبب، ولأن الاختبارات ذات المضبوطية الكاملة يحتمل أن تكون باهظة التكاليف وباضِعَة invasive، فإن الاختبارات الأبسط والأرخص هي التي تستخدم في الممارسة السريرية الروتينية، وعلى كل حال فمن الضروري جداً تقرير صدقية validity تلك الاختبارات اليومية ومضبوطيّتها accuracy ودقّتها precision.

وكذلك يعد الإلمام بالخصائص الأخرى للاختبارات ضرورياً في تقرير فائدتها العملية. ومن المهم بوجه خاص معرفة القيم التنبؤية predictive الإيجابية والسلبية لاختبار ما، إذ تمثل القيمة التنبؤية الإيجابية احتمال المرض لدى مريض لديه نتيجة اختبار تشير إلى عدم سوائه، بينما تمثل القيمة التنبؤية السلبية احتمال كون المريض غير مصاب بالمرض عندما تكون نتيجة الاختبار لديه سلبية.

وتتوقف القيمة التنبؤية على حساسية الاختبار ونوعيّته أهمّ من ذلك انتشارُ المرض في الجمهرة الجاري اختبارها. إذ حتى في حالة وجود حساسية عالية ونوعيه عالية، فإن القيمة التنبؤية الإيجابية للاختبار يمكن أن تكون منخفضة جداً إذا كان الانتشار ضئيلاً. ومع وجود التفاوت الواسع في الانتشار تعد هذه القيمة بمثابة العامل المحدِّد الذي تربو أهميته في تحديد قيمة الاختبار على أهمية الحساسية والنوعية.

التاريخ الطبيعي والإنذار (المآل)

يشير تعبير التاريخ الطبيعي إلى مراحل المرض التي تشمل ما يلي:

- البداية onset المَرَضية؛
- المرحلة السابقة للأعراض من التغيرات المرضية إلى الظهور الأول للأعراض أو العلامات؛
- مرحلة الوضوح السريري للمرض وقد تكون هذه عرضة للهَدآت remissions والنكسات relapses والتراجع تلقائياً، أو التطور نحو الوفاة.

ويمكن للكشف عن المرض ولمعالجته في أي مرحلة أن يغير التاريخ الطبيعي للمرض، ولكن تأثيرات العلاج لا يمكن تقريرها إلاّ إذا كان التاريخ الطبيعي للمرض في غياب العلاج معروفاً.

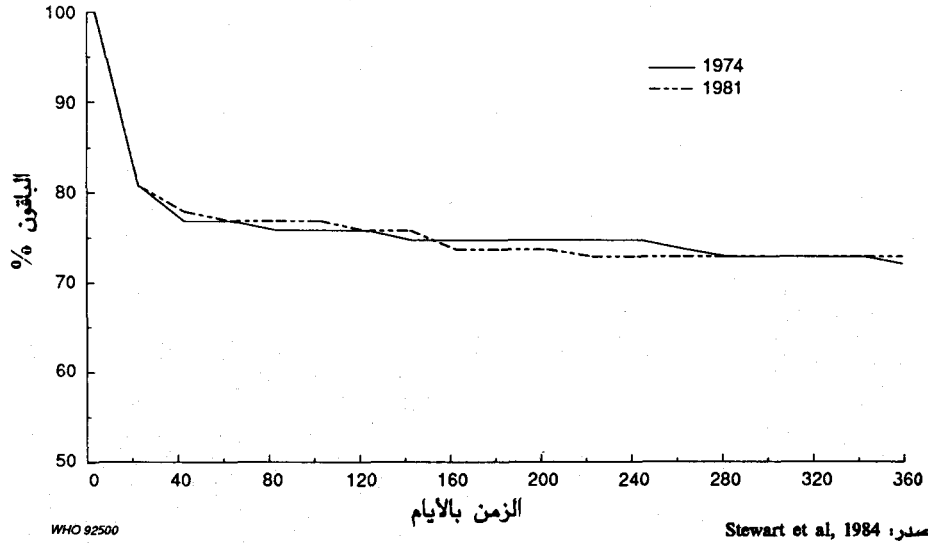
أما الإنذار أو المآل prognosis فهو التنبؤ بسير المرض، ويعبر عنه بأنه احتمال حصول حَدَثٍ معين في المستقبل. وتعتمد التنبؤات على مجموعات محدّدة من المرضى، وقد يكون الناتج مختلفاً كل الاختلاف بين فرد وآخر من المرضى. وعلى كل حال فإن الإلمام بالإنذار المحتمل يساعد في تحديد العلاج الأكثر فائدة. وتتمثل عوامل الإنذار في الخصائص المرتبطة بالنتيجة لدى المرضى المصابين بالداء المدروس، فالإنذار في حالة مصاب باحتشاء القلب الحاد، مثلاً، يتناسب تناسباً طردياً مع وظيفة عضلة القلب لديه.

والمعلومات الوبائية ضرورية لوضع التنبؤات السليمة للإنذار والنتيجة. والخبرة السريرية وحدها غير كافية لهذا الغرض ما دامت تستند في كثير من الأحيان إلى مجموعة محدودة من المرضى وإلى متابعة غير كافية. فالمرضى الذين يشاهَدون من قبل طبيب لا يمثّلون بالضرورة كل المرضى المصابين بمرض معين، على سبيل المثال. وقد يتم اختيار المرضى تبعاً لوخامة المرض أو تبعاً لسمات أخرى للمرض، أو تبعاً للخصائص الديمغرافية أو الاجتماعية أو الشخصية للمرضى أنفسهم. ويضاف إلى ذلك أنه لما كان كثير من الأطباء لا يتابعون مرضاهم بشكل منهجي فانه يغلب أن تكون لديهم وجهة نظر محدودة بل تكون في كثير من الأحيان متشائمة، حول إنذار المرض. ولهذه الأسباب تعد الدراسات الوبائية ضرورية لوصف التاريخ الطبيعي للمرض وتحديد مآله بشكل دقيق.

وفي الحالة المثالية يجب أن يشمل تقييم الإنذار قياساً لجميع النواتج المناسبة سريرياً، لا مجرد الوفاة. وذلك لأن المرضى يهتمون في العادة بنوعية الحياة قَدْرَ اهتمامهم بدوامها. وفي الدراسات التي تجري لتحديد التاريخ الطبيعي ومآل المرض يجب انتقاء مجموعة المرضى بشكل عشوائي، وإلا فإن التحيّز في الاختيار قد يؤثر تأثيراً بالغاً على المعلومات التي يتم تحصيلها. وعلى سبيل المثال كثيراً ما يحتمل أن يكون إنذار المرضى المصابين بألم صدري والداخلين إلى المستشفى أسوأ منه لدى المرضى المصابين بألم صدري ممن يراهم العاملون الصحيون في المجتمع المحلّي.

ويقاس التكهُّن بمفهوم الوفيات بمعدل إماتة الحالة أو احتمال البقاء على قيد الحياة

الشكل 4.8 ـ البقاء على قيد الحياء بعد إحتشاء القلب، أوكلاند 1974 و1981



المصدر: Stewart et al, 1984

survival. ويجب تحديد كلّ من تاريخ بدء المرض ومدة المتابعة بشكل جيد. وتحليل البقاء طريقة بسيطة لقياس الإنذار. ويُظهر الشكل 4.8 نمط البقاء الذي يلي احتشاء القلب الحاد. فحوالي 70% من المرضى كانوا على قيد الحياة في نهاية السنة الأولى إذ كانت معظم الوفيات قد حدثت بعد الاحتشاء مباشرة. ولكن هناك فرق رئيسي في البقاء بين المجموعات المدروسة في عام 1974 و1981 على الرغم من الجهود الموجهة نحو الوقاية الثانوية من مرض القلب التاجي.

وتحليل جداول العمر طريقة أكثر تعقيداً تحاول التنبؤ ببدء الحوادث على مدى الزمن بناء على الأنماط السابقة لكل المرضى الذين يواجهون الاختطار. وفي متابعة أترابيات cohorts المرضى لتقرير الإنذار يمكن أن ينشأ التحيُّز عن طريقة جمع الأترابية أو المتابعة غير الكاملة. ومثال ذلك أنّ أترابية الأطفال الحديثي الولادة في البرازيل، الموصوفة في الصفحة 57، كان اكتمال المتابعة فيها يختلف تبعاً لمستوى دخل الأم.

فعالية المعالجة

ثمة معالجات يبلغ من وضوح فائدتها أنها لا تتطلب أي تقييم رسمي، وهذا ينطبق على المضّادات الحيوية في علاج الإلتهاب الرئوي، والجراحة في علاج الإصابات الخطيرة. على أن هذه الحالات نادرة في الطب السريري. وفي العادة تكون تأثيرات العلاج أقل وضوحاً وأغلب التدخلات تتطلب البحث لإثبات قيمتها، إذ لا يكفي إثبات أن التدخلات النوعية تفيد المرضى الذين يستعملونها أكثر مما تؤذيهم، أي أنها فعالة، أو ناجعة efficacious نظرياً، بل يجب أيضاً أن تفيد المرضى الذين ستطبق عليهم أكثر مما تؤذيهم (أي أنها مؤثرة عملياً).

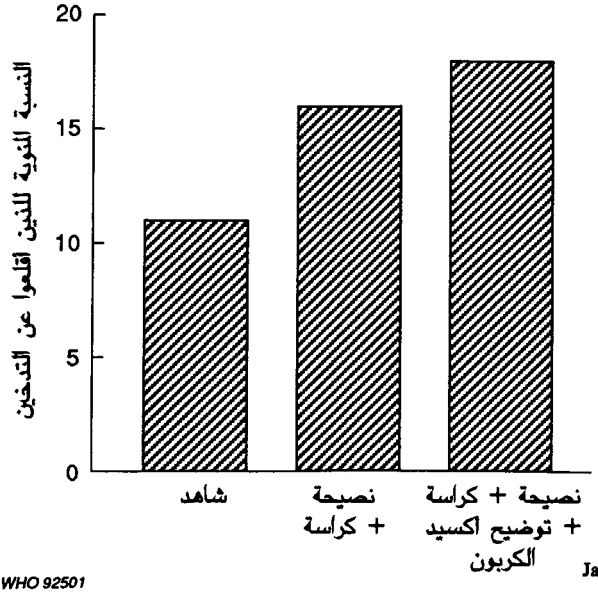
ومن المفيد في دراسات النجاعة efficacy ألاّ يدخل فيها إلاّ المرضى الذين يحتمل أن يكونوا مطاوعين. والمطاوعة compliance هي مدى اتباع المرضى للمشورة الطبية. وتتحدد الفعالية العملية بدراسة النتائج لدى زمرة من الناس قدم إليهم العلاج فكان بعضهم فحسب مطاوعاً. وتعد الفعالية من وجهة النظر العملية مقياساً أكثر فائدة من النجاعة.

أما الطريقة المرغوب فيها أكثر مما عداها لقياس النجاعة والفعالية فهي طريقة التجربة السريرية العشوائية ذات الشواهد كما وصفت في الصفحات 59 - 61. على أن هناك حالات كثيرة لا يمكن أن تستعمل فيها مثل تلك التجارب، ولذلك فلم تقيّم على هذا الأساس إلاّ نسبة ضئيلة من التدخلات الطبية الشائعة.

الوقاية في الممارسة السريرية

تشجع المعرفة الوبائية الصحيحة على ممارسة الوقاية في إطار الممارسة السريرية العادية. ومعظم هذه الوقاية يكون في المرحلة الثانوية أو الثالثية ولكن الوقاية الأولية يمكن أن تطبق أيضاً على أساس روتيني (انظر الفصل السادس). وقد كان أطباء الأطفال يعون ذلك منذ زمن بعيد من خلال مشاركتهم في برامج تمنيع الأطفال مثلاً وتحري العيوب الاستقلابية

الشكل 5.8 ـ الإبلاغ الذاتي عن الإقلاع عن التدخين بعد سنة من المتابعة



المصدر: Jamrozik et al, 1984

(الأيضية) الموروثة كبيلة الفنيل كيتون والوزن الدوري للأطفال واستعمال لوحات النمو المعيارية. ورعاية الحوامل قبل الولادة مثال آخر جيد على إدخال الوقاية في الممارسة السريرية الروتينية سواء من قبل الممارس الطبي أو من قبل مهني صحي آخر.

لقد تبين أن في وسع العاملين الصحيين إقناع بعض مرضاهم على الأقل بالاقلاع عن التدخين. وقد أظهرت إحدى التجارب ذات الشواهد لمختلف التدخلات ضد التدخين في الممارسة العامة أن النصح بالإقلاع عن التدخين بصورة روتينية له تأثير مفيد وأن تأثيره يمكن أن يتحسن باستعمال طرائق شتّى (انظر الشكل 5.8). وإذا كان جميع العاملين الصحيين قادرين على تحقيق حتى مستوى ضئيل من النجاح في الحدّ من تدخين السجائر فسوف يكون أثر ذلك على صحة السكان كبيراً جداً.

أسئلة للدراسة

1.8 لماذا وصف تعبير «علم الوبائيات السريري» بأنه يمثل تناقضاً في المصطلحات؟

2.8 يعتمد التعريف المستعمل على نطاق عام للحالة غير الطبيعية على تواتر القيم التي تحدث في جمهرة. ما هي أوجه القصور في هذا التعريف؟

3.8 في الجدول أدناه تجري مقارنة بين معطيات اختبار تشخيص جديد للسرطان وبين الملف التشخيصي الكامل الموضوع قيد الاستعمال. ما هي حساسية ونوعية الاختبار الجديد؟ وهل تنصح باستعماله على نطاق عام؟

		التشخيص الكامل (الحالة المرضية الحقيقية)	
		المرض موجود	المرض غائب
الاختبار الجديد	إيجابي	8	1000
	سلبي	2	9000

4.8 ما الذي يحدد القيمة التنبؤية الإيجابية لاختبار التحري؟

الفصل 9

الوبائيات البيئية والمهنية

البيئة والصحة

تتكون بيئة الإنسان من عناصر أساسية جداً هي: الهواء الذي نتنفس، والماء الذي نشرب، والطعام الذي نأكل، والمناخ المحيط بأبداننا، والفضاء المتاح لتحركاتنا. وبالإضافة إلى ذلك نحن نوجد في بيئة اجتماعية وروحية لها أهمية بالغة بالقياس إلى صحتنا النفسية والجسدية.

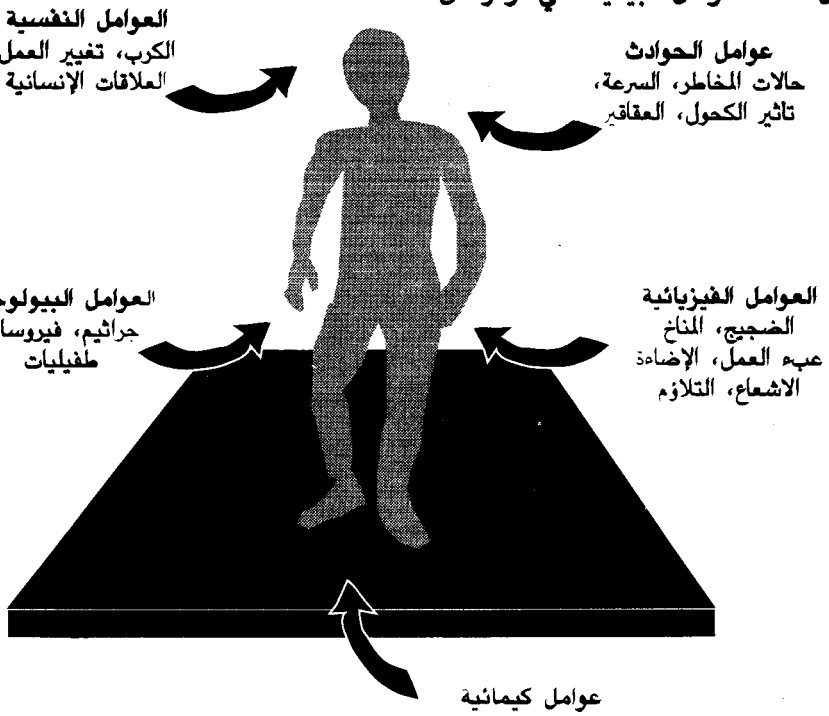
تنجم غالبية الأمراض عن العوامل البيئية أو تتأثر بها. ولذلك يعد فهم الطرق التي يمكن من خلالها أن تتدخل عوامل بيئية نوعية في الصحة أمراً ذا أهمية حاسمة في برامج الوقاية. وتوفر الوبائيات البيئية environmental epidemiology الأسس العلمية لدراسة وتفسير العلاقات بين البيئة والصحة في المجموعات السكانية. أما الوبائيات المهنية occupational epidemiology فتتناول على وجه التحديد العوامل البيئية في مكان العمل. والعوامل البيئية التي يمكنها أن تسبب المرض أو تساهم فيه مصنفة في الشكل 1.9.

وإذا تناولنا هذا بالمعنى الواسع فإن كل مرض ينجم إما عن عوامل بيئية أو عن عوامل وراثية، والأخيرة تشمل التردي الطبيعي للبدن مع العمر. أما المساهمات النسبية للعوامل المختلفة في معدلات المراضة الشاملة والوفيات في المجتمع فمن الصعب قياسها نظراً لأن الأمراض الرئيسية تنجم عن تسبيب متعدد العوامل.

وقد نشرت تقديرات شتى لأنماط مرضية معينة ولعوامل معينة. وعلى سبيل المثال قُدِّرَ أن 80% من كل السرطانات تنجم عن العوامل البيئية ومنها تدخين التبغ والنظام الغذائي. ويحتاج تفسير هذه الأنماط إلى أن تؤخذ التوزعات العمرية للأمراض المدروسة بعين الاعتبار. فحدوث السرطان لدى شخص عمره 85 سنة لا يؤثّر على المجتمع وحالته الصحية مثلما يؤثّر سرطان يصيب شخصاً عمره 35 عاماً.

وفي الدراسات الوبائية للعوامل البيئية يجري في كثير من الأحيان تحليل كل عامل من العوامل على حدة. ومع ذلك يجب أن نتذكر أن هناك الكثير من الطرائق التي يمكن للعوامل البيئية أن تمارس معها تأثيرها على كل من التأثيرات الأخرى. وهذا الأمر يمكن أن يوضح الفوارق بين نتائج الدراسات الوبائية الملاحظية المجراة في أماكن مختلفة، كما أن تأثير العامل البيئي على الفرد يتوقف إلى حد بعيد على صفات الفرد مثل العمر والجنس والحالة الجسدية (الشكل 2.9).

الشكل 1.9 ـ العوامل البيئية التي تؤثر على الصحة

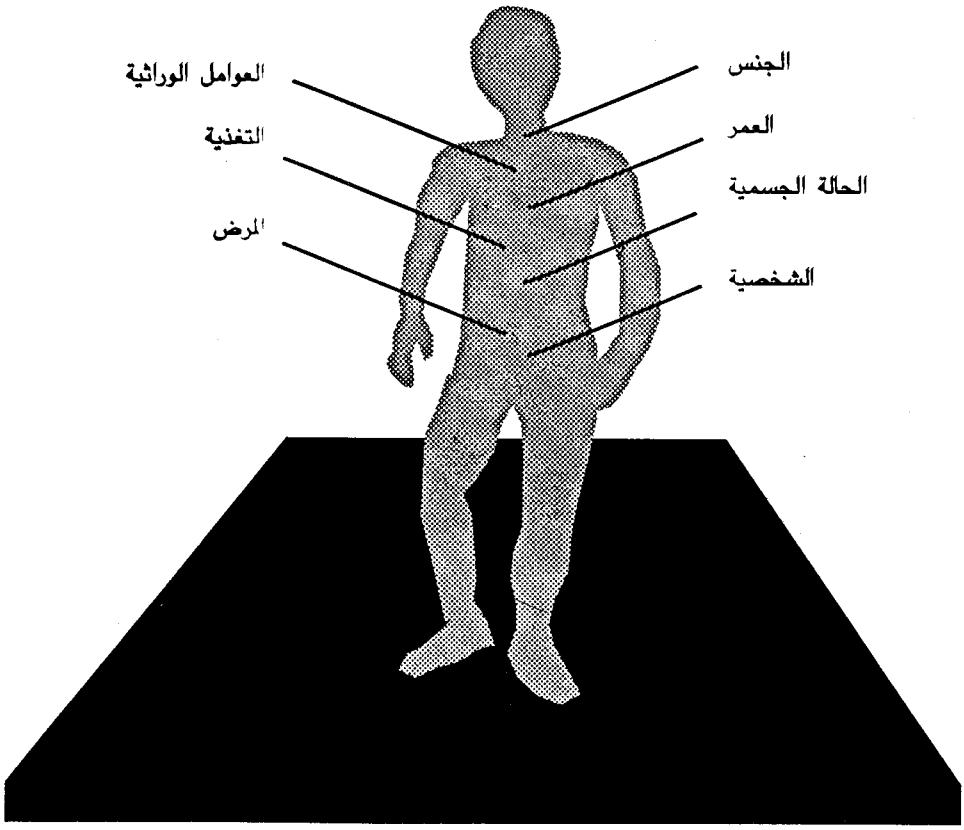


امّا الطرائق المستخدمة في دراسات العوامل المهنية والبيئية العامة فهي نفسها المطبقة في الفروع أخرى من علم الوبائيات، ومع ذلك فمن السمات الهامة للجزء الأكبر من الوبائيات المهنية هي أنها تتناول عادة جمهرة من الكبار إما أن تكون شابة أو في منتصف العمر، وكثيراً ما يشكل الذكور العنصر الغالب فيها. ويضاف إلى ذلك أنه في الوبائيات المهنية تكون معظم المجموعات المتعرضة من الأصحّاء نسبياً، عندما يبدأون العمل على الأقل. وهذا ما سبّب استحداث مصطلح «أثر العامل الصحي» healty worker effect الذي يشير إلى أن الجمهرة العاملة تتميّز بوفيات ومراضة إجمالية أقل من الجمهرة بمجموعها (انظر ص 64).

أما الدراسات الوبائية للعوامل في البيئة العامة فسوف تتضمن، على النقيض من ذلك، وبشكل طبيعي، الأطفال والمسنين والمرضى. وهذا الأمر يكتسب أهمية كبيرة عندما تستخدم نتائج الدراسات الوبائية المهنية لوضع معايير السلامة تجاه مخاطر بيئية نوعية. ومن المحتمل أن يكون الأفراد المعرّضون في الجمهرة العامة أكثر حساسية من العاملين في الصناعة. ومثال ذلك أن تأثيرات الرصاص تحدث في مستويات التعرض الأقل في الأطفال والنساء البالغات أكثر مما تحدث لدى الرجال البالغين (الجدول 1.9).

وقد كان التركيز الرئيسي في الوبائيات البيئية والمهنية منصبّاً على دراسة أسباب المرض.

الشكل 2.9 ـ الصفات الفردية التي تعدل تأثير العوامل البيئية



الجدول 1.9 ـ مستويات الرصاص في الدم التي لن تبدو عندها على أكثر من 5% من الجمهرة شدة التأثير المشار إليها

التأثير الكيميائي الحيوي	شدة التأثير	الجمهرة	مستوى رصاص الدم مكغ/ل
تثبيط ALAD في كريات الدم الحمراء	اكبر من 70% تثبيط	البالغون	300
		الأطفال	250 - 300
ALA في البول	اكبر من 10 مغ/ل	البالغون والأطفال	500
FEP في كريات الدم الحمراء	زيادة محسوسة	البالغون الذكور	300
		البالغات الاناث	250
		الأطفال	200

ALAD = نازعة هيدروجين حمض الأمينوليفولينيك ALA = حمض الأمينوليفولينيك

FEP = البروتوبورفيرين الحر في الكرية الحمراء

المصدر: WHO, 1977

ويخصّص الآن انتباه متزايد من أجل تقييم الوسائل الوقائية النوعية لتقليل التعرض ولتقييم أثر خدمات الصحة المهنية. ونظراً لأن التعرض للعوامل البيئية المنطوية على الخطر كثيراً ما يكون نتيجة للنشاط الصناعي والزراعي الذي يعود بالفائدة الاقتصادية على المجتمع، فإن إزالتها يمكن أن تكون باهظة التكاليف. ومع ذلك فكثيراً ما يكون التلوث البيئي باهظ التكاليف بحد ذاته ويمكن أن يلحق الأذى بالأرض الزراعية أو الملكية الصناعية بالإضافة إلى إلحاقه الأذى بصحة البشر. وتساعد التحليلات الوبائية سلطات الصحة العمومية على تحقيق توازن مقبول بين احتمالات الأخطار الصحية وبين الكلفة الاقتصادية للوقاية.

وسوف تواجه الوبائيات تحديات جديدة في العقود القادمة مع التغيرات في البيئة العالمية. وسوف تكون هناك حاجة إلى الدراسات المتعلقة بالأثر المحتمل لتغيرات درجات حرارة الكرة الأرضية على الصحة، واستنزاف طبقة الأوزون، والأشعة فوق البنفسجية، والمطر الحمضيّ، وجوانب الديناميكا السكانية (ماك مايكل McMichael, 1991).

التعرض والجرعة

مفاهيم عامة

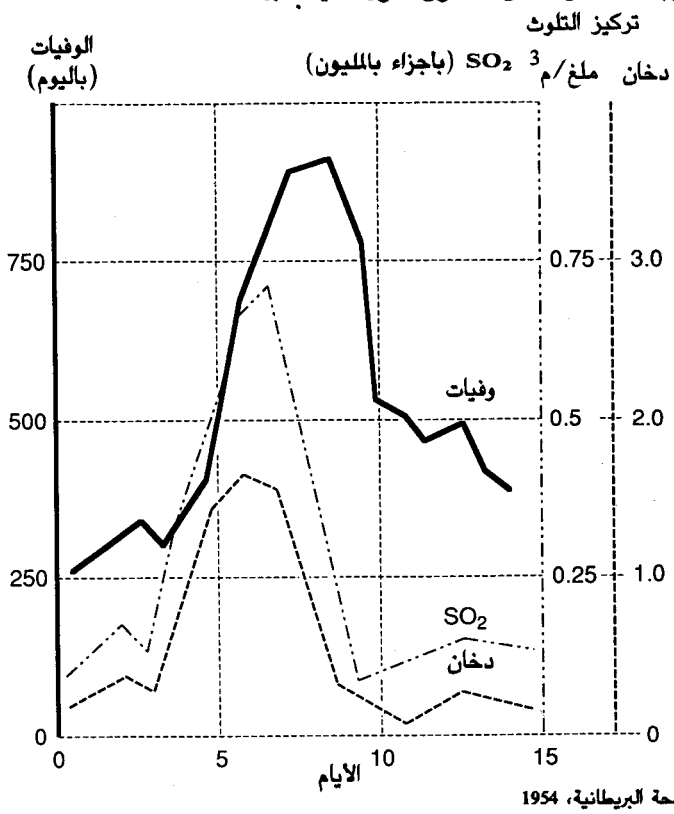
كثيراً ما تتناول الدراسات الوبائية حول تأثيرات العوامل البيئية عوامل نوعية للغاية يمكن قياسها كمياً. ولذلك تعدّ مفاهيم التعرض والجرعة هامة على وجه الخصوص في الوبائيات البيئية والمهنية (انظر ص 98).

وللتعرض بُعدان هما: المستوى والمدة. امّا فيما يتعلق بالعوامل المهنية التي تسبب تأثيرات حادة بعد بداية التعرض مباشرة على وجه التقريب، فإن مستوى التعرض الحالي يحدد حدوث التأثيرات، ومثال ذلك «وباء ضُخان لندن» London smog، والوفيات من أمراض الرئة والقلب (الشكل 3.9).

ومع ذلك فكثير من العوامل البيئية لا يحدث تأثيرات إلاّ بعد فترة طويلة من التعرض. ويصدق هذا على المواد الكيميائية التي تتراكم في الجسم كالكادميوم مثلاً، والمخاطر التي تتميّز بتأثير تراكمي ومثالها الاشعاع أو الضجيج. وبالنسبة لهذه المخاطر تعد مستويات التعرض السابقة ومدته أكثر أهمية من مستوى التعرض الراهن. ويحتاج التعرض الكلي، أو الجرعة الخارجية، إلى أن يُقدّر، وكثيراً ما يتم تقريبه كجداء مدة التعرض ومستواه.

وقد استخدمت في الدراسات الوبائية كل أنواع تقديرات التعرض والجرعة للتحديد الكمي للعلاقة بين العامل البيئي وبين الحالة الصحية للجمهرة. ومثال ذلك أن التعرُّض يُعبَّر عنه في الشكل 1.1 بمصطلحات مستوى التعرض فقط (عدد السجائر المدخنة يومياً). ويوضح الجدول 2.5 التأثير المشترك لمدة التعرض ولمستوى التعرض على نقص السمع الناجم عن الضجيج. ويمكن للجرعة الخارجية أن يعبر عنها على أنها مقياس مشترك واحد (عدد العلب في

الشكل 3.9 ـ وباء ضُخان لندن، كانون الأول/ديسمبر 1952



المصدر: وزارة الصحة البريطانية، 1954

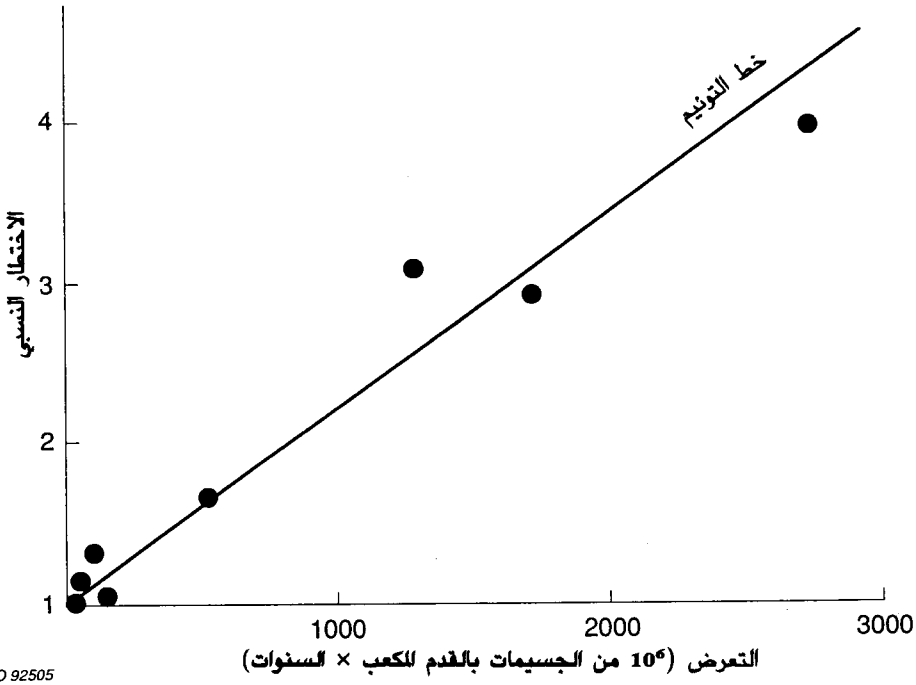
WHO 92504

سنوات التدخين أو عدد الجُسَيْمات في سنوات التعرض للأميانت في مكان العمل) (انظر الشكل 4.9).

الرصد البيولوجي

إذا كان العامل البيئي المدروس كيميائياً، فمن الممكن في بعض الأحيان تقدير مستوى التعرض والجرعة بقياس تركيزه في سوائل الجسم أو أنسجته. وهذا النهج يدعى الرصد monitoring البيولوجي. والدم والبول هما الأكثر استخداماً في الرصد البيولوجي، ولكن يمكن لسوائل وأنسجة الجسم الأخرى أن تكون ذات فائدة خاصة من أجل مواد كيميائية معينة: فالشعر مفيد لدراسات التعرض لميثيل الزئبق عن طريق الأسماك. وقد استخدمت قصاصات الأظفار لدراسة التعرض للزرنيخ، ويمكن أن يعطي تحليل البراز تقديراً للتعرض الحديث للمعادن عن طريق الطعام، كما أن لبن الثدي هو مادة جديدة لفحص التعرض للمبيدات الكلورية العضوية وغيرها من الهيدروكربونيات الكلورية مثل ثنائيات الفينيل عديدات الكلور والديوكسينات، وقد استخدمت خزعات biopsies الدهن والعظام والرئة والكبد والكليتين في دراسات المرضى المشتبه بتسمُّمهم.

الشكل 4.9 ـ العلاقة بين التعرض للأميانت (جسيمات في السنة) وبين الاختطار النسبي لسرطان الرئة



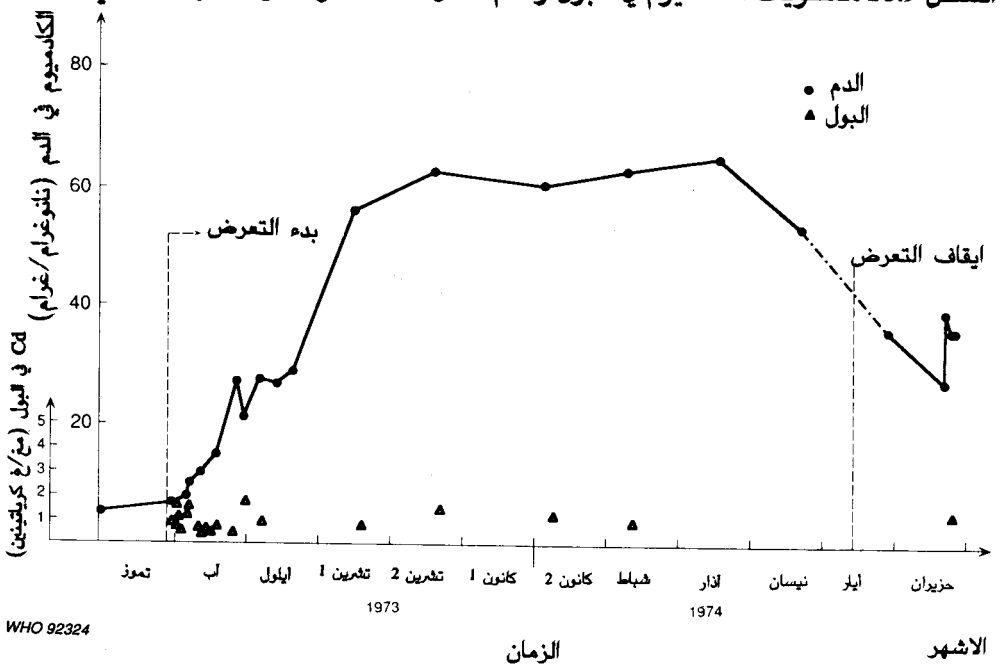
المصدر: McDonald et al, 1980

ويتطلب تفسير معطيات الرصد البيولوجي معرفة مفصلة بحركيات واستقلاب (أيض) المواد الكيميائية، وهذا يشمل المعطيات حول الامتصاص والانتقال والتراكم والإطراح. ونظراً للإطراح السريع لبعض المواد الكيميائية، لا يمكن أن يقاس من التعرُّض لهذه المواد إلاّ أكثره حداثة. وفي بعض الأحيان يعطي نسيج واحد من الجسم أو سائل منه إشارة إلى تعرُّض حديث، بينما يشير آخر إلى الجرعة الكلية. ولما كان من الواجب أن يتم امتصاص المادة الكيميائية لتصل إلى المادة البيولوجيية المُشْعِرة فإن الجرعة المقيسة بهذه الطريقة تدعى الجرعة الممتصّة أو الجرعة الداخلية خلافاً للجرعة الخارجية المقدرة بالاستناد إلى القياسات البيئية. ويوضح الشكل 5.9 الزيادة السريعة في كادميوم الدم في الشهور الأولى بعد بدء التعرض، حيث لا يمكن الكشف عن أي تغير في كادميوم البول. وهناك من ناحية أخرى، وبعد تعرض طويل الأمد، ترابط وثيق بين كادميوم البول والجرعة الكلية في الجسم (الشكل 6.9).

القياسات الفردية في مقابل القياسات الجماعية

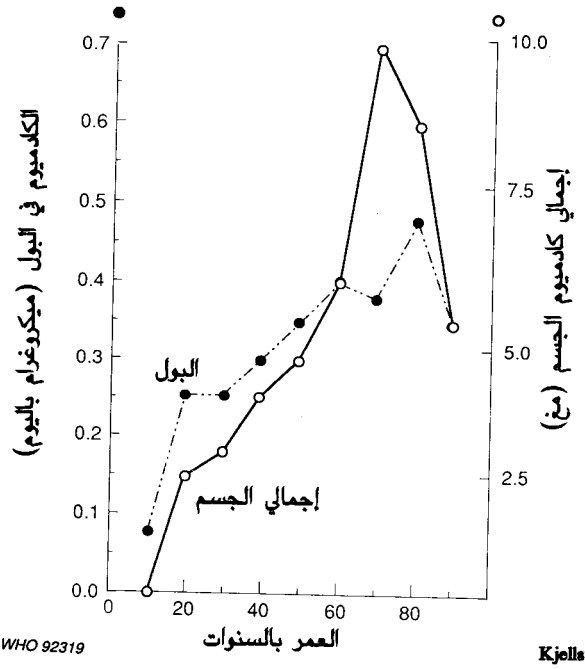
تختلف القياسات الفردية للتعرض مع الزمن. ولذلك يتطلب كلٌّ من تواتر القياسات والطريقة المستخدمة في تقدير التعرض أو الجرعة في الدراسة الوبائية نظرة متأنّية. ويجب أن يكون

الشكل 5.9 ـ مستويات الكادميوم في البول والدم خلال السنة الأولى من التعرض المهني



المصدر: Kjellström et Nordberg, 1978

الشكل 6.9 ـ العلاقة بين جرعة الكادميوم وكادميوم البول



المصدر: Kjellström, 1977

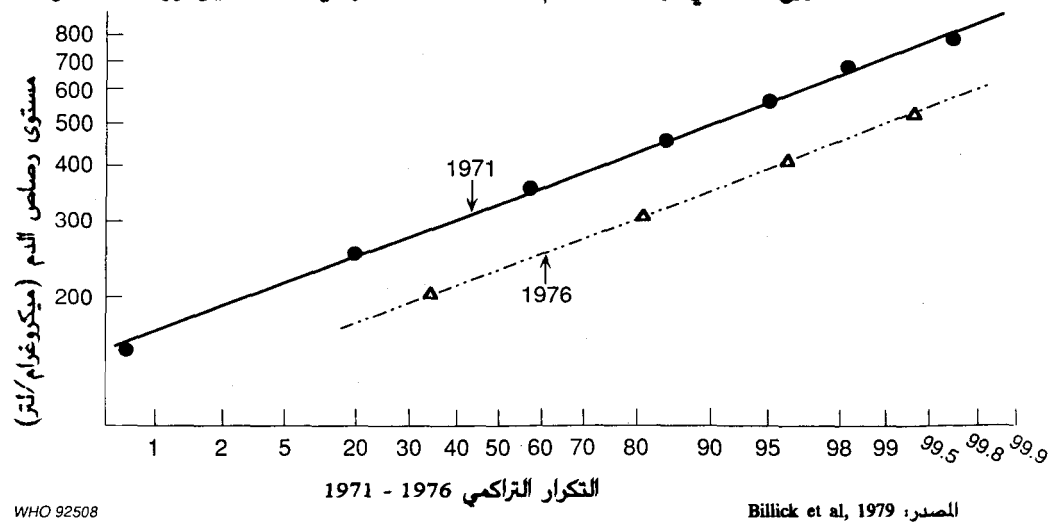
التقدير المستخدم مصدوقاً valid (انظر الفصل الثاني)، وتحتاج القياسات إلى أن تكون مصحوبة بإجراءات ضمان الجودة الملائمة.

وكذلك يوجد اختلاف في التعرض أو الجرعة بين الأفراد. وحتى أولئك الذين يعملون جنباً إلى جنب في المصنع يتميزون بمستويات تعرض مختلفة من جراء عادات العمل المختلفة أو الاختلاف في التوزُّع المحلي للملوِّث. فهناك، مثلاً، آلة تُسرِّب أدخنة بينما لا تفعل ذلك آلة أخرى. وإذا تم قياس التعرض أو الجرعة بواسطة الرصد البيولوجي فهناك مصدر آخر للاختلاف وهو الفرق في الامتصاص الفردي ومعدلات الإطراح للمادة الكيميائية. وحتى أولئك المتعرضون للجرعة الخارجية نفسها يمكن أن ينتهوا بجرعات داخلية مختلفة.

ومن الطرق التي تعرض من خلالها الاختلافات الفردية منحنياتُ التوزّع (الفصل الرابع). وكثيراً ما يكون توزع الجرعات الفردية للمواد الكيميائية متجانفاً skewed مطابقاً لتوزع تكراري اعتيادي لوغاريتمي أكثر من مطابقته التوزع الاعتيادي normal. وفي الحالة المثالية يجب أن يفحص شكل توزّع الجرعة في كل دراسة وبائية حيث تُنفَّذ قياسات كمية الجرعة. وإذا تبيّن أن التوزعات اعتيادية من الوجهة اللوغاريتمية فيجب أن تتم مقارنات المجموعات بواسطة المتوسطات الهندسية بدلاً من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (انظر ص 76).

وعند عرض معطيات التعرض أو الجرعة من أجل المجموعات يكون استخدام المتوسط الحسابي أو الهندسي هو الأكثر شيوعاً. والطريقة الأخرى هي استخدام الشرائح المئوية (الفصل الرابع). فمثلاً عند تقييم أهمية جرعة الرصاص في زمرة أطفال يمكن أن يكون المتوسط أقل أهمية من التناسب مع جرعات فردية أعلى من عتبة معينة (الشكل 7.9). وإذا كان مستوى

الشكل 7.9 ـ التوزع التراكمي لرصاص الدم عند الأطفال السود في مدينة نيويورك، 1971 و 1976



WHO 92508

المصدر: Billick et al, 1979

الجدول 2.9 ـ أحراز (نقاط) Scores المقياس الكامل والاختبار الفرعي في مقياس فيكْسلَر المعدَّل لذكاء الأطفال المعرَّضين ذوي المستويات العالية والمنخفضة من الرصاص في الأسنان.

مقياس ذكاء فيكسلَر للأطفال (المعدل)	رصاص منخفض أقل من 10 مغ/كغ (المتوسط)	رصاص مرتفع أكثر من 20 مغ/كغ (المتوسط)	قيمة P (وحيدة الجانب)
حاصل الذكاء بالمقياس الكامل	106.6	102.1	0.03
حاصل الذكاء اللفظي	103.9	99.3	0.03
المعلومات	10.5	9.4	0.04
مفردات اللغة	11	10	0.05
الباع الرقمي	10.6	9.3	0.02
الحساب	10.4	10.1	0.49
الفهم	11	10.2	0.08
التشابهات	10.8	10.3	0.36
حاصل الذكاء الانجازي	108.7	104.9	0.08
اتمام الصور	12.2	11.3	0.03
ترتيب الصور	11.3	10.8	0.38
تصحيح تركيب كتلة	11	10.3	0.15
تجميع الأشياء	10.9	10.6	0.54
الترميز	11	10.9	0.90
المتاهات	10.6	10.1	0.37

المصدر: Needleman et al, 1979

رصاص الدم البالغ 400 ميكروغرام/لتر هو العتبة الباعثة على القلق من تأثيرات الرصاص على الدماغ فإن المعلومة الخاصة بمستوى المتوسط في المجموعة (300 ميكروغرام/لتر في عام 1971 لا تدل على عدد الأطفال الذين يمكن أن يكونوا قد تأثروا. أمّا ما هو أكثر إفادة فهو أن 25% من الأطفال كانت لديهم مستويات رصاص الدم أعلى من 400 ميكروغرام/لتر في عام 1971. وفي عام 1976 انخفض متوسط مستوى الرصاص في الدم إلى 200 ميكروغرام/لتر. أما النسبة التي كانت أعلى من 400 ميكروغرام/لتر فلم تكن تشمل إلاّ نسبة 4%.

وتعد الاعتبارات نفسها، المتعلقة بعرض المتوسطات أو الشرائح المئوية percentiles ذات أهمية في قياسات التأثير. وهناك اهتمام متزايد بتأثير البيئة على التطور الفكري والسلوك عند الأطفال. وفي بعض الدراسات تم قياس حاصل الذكاء IQ وكثيراً ما تكون الفروق في متوسط حاصل الذكاء IQ بين الزمر ضئيلة جداً (الجدول 2.9). وتتألف المجموعات التي هي موضع الاهتمام الخاص من الأطفال ذوي حاصل الذكاء المنخفض على وجه الخصوص. ومع ذلك يمكن أن يؤدي انخفاض ضئيل في متوسط حاصل الذكاء من 107 إلى 102 إلى زيادة كبيرة في

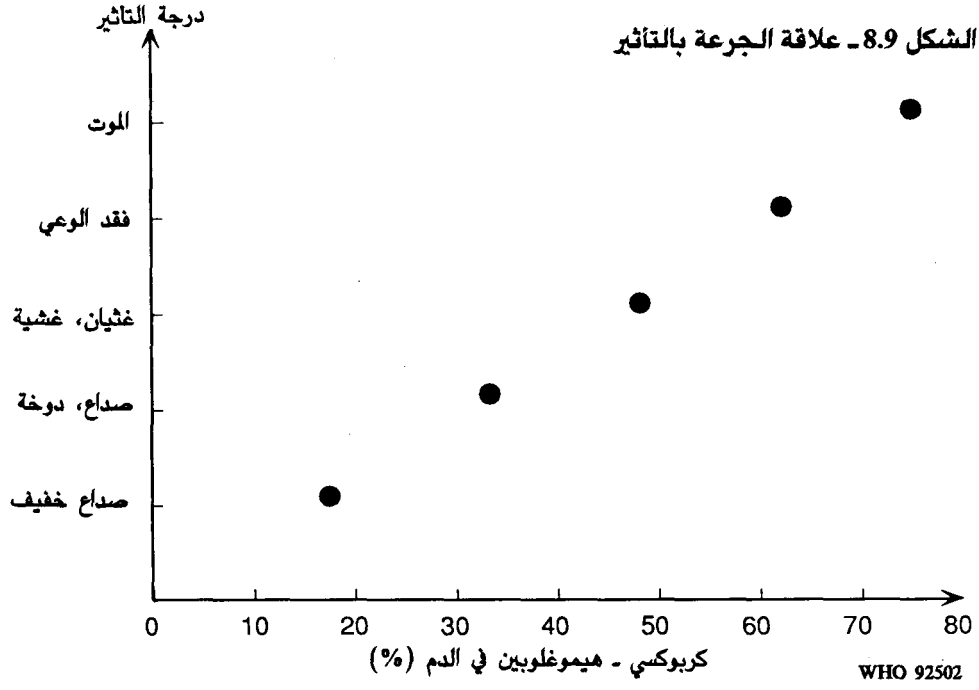
التناسب مع حاصل للذكاء أقلّ من 70 (من 0.6% إلى 2%).

وفي الدراسات الوبائية للسرطان الناجم عن العوامل البيئية أو المهنية تستخدم طريقة أخرى لعرض جرعة المجموعة في بعض الأحيان. وهذا هو التزام الجرعة أو جرعة الجمهرة التي تحسب على أنها مجموع الجرعات الفردية. وتفيد النظرية أن جرعة الجمهرة الإجمالية هذه هي التي تحدد عدد السرطانات التي ستحدث. امّا ما يتعلق بالأشعة، فيُتَوقّع أن يسبّب التزام الجرعة البالغة 50 سيفرت (Sv) سرطاناً مميتاً واحداً. وسواءٌ أكان التزام الجرعة عائداً إلى 100 شخص لكل منهم جرعة تبلغ 0.5 سيفرت أو إلى 10 000 شخص لكلٍّ منهم جرعة قدرها 5 ملّي سيفرت، فالنتيجة هي حالة واحدة من السرطان المميت. ويستند هذا الحساب إلى افتراضات أساسية مفادها أنه لا يوجد جرعة فردية ذات عتبة يبلغ تحتها اختطار التسرطن مستوى الصفر ويتزايد اختطار السرطان تزايداً خطّياً مع الجرعة.

العلاقات بين الجرعة والتأثير

تتراوح التأثيرات بين التغيرات الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية الطفيفة وبين المرض الوخيم أو الموت على نحو ما شُرح في الفصل الثاني وذلك من جراء كثير من العوامل البيئية. وكلما كانت الجرعة أعلى كان التأثير أكثر شدة في العادة. وهذه العلاقة بين الجرعة وشدة التأثير تدعى علاقة التأثير بالجرعة dose-effect relationship (الشكل 8.9)، التي يمكن أن توضع للفرد أو المجموعة (الجرعة المتوسطة التي يحدث فيها كل تأثير). ولا يستجيب كل الأفراد بالطريقة

الشكل 8.9 ـ علاقة الجرعة بالتأثير



ذاتها لتعرُّض بيئيّ مفترض، وهكذا تختلف علاقة التأثير بالجرعة في الحالة الفردية عن القيمة الجماعية.

وتوفر علاقة الأثر بالجرعة معلومات قيّمة في تخطيط الدراسات الوبائية. ويمكن لقياس بعض التأثيرات أن يكون أسهل من قياس التأثيرات الأخرى، وبعضها الآخر يمكن أن يكون ذا أهمية خاصة في مجال الصحة العمومية. وتساعد علاقة التأثير بالجرعة الباحث على اختيار التأثير المناسب للدراسة.

كما أن علاقة التأثير بالجرعة توفر أيضاً معلومات مفيدة حول التأثيرات التي ينبغي تجنبها وحول تلك التي يمكن أن تستخدم لأغراض التحرّي، في عملية وضع معايير السلامة. وإذا وضع معيار السلامة على مستوى يتم فيه تجنب التأثيرات الأقل شدة يغدو من المحتمل أيضاً تجنُّب التأثيرات الأكثر شدة لأنها تحدث في حالة الجرعات الأعلى.

العلاقات بين الجرعة والاستجابة

تُعَرّف الاستجابة في علم الوبائيات بأنّها النسبة التي يظهر عليها تأثير نوعي من المجموعة المعرّضة. ويوضح الشكل 9.9 علاقة الجرعة بالاستجابة dose-response relationship، وهي العلاقة التي تُشاهَد أكثر ما تُشاهَد في الدراسات الوبائية.

ففي الجرعات الدنيا لا يعاني أحد من التأثير، أما في الجرعات العليا فيتأثر كل فرد. وهذا يعكس الاختلاف في الحساسية الفردية للعامل المدروس. ويعد المنحني على شكل S في الشكل 9.9 من النمط المتوقع إذا كانت الحساسية الفردية تتوزّع توزُّعاً اعتيادياً. وقد تم الكشف عن الكثير من الأمثلة على العلاقات بين الجرعة والاستجابة التي تتخذ هذا الشكل في الدراسات الوبائية البيئية والمهنية.

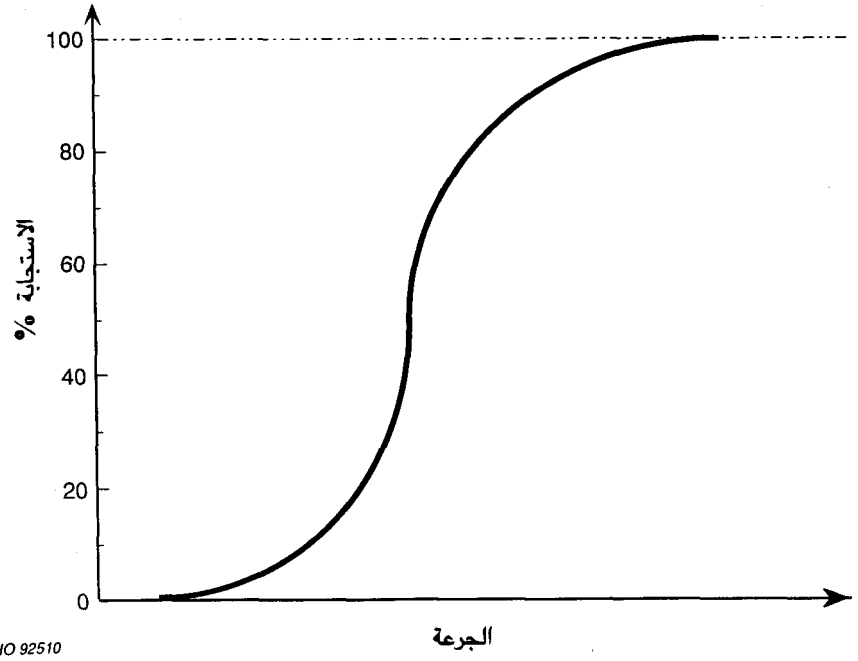
يمكن تقريب ظاهرة الجرعة والاستجابة في بعض الحالات، وخاصة عندما لا يكون هناك إلاّ مجموعة محدودة من الاستجابات الضئيلة بحيث تتمثل هذه العلاقة في خط مستقيم. وقد استخدمت هذه الطريقة على سبيل المثال لدراسة العلاقة بين اختطار السرطان وبين جرعة الأشعة أو جرعة الأميانت (الشكل 4.9).

ويمكن للعلاقة بين الاستجابة والجرعة أن تتعدل بفعل عوامل كثيرة كالعمر. وقد كُشِف عن هذا، على سبيل المثال، في حالة نقص السمع الناجم عن الضجيج المرتفع(WHO,1980) على أنه أحد التأثيرات الصحية الأكثر شيوعاً في مكان العمل.

تقييم الاختطار وتدبير الاختطار

تمّ في السنوات الأخيرة توجيه اهتمام متزايد نحو استخدام المبادئ الوبائية في تقييم الأخطار الصحية المحتملة لمشاريع التنمية الصناعية أو الزراعية، سواء قبل تنفيذها أو أثناء عملها. وقد أصبح تقييم الأثر البيئي (التحليل التنبؤي) والتدقيق البيئي (تحليل الحالة القائمة) من

الشكل 9.9 ـ العلاقة بين الجرعة والاستجابة



المتطلبات القانونية في كثير من البلدان. ويُعَدُّ المكون الصحي في هذه الفعاليات من التطبيقات الهامة لتقييم الاختطار risk assessment. كما يستخدم مثل هذا التقييم أيضاً للتنبؤ بالمشاكل الصحية المحتملة في حالة استخدام مواد كيميائية جديدة أو تقنيات حديثة. أمّا مصطلح تدبير الاختطار risk management فيطبق على تخطيط وتنفيذ الإجراءات لإزالة احتمالات الخطر على الصحة (WHO, 1989).

وتتمثل الخطوة الأولى في تقييم الاختطار في استعراف المخاطر الصحية البيئية التي يمكن أن تنشأ عن التقنية أو المشروع قيد الدراسة. هل هناك مخاطر كيميائية؟ وإذا كان الأمر كذلك فما هي المواد الكيميائية التي لها صلة بهذه المخاطر؟ وهل هناك مخاطر بيولوجية؟ الخ (انظر الشكل 1.9). أما الخطوة التالية فتشمل تحليل نمط التأثير الصحي الذي يمكن لكل من المخاطر أن يسببه (تقييم المخاطر). ويمكن للمعلومات أن تجمع بمراجعة المصادر الخاصة بكل من المخاطر أو بالرجوع إلى تقديرات متوفرة عن مخاطر معينة يمكن الاعتماد عليها، مثل سلسلة معايير الصحة البيئية المنشورة من قبل منظمة الصحة العالمية، أو سلاسل الدراسات المنشورة من قبل الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC)، وإذا اقتضى الأمر فمن الممكن إكمال هذه المعلومات بدراسات وبائية حول المعرّضين للمخاطر المدروسة.

وتتمثل الخطوة الثالثة بقياس أو تقدير مستويات التعرض الفعلي لمن يحتمل أن يكونوا قد

تأثّروا، ومنهم الجمهرة العامة والقوة العاملة. وينبغي لتقييم التعرض البشري أن يُدخل في حسبانه الرصد البيئي، والرصد البيولوجي، والمعلومات المناسبة حول تاريخ التعرض والتغيرات عبر الزمن. وتتمثل الخطوة الرابعة في الجمع بين معطيات التعرض لمجموعات فرعية من الجمهرة المتعرضة وبين علاقتي التأثير والجرعة، والاستجابة والجرعة، لكل المخاطر، وذلك من أجل حساب الاختطار الصحي في هذه الجمهرة. ويمكن استخدام الدراسات الوبائية أيضاً من أجل القياس المباشر للاختطار الصحي. ويمكن أن يعرض الاختطار كزيادة محتملة في الاختطار النسبي لتأثيرات صحية معينة أو للزيادة المحسوبة في عدد حالات أمراض معينة.

ويشمل تدبير الاختطار ثلاث خطوات رئيسية: الأولى، يجب تقييم تقديرات الاختطار على الصحة في إطار علاقتها «بالاختطار المقبول» المقرّر سلفاً، أو في إطار علاقتها باختطارات صحية أخرى في المجتمع المحلي ذاته. وكثيراً ما تستخدم الحدود القصوى للتعرض وأهداف الصحة العمومية، أو غيرها من الأدوات السياسية، لحماية الصحة في هذه العملية. والسؤال الأساسي هو: هل من الضروري اتخاذ إجراء وقائي بالنظر إلى كون الاختطار الصحي عالياً جداً؟

فإذا اتخذ القرار بضرورة الإجراء الوقائي، فالخطوة التالية في تدبير الاختطار تتمثل في إنقاص التعرض. وهذا يمكن أن يشمل تغيير العمليات للقضاء على مصادر معينة للخطر، وإقامة أجهزة لمكافحة التلوث وإعادة تهيئة المشاريع المقترحة المنطوية على المخاطر، الخ.

وأخيراً يشمل تدبير الاختطار أيضاً رصد التعرض والاختطارات الصحية بعد أن توضع تدابير السيطرة المنتقاة موضع التنفيذ. ومن المهم ضمان إنجاز الحماية المطلوبة وأن أية تدابير حماية إضافية يجري اتخاذها بدون تأخير. وفي هذه المرحلة من تدبير الاختطار تلعب تقديرات التعرض البشري وعمليات المسح الوبائية دوراً هاماً.

الملامح الخاصة للوبائيات البيئية والمهنية

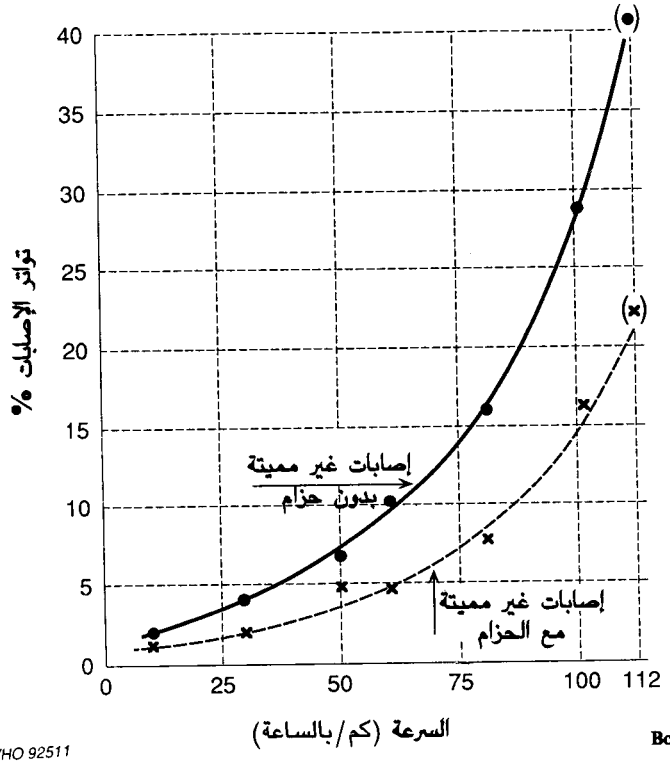
تشمل استخدامات الوبائيات في هذه المجالات كل ما ذكر في الفصل الأول، أي أسباب الأمراض والتاريخ الطبيعي ووصف الحالة الصحية للجمهرة وتقييم التدخلات والخدمات الصحية. وتتمثل إحدى الملامح الخاصة للكثير من الدراسات السببية في الوبائيات المهنية في استخدام سجلات الشركات أو سجلات نقابات العمال لاستعراف الأفراد ذوي التعرض السابق لمخاطر أو لنمط معين من العمل. وبمعونة سجلات كهذه يمكن إجراء دراسات أترابية استعاديّة. وقد تم استعراف عدد من أشكال الترابط بين المخاطر المهنية وبين التأثيرات الصحية بهذه الطريقة.

ولعلاقتي الجرعة بالتأثير والجرعة بالاستجابة أهمية خاصة في الوبائيات البيئية والمهنية لأنها توفر الأساس لوضع معايير السلامة safety. ويمكن لعلاقة الجرعة بالتأثير أن تستخدم لتحديد التأثير الذي تُعدّ الوقاية منه هي الأكثر أهمية. وإذا اتخذ عندئذ قرار حول مستوى الاستجابة المقبولة فستبيّن علاقة الجرعة بالاستجابة الجرعة القصوى التي ستكون مقبولة.

وقد وضعت منظمة الصحة العالمية سلسلة من الدلائل الإرشادية حول جودة الهواء (WHO, 1987d) وحدود التعرض المهني القصوى المسموح بها صحياً (WHO, 1980c) باستخدام هذا الأسلوب. واستجابة لحادثة محطة تشيرنوبيل للطاقة النووية، تم أيضاً وضع دلائل إرشادية حول تلوث الأغذية الشعاعي (WHO, 1988b). وتعد المعطيات المتوافرة للكثير من العوامل البيئية غير كافية للسماح بوضع معيار بأي مستوى من مستويات الدقة، وتصبح التخمينات القائمة على المعلومات أو الخبرة العملية الأساس لمعيار السلامة. ويحتاج الأمر في هذا المجال إلى دراسات وبائية أخرى لتوفير مزيد من المعلومات حول علاقات الجرعة بالاستجابة.

وكثيراً ما تشمل دراسات الوبائيات المهنية الرجال ذوي اللياقة البدنية فحسب، كما ذكر سابقاً. ولذلك يكون معدل الوفيات لدى هذه الزمرة المتعرضة أقل منه لدى الزمرة العمرية المماثلة لعامة السكان. وقد أطلق على الوفيات المنخفضة اسم تأثير العامل الصحيح (ماك مايكل McMichael, 1967)، وهذا ما يجب أن يدخل في الحسبان كلما قورن معدل الوفيات في مجموعة عمالية بمثيله لدى عامة السكان. وكثيراً ما تبلغ المعدلات بين العمال الأصحاء نسبة

الشكل 10.9 ـ العلاقة بين سرعة القيادة وبين استعمال حزام الأمان وبين تواتر الإصابات لدى سائقي السيارات المتورطين في حوادث تصادم



المصدر: Bohlin, 1967

WHO 92511

تتراوح بين 70% و 90% من النسبة الموجودة لدى عامة السكان. ويظهر الفرق بسبب وجود أفراد غير أصحاء أو معوّقين في الجمهرة غير العاملة التي تتميز بمعدلات وفيات أعلى في العادة.

ومن الأنماط الخصوصية في التحليل الوبائي التي تلعب دوراً هاماً في الصحة البيئية والمهنية وبائيات الحوادث والإصابات. وتزداد إصابات حوادث المرور في العديد من البلدان، ولما كانت تشكّل سبباً رئيسياً للموت والمرض بين الشباب فهي تتميز بأثرها الكبير على الصحة العمومية.

وعلى نحو مشابه، تعدّ الإصابات الناجمة عن الحوادث من أكثر الأنماط أهمية للصحة العليلة التي تنجم عن عوامل موجودة في مكان العمل. وكثيراً ما يكون استعراف العوامل البيئية المرتبطة بهذه الإصابات وتحديد كميتها أصعب من استعراف تلك العوامل التي تسبب التسمّم الكيميائي، مثلاً. ويضاف إلى ذلك أن مصطلح «الحادثة» accident يعطي انطباعاً خاصاً بحدوث عشوائي يؤدي إلى الإصابة، وهذا مفهوم لا يشجع على الدراسات الوبائية المنهجية للعوامل المسببة للإصابات الناجمة عن الحوادث أو غير المتعمدة.

وكثيراً ما يقتضي الأمر قياس التعرض والجرعة في الدراسات المتعلقة بوبائيات الحوادث بشكل غير مباشر. ويبين الشكل 10.9 العلاقة بين سرعة القيادة (الجرعة) وتواتُر الإصابة (الاستجابة) لدى السائقين في حوادث المرور، وهذه المعلومات لها قيمتها بالنسبة للقرارات المتعلقة بأسلوبين وقائيين مختلفين لإنقاص السرعة، واستخدام حزام الأمان.

أسئلة الدراسة

1.9 (أ) في أيٍّ من التأثيرات يوجد فرق في الاستعداد للتأثُّر بالرصاص بين الزمر الواردة في الجدول 1.9؟

(ب) أي زمرة هي الأكثر استعداداً؟

2.9 (أ) ما هي نتيجة الجرعة الخارجية المتزايدة المبيّنة في الشكل 4.9؟

(ب) لماذا تحسب جرعات الأميانت غالباً بالجسيمات بالسنة؟

3.9 (أ) يزداد مستوى الكادميوم في الدم بعد بداية التعرض ويصل إلى الاستقرار النسبي بعد حوالى 3 أشهر (الشكل 5.9). فما الذي يقتضيه استخدام كادميوم الدم مقياساً للتعرض في دراسة بطريقة المقطع العرضي؟

(ب) بعد مرور 6 أشهر على إدخال عملية إنتاج جديدة في معمل لصهر النحاس أُثير اشتباه بحدوث تلوث بالكادميوم. كيف يمكن للرصد البيولوجي للمقيمين في المنطقة المحتملة التلوث أن تساعد في التمييز بين مشكلة تلوث حديث بالكادميوم وتلك التي كانت موجودة على مدى سنوات كثيرة (الشكلان 5.9 و6.9)؟

4.9 أنت موظف صحة عمومية في مدينة متوسطة الحجم فيها عدد من المشاريع الصناعية الكبيرة. والعمال في هذه المشاريع تُقدّم إليهم الرعاية الصحية من خلال نظام تامين متماثل يعني أن كل العمال العاملين والمتقاعدين يحتمل أن يستفيدوا من الرعاية الصحية من نفس المستشفى. ويستدعيك طبيب المستشفى ويعرب عن قلقه حيال العدد الكبير من سرطانات الرئة بين العمال. كيف تصمم دراسة أولية لاستقصاء أشكال الترابط المحتملة بين التعرضات المهنية والاحتمال المتزايد لخطر سرطان الرئة؟

5.9 كيف يمكن لتحليل وبائي لوفيات وباء ضُخان لندن الناجمة عن أمراض قلبية ورئوية في عام 1952 (الشكل 3.9) أن يؤكد أن الوباء ناجم عن الضُّخان؟

6.9 ما المقصود بتأثير العامل الصحيح، وكيف يمكن أن يفسح المجال للانحياز في الدراسات الوبائية المهنية؟

الفصل 10

الوبائيات والخدمات الصحية والسياسة الصحية

تخطيط وتقييم الرعاية الصحية

يُعد الاستعمال المنهجي للمبادئ الوبائية وطرق تخطيط وتقييم الخدمات الصحية تطوراً جديداً نسبياً. وثمة خطوة قصيرة يتم بها الانتقال من تقدير قيمة المعالجات النوعية إلى جوانب أكثر عمومية من الخدمات الصحية. والهدف النهائي هو تطوير عملية عقلانية لتحديد الأولويات وتخصيص موارد الرعاية الصحية النادرة. ولمّا كانت الموارد المتوفرة للرعاية الصحية محدودة في كل البلدان فلا بدّ من اختيار إحدى الاستراتيجيات البديلة لتحسين الصحة.

وتخطيط الخدمات الصحية إنما هو عملية تتمثل في استعراف الأهداف الأساسية والإختيار بين الوسائل البديلة لتحقيق تلك الأهداف. والتقييم هو عملية تقرير مواءمة وفعالية وكفاءة وأثر الأنشطة من حيث الأهداف المتفق عليها بأكثر ما يمكن من المنهجية والموضوعية.

في هذا الفصل سيتم إيضاح عملية التخطيط لتدخل الرعاية الصحية الموجهة لمرض معين وتقييمها. وينبغي اختيار العملية ذاتها في التدخلات الأوسع كوضع برنامج رعاية وطنية للمسنين، أو أسلوب جديد لإيتاء delivery الرعاية الصحية الأولية في المناطق الريفية.

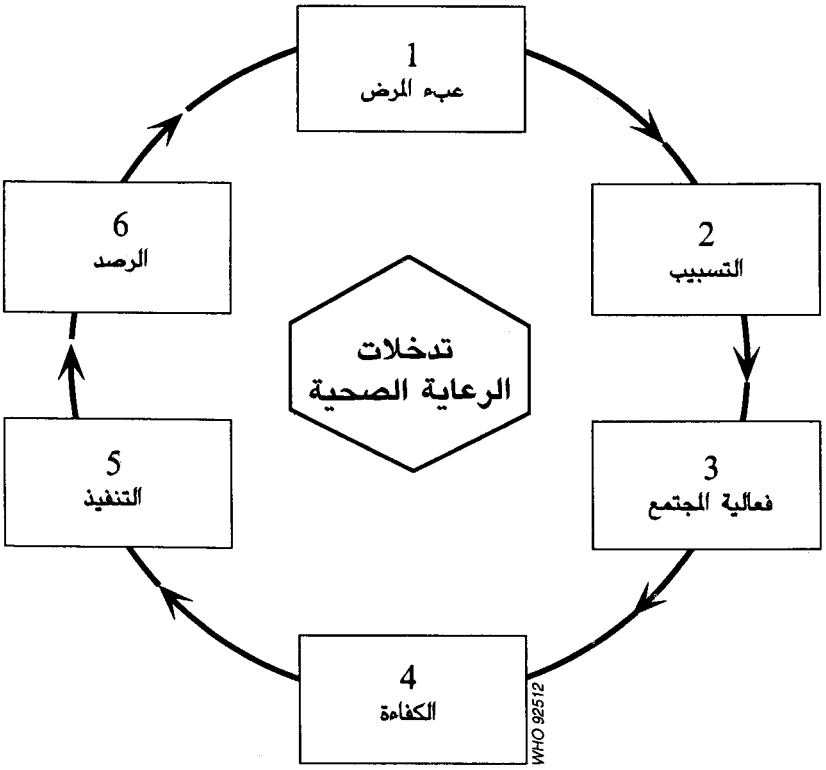
وفي كل هذه الأنشطة يعمل الوبائيون جنباً إلى جنب مع مختلف الإختصاصيين الذين يوفرون معاً للمجتمع ولصانعي قراراته المعلومات ليكون من الممكن تحديد خيارات السياسة على أساس المعرفة العقلانية للنواتج والتكاليف.

حلقة التخطيط

يُبيّن الشكل 1.10 الخطوات المتعلقة بعملية تخطيط الرعاية الصحية ويوفر اطاراً مفيداً لضمان استعراف المعلومات المطلوبة من قبل واضعي السياسة الصحية. ولا يتوافر في العادة إلاّ جزء من المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرارات، ولا بدّ من تقديره تقديراً ناقداً. وإذا كانت المعلومات غير كافية، فلا بدّ من جمع بيانات جديدة لضمان إمكانات تحديد خيارات السياسة الصحية بطريقة معقولة.

وعملية التخطيط عملية دَوْرَوِيّة cyclical ومتكررة وتتألف من الخطوات التالية:

الشكل 1.10 ـ حلقة تخطيط الرعاية الصحية



المصدر: Tugwell et al, 1985

(1) قياس أو تقدير عبء المرض؛
(2) تحديد أسباب المرض؛
(3) قياس فعالية تدخلات المجتمع المختلفة؛
(4) تقييم كفاءتها بالنظر إلى الموارد المستعملة،
(5) تنفيذ التدخلات؛
(6) رصد الأنشطة؛
(7) إعادة تقدير عبء المرض لتقرير تغيُّره أو عدم تغيّره.

تسهم الوبائيات في كل مراحل التخطيط، وتشير الطبيعة الدَوْرويّة للعملية إلى أهمية الرصد والتقييم لتقرير ما إذا كانت التدخلات قد حققت النتائج المرغوب فيها. والعملية تكرارية repetitive لأن كل حلقة تدخّل لا يكون لها في العادة إلاّ أثر ضئيل على عبء المرض، والتدخل المتكرّر ضروري.

عبء المرض

يعتبر قياس الوضع الصحي الشامل في المجتمع المحلي (انظر الفصل الثاني) الخطوة الأولى في عملية التخطيط. ويمكن أن تتضمن القياسات معدلات الانتشار ومعدلات الوقوع ومقاييس مختلفة للوفيات وعدد حالات الأمراض المختلفة. ويجب أن تتضمن عملية قياس عبء المرض burden of illness المؤشرات التي تقدّر تأثيرات المرض على المجتمع التقدير الكامل. وذلك أن معطيات الوفيات لا تعكس إلاّ جانباً واحداً من جوانب الصحة وتعد قيمتها محدودة بالنظر إلى الأحوال التي يندر أن تكون مميتة. وتعكس مقاييس المراضة morbidity جانباً هاماً آخر لعبء المرض. وبالإضافة إلى ذلك يُكرّس اهتمام متزايد بقياس عواقب المرض أي العلّة والتعوّق والعجز (انظر ص 42). ويطلق على عبء المرض اسم تأثير المرض على الصحة العمومية، معبّراً عنه بعدد الحالات التي يحدثها عامل بيئيّ معيّن.

ويجري تكريس اهتمام متزايد لتصميم طرائق وبائية محسّنة لتقدير المشكلات الصحية ولتقييم البرامج الصحية في البلدان النامية. ويعتبر التقدير الوبائي السريع في الوقت الحاضر مجالاً محدداً من مجالات البحث الوبائي، ويتضمن مسح منطقة صغيرة، وطرق الاعتيان، وطرق الترصّد، والتحري، وتقدير الاختطار الفردي، والمؤشرات المجتمعية للاختطار والوضع الصحي، وطرق شواهد الحالات للتقييم (سميث 1989, Smith).

ويجب أن تكون القياسات المختصرة لعبء المرض دقيقة وسهلة التفسير. ومن التطورات الهامة إدخال مقاييس تتضمن كلاً من الاعتبارات الخاصة بالوفيات ونوعية الحياة. ومن أمثلة هذه المقاييس مقياس سنوات العمر المصحّحة بحسب النوعية، الذي أصبح شائعاً في تحليل الفعالية لقاء التكلفة والمنفعة لقاء التكلفة. كما تم تطوير مقياس آخر أطلق عليه اسم مأمول الحياة الخالية من التعوّق، أو مأمول الحياة الصحية، تم تطويره في المقام الأول من قبل الديمغرافيين ويستعمل بشكل متزايد في البلدان الصناعية (روبين 1989, Robine). ويقتضي استعمال هذه المَناسب indices المعقدة كثيراً من الافتراضات، والحذر ضروري في تفسيرها، ولكنها تفسح المجال لإمكانية عَقْلَنَة اختيار البدائل في الخدمات الصحية.

ويجب أن يبدأ تقييم الخدمات الصحية بالمعلومات عن عبء المرض وتأثيراته الطويلة الأمد وبالتالي عن الحاجة إلى الخدمات الصحية والطلب عليها. وتتحدد الحاجة بكلٍّ من الأحكام على القيمة وقدرة الخدمات الصحية على التأثير في المشاكل الصحية الخاصة. والحاجات قد تتم تلبيتها أو لا تتم من قبل المرافق الصحية، وإذا لم تتم تلبية حاجة من الحاجات فقد يتم الاحساس بافتقادها وقد لا يتم ذلك. والطلب يعود، من الناحية الأخرى، إلى رغبة السكان ومقدرتهم على البحث والاستعمال، ويعود في بعض الظروف إلى مقدرتهم على دفع تكاليف الخدمات الصحية. وقد نشأ الطلب على الخدمة من قبل المرضى أو الأطباء. وقد يكون وثيق الصلة بالحاجة، أو فائضاً عنها، وليست كل الحاجات ممكنة التلبية من قبل المرافق الصحية.

وفي بعض الأحيان تتم تلبية حاجات غير ضرورية، كما يحدث في حالة الاستقصاءات أو العمليات غير الضرورية.

ويتطلب قياس الحاجة أساساً سكانيّاً محدداً، ولا يمكن لعلاقة الحاجة بالطلب أن تثبت إلاّ بالدراسات الوبائية. ففي الولايات المتحدة، على سبيل المثال، أثبتت عمليات مسح مجتمعية تناولت الضغط الشرياني وجود تواتر لضغط دموي غير مشخّص (حاجة غير مُشْبَعَة)، وبيّنت كيف انخفض هذا التواتر منذ عام 1970 نتيجة لبرامج مكافحة ضغط الدم (الجدول 1.10).

الجدول 1.10 ـ النسبة المئوية لجمهرة البالغين بين 18 - 74 سنة المصابين بفرط ضغط دم غير مشخص بحسب العرق والزمن في الولايات المتحدة

العرق	1974 - 1971	1980 - 1976
ابيض	11.2	7.6
اسود	17.1	6.9

المصدر: Drizd et al, 1986

التسبيب

حين يتم قياس عبء المرض في المجتمع يغدو من الضروري محاولة استعراف أسباب المرض الرئيسية التي يمكن الوقاية منها ليكون من الممكن وضع استراتيجيات للتدخل. ويجب أن تشكّل الوقاية من المرض بؤرة الاهتمام الأولى في التدخلات، حيثما كان ذلك ممكنا، غير أن هذا الأمر لا يكون ممكنا دائماً، بالطبع.

أمّا دور الوبائيات في استعراف العوامل السببية للمرض فقد تمت مناقشته بتفصيل أكثر في الفصل الخامس.

قياس فعالية التدخلات المختلفة

لقد تمّ بيان الحاجة إلى قياس فعالية التدخلات في الجدول 2.10 الذي يبين كيف انخفضت مدة الإقامة في المستشفى للمرضى المصابين باحتشاء العضلة القلبية الحاد منذ عام 1950. والأسئلة الرئيسية التي أثارتها تلك المعطيات هي: هل يأتي كل المرضى في وقت أبكر بعد الأعراض البدنية؟ وهل فعالية المعالجة آخذة في التحسّن؟ وهل لحق الأذى ببعض المرضى نتيجة لخروجهم قبل الأوان؟ ويمكن توجيه هذه الأسئلة بأفضل صورة ممكنة من خلال التجارب العشوائية ذات الشواهد والمصممة بشكل جيد (انظر الصفحة 57).

أما أهم المعلومات التي يجب أن تتوافر لتسهيل اتخاذ القرار حول توزيع الموارد فتتناول العلاقات بين برامج التدخّلات الصحية وتغيرات الوضع الصحي. ومثل هذه العلاقات يمكن أن تتميز من حيث الكم والكيف. ويمكن وصف بنية تنظيم المرفق الصحي وعملية الرعاية

الصحية، اي انشطة العاملين الصحيين. ومع ذلك فالأساليب الكيفية لا تؤمن، على الرغم من اهميتها، إلاّ معلومات محدودة عن النجاح النهائي أو، في الحالات الأخرى، عن الخدمات الصحية. كما أن المعطيات الكمية تحتاج إلى التحليل أيضاً. وتقاس الفعالية بالنسبة المئوية للانخفاض في حالات المراضة أو الوفيات نتيجة لتدخل نوعي.

الجدول 2.10ـ التباين في فترة المكوث في المستشفى للمرضى المصابين باحتشاء عضلي قلبي حاد غير متعرض لمضاعفات

الزمان	فترة المكوث
الخمسينات	4 - 8 اسابيع
الستينات	3 اسابيع
1970	اسبوعان
1980	7 - 10 ايام
1988	4 - 5 ايام

المصدر: Curfman, 1988

وتتحدد فعالية التدخل في المجتمع بكثير من العوامل بما فيها العوامل التالية:

- مدى حُسْن أداء التدخل في الظروف المثالية، أي عندما يتم إيلاءُ إنتباهٍ كبير للتشخيص والتدبير الطويل الأمد، والمتابعة (النجاعة efficacy انظر ص 136)، وهذه الحالة لا تُصادَف في العادة إلاّ في التجارب العشوائية ذات الشواهد. وإذا لم يؤدِّ التدخل عمله في هذه الظروف فلن يكون من المحتمل أن يؤدي عمله في المجتمع. وقد أظهرت الدراسات العشوائية ذات الشواهد وذات التنفيذ الجيد، مثلاً، أن علاج فرط الضغط المعتدل يخفض معدلات السكتة stroke المميتة وغير المميتة بنسبة حوالي 40% ومع ذلك تعتبر فعالية العلاج المضاد لفرط ضغط الدم اقل ثبوتاً وتوكيداً في التطبيق الجماعي (بونيتا Bonita وبيغلهول Beaglehole, 1989) لأن بعض من يُقَدَّم اليهم العلاج لا يتبعون التدبير العلاجي المتعلق به.
- القدرة على تحري المرض وتشخيصه بشكل دقيق (انظر الفصل السادس) إذ يجب أن يلتزم كل من مقدم الرعاية الصحية والمستفيد بالإجراءات الضرورية.
- الاستخدام المناسب للتدخل من قِبَل كل من يمكن أن يستفيدوا منه، ويعني هذا أن التدخل يجب أن يكون متاحاً ومقبولاً من قبل المجتمع.

الكفاءة

الكفاءة efficiency قياس للعلاقة بين النتائج المحقّقة والجهود المبذولة مقدّرة بالأموال والموارد والوقت. وهي توفر الأساس للاستعمال الأمثل للموارد. وتشمل العلاقات الداخلية المركبة

لكلفة وفعالية التدخل، حيث تطبق الوبائيات واقتصاديات الصحة معا.

وهناك أسلوبان رئيسيان لتقييم الكفاءة. أولهما تحليل الفعالية لقاء التكلفة cost-effectiveness analysis، وهو ينظر في نسبة النفقات المالية إلى الفعالية، أي الدولارات المصروفة عن كل سنة مُغتنمَة من سنوات العمر، أو الدولارات المصروفة للوقاية من كل حالة مرضيّة، أو الدولارات المصروفة عن كل سنة من سنوات العمر مصححة بحسب الجودة، وهكذا دواليك. وفي تحليل المنفعة لقاء التكلفة cost-benefit analysis يعبر عن كلٍ من البسط (الصورة) والمقام (المخرج) بالمصطلحات المالية. وهذا يعني أن الفوائد الصحية (مثلاً، الأرواح التي أنقذت) يجب أن تقاس وتعطى قيمة نقدية. فإذا أظهر تحليل المنفعة لقاء التكلفة أن الفوائد الإقتصادية للبرنامج أكثر من كلفته كان من الواجب النظر فيه بجدّية.

ويعتبر تحليل الفعالية لقاء التكلفة أسهل إنجازاً من تحليل المنفعة لقاء التكلفة، إذ لا يحتاج مقياس الفعالية إلى أن يُعطى قيمة مالية. ويلخص الجدول 3.10 الكلفة المقدرة في المملكة المتحدة لكل سنة تم تصحيحها بحسب الجودة نتيجة للإجراءات المختلفة.

الجدول 3.10 ـ الكلفة التقديرية لكل سنة حياة إضافية تم تصحيحها بحسب الجودة، وتم اغتنامها نتيجة لإجراءات مختارة

الإجراء	الكلفة عن كل سنة حياة إضافية مصححة بحسب الجودة (بالجنيه الاسترليني)
استبدال الصمام الأبهري	900
ناظمة القلب	700
زرع قلب	5000
زرع كلية	3000
ديال دموي hemodyalisis بالمستشفى	14000
ديال دموي بالمنزل	11000
تبديل عنق الفخذ	750

المصدر: Williams, 1985

وعلى الرغم من أن تلك التقييمات مبنيّة على المعلومات التقريبية وعلى كثير من الافتراضات، فهي مفيدة لصانعي القرار الذين يكون عليهم ترتيب الأولويات. ويتطلب قياس الكفاءة الكثير من الإفتراضات ويجب استعماله بحذر شديد ولا يُعَدّ عديم القيمة بل يمكن استخدامه دليلاً عاماً.

ويوجد في البلدان النامية اهتمام متزايد بالجوانب الإقتصادية للبرامج الصحية المقترحة. ومع

ذلك فلم تقم إلاّ دراسات قليلة بتقدير اقتصادي رسمي. وقد روجعت مبادئ أمثال هذه الدراسات ومشكلاتها من قبل ميلز Mills (1985).

التنفيذ

إن المرحلة الخامسة في عملية التخطيط تبدأ بقرارات حول التدخلات النوعية وتُدخل في حسبانها مشاكل المجتمع التي قد يواجهها بنفسه. وعلى سبيل المثال إذا تم التخطيط لتحري سرطان الثدي بتصوير الثدي يكون من المهم ضمان توافر الأجهزة الضرورية والعاملين. وتشمل هذه المرحلة وضع أهداف تتحدد كميتها تحديداً نوعياً، ومثال ذلك خفض تواتر التدخين عند النساء الشابات من 30% إلى 20% خلال 5 سنوات. ويعتبر هذا النمط من وضع الأهداف أساسياً في تقدير نجاح التدخل.

الرصد

الرصد monitoring هو المتابعة المستمرة للأنشطة لضمان سيرها حسب المخطط. ويجب أن يكون الرصد موجهاً نحو متطلبات البرامج النوعية، التي يمكن أن يقاس نجاحها بطرق شتّى، وذلك باستخدام معايير قصيرة الأمد، ومتوسطة الأمد، وطويلة الأمد.

ومن أجل برنامج خاص بفرط ضغط الدم في المجتمع، يمكن أن يتضمن الرصد تقييماً منتظماً لما يلي.

- تدريب العاملين؛
- توافر مقاييس الضغط الشرياني ودقتها؛
- ملاءمة تحري الحالة وإجراءات التدبير العلاجي (تقييم العملية)؛
- التأثير على مستويات الضغط الدموي لدى المرضى المُعالَجين (تقييم الناتج).

إعادة تقدير عبء المرض

إعادة التقدير هي الخطوة النهائية في عملية تخطيط الرعاية الصحية (الجدول 4.10)، والخطوة الأولى في الحلقة التالية للأنشطة (الشكل 1.10). وتتطلب إعادة التقدير قياسات متكررة لعبء المرض في الجمهرة، وعلى سبيل المثال، أعمال مسح متكررة لمستويات ضغط الدم لدى الجمهرة.

الوبائيات والسياسة العمومية والسياسة الصحية

السياسة العمومية هي مجموعة القرارات التي تُشَكِّل المجتمع. فهي تؤمن اطاراً لتنمية الإنتاج الزراعي والصناعي مثلاً، وإدارة مشتركة وخدمات صحية. وهي ترسم الخطوط العريضة لمجال الخيارات التي تأخذ منها المنظمات والأفراد اختياراتها، وبذلك تؤثر تأثيراً مباشراً على بيئة الحياة وأنماطها. والسياسة العمومية مُحَدِّد رئيسي لصحة السكان. ويُعنى بالسياسة الصحية شؤون

الجدول 4.10 ـ تخطيط الرعاية الصحية: حالة فرط ضغط الدم

العبء	تحري ضغط الدم عند الجمهرة ومكافحة فرط التوتر
أسباب المرض	دراسات بينية لملح وضغط الدم دراسات مشاهدة لوزن وضغط الدم دراسات تجريبية تخفيف الوزن
فعالية المجتمع	تجارب عشوائية مُضَبَّطة تقييم برامج التحري دراسات المطاوعة
الكفاية التنفيذ الرصد	دراسات المردودية العالية برامج المراقبة الوطنية لضغط الدم المرتفع تقدير الموظفين والأجهزة التأثير على نوعية الحياة
إعادة التقدير	إعادة قياس مستويات الضغط الشرياني عند الجمهرة

الرعاية الطبية على درجة التحديد ولكن الصحة تتأثر بجملة واسعة من القرارات السياسية، لا بمجرد القرارات الخاصة بالميدانين الطبي أو الصحي. لذلك ينبغي للسياسة الصحية الحقيقية أن تؤمن إطاراً للإجراءات المعزِّزة للصحة في نطاق الاقتصاديات العامة للمجتمع مثلما تفعل ذلك في نطاق الزراعة والصناعة والعمل والطاقة والنقل والتربية.

وإذا كان يراد لعلم الوبائيات أن يكون ناجحاً في التوصُّل إلى الوقاية من الأمراض ومكافحتها، فلا بد لنتائج البحث الوبائي أن تؤثر على السياسة العمومية بما فيها السياسة الصحية. وحتى اليوم لم يحقق علم الوبائيات إمكاناته الكامنة في هذا السبيل. ولا يوجد إلا قليل من المجالات التي طبق فيها البحث الوبائي تطبيقاً كاملاً. ومع ذلك يتزايد الاعتراف بأهمية علم الوبائيات في وضع السياسات.

وفي العادة تحدث الوبائيات تأثيرها عن طريق الرأي العام. وفي كثير من الأحيان يستجيب صانعو الساسية في كثير من البلدان للرأي العام أكثر مما يقودونه. وقد أدى تزايد الاهتمام الذي توليه وسائل الإعلام للبحث الوبائي إلى زيادة وعي عامة الناس لهذا الموضوع. وتعتبر الوبائيات في كثير من الأحيان عاملاً هاماً يؤثر في السياسة العامة، ولكنها من النادر أن تنفرد وحدها بهذا.

وتتمثل الصعوبة الكبرى في تطبيق الوبائيات على السياسة العمومية في ضرورة اتخاذ الأحكام حول سبب المرض وإتخاذ القرار في صدد ما يجب عمله وذلك حين لا تكون الشواهد مكتملة. ويعتقد بعض أخصائيي الوبائيات أن دورهم يجب أن يقتصر على البحث العمومي بينما يرى آخرون أن عليهم أن يشاركوا بشكل مباشر في تطبيق النتائج على السياسة العمومية، وهو اختلاف يعكس الأفضليات الثقافية والاجتماعية والشخصية. وإذا كانت مسائل الصحة مثيرة

للجدل، فقد يؤدي دخول متخصّصي الوبائيات حلبة السياسة العمومية إلى انتقادات تتناول التحيّز أو النظرة الأحادية الجانب.

ولا بد، عند تطبيق الوبائيات على السياسة العمومية في بلد معين، من اتخاذ قرارات صعبة فيما يتعلق بصلة هذا بما أُجْرِيَ من بحوث في بلدان أخرى، إذ يستحيل في العادة، وقد لا يكون من الضروري، تكرار الدراسات الرئيسية. ومع ذلك تظل بعض البيّنات المحلية مطلوبة في العادة قبل إقامة حجة قوية تكفي من أجل تغيير في السياسة أو تدخلات باهظة التكاليف. وفي عام 1986 أوضح ميثاق أوتاوا الخاص بتعزيز الصحة أن الصحة تتأثر بسلسلة طويلة من القرارات السياسية. والسياسة الصحية ليست، ببساطة، مسؤولية الدوائر الصحية، وللقرارات السياسية الصادرة عن طائفة كبيرة من الوكالات، الحكومية وغير الحكومية على السواء، أثر بيِّن على الصحة ويحتاج للسياسة العمومية. وثمة حاجة إلى الاهتمام بالصحة والعدالة في كل مجالات السياسة العمومية. فالسياسات الزراعية تؤثّر على توافر اللحوم ومنتجات الألبان، وأسعارها ونوعيّتها، كما يؤثر الإعلان والسياسات المالية على أسعار السجائر وتوافرها. وتؤثر سياسات النقل على حجم تلوث هواء المدن واحتمالات خطر حوادث المرور فيها.

وهذه النظرة الواسعة النطاق إلى السياسة الاجتماعية، على الرغم من أنها كثيراً ما توصف بمصطلحات يشوبها الغموض والالتباس إلى حد ما، تتعارض مع جانب كبير من السياسة الصحية التي كانت، على الرغم من كونها مبنيّة على نتائج البحث الوبائي بصورة حازمة، تتوجه نحو الأفراد أو الفئات على سبيل الحصر تقريباً، ولم تكن تولي سلسلة الخيارات المحتملة إلاّ قليلاً من الاهتمام.

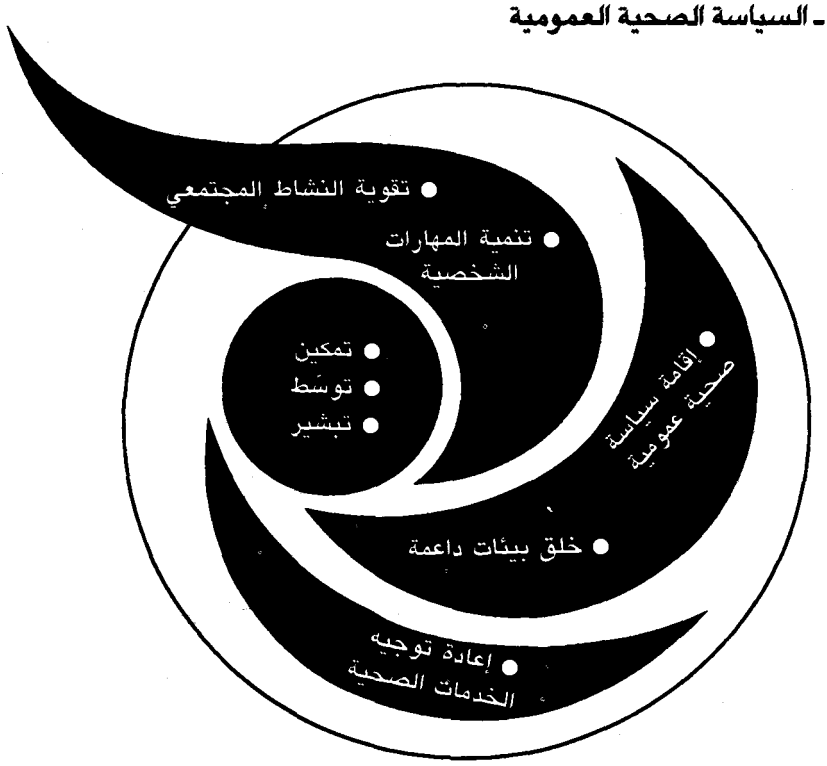
وفي كثير من البلدان توفر استراتيجية الصحة للجميع المطروحة من قبل منظمة الصحة العالمية الأساس للسياسة الصحية. والمحور المركزي لهذه الاستراتيجية هو تحديد المرامي goals والاهداف targets الصحية. ويختلف الأسلوب ولكن العمل به في كل بلد يختلف بما يتلاءم مع المعرفة الوبائية.

ففي الولايات المتحدة الأميركية تم وضع قائمة شاملة مُحكَمة من 226 موضوعاً صحياً في عام 1980 من أجل عام 1990. وكانت تتم مراجعة التقدم خلال ذلك العقد، في منتصف الفترة، حيث كان نصف الأهداف قد تحقق أو كان مدرجاً في الجدول الزمني ليتم تحقيقه في عام 1990 (ماك غينيز Mc Ginnis، 1990؛ وزارة الصحة والخدمات الإنسانية بالولايات المتحدة الأميركية، 1986). وفي نيوزيلاندا، تم وضع مجموعة من الأهداف والمرامي الصحية أكثر تواضعاً (وزارة الصحة في نيوزيلاندا، 1989).

السياسة الصحية العمومية في الممارسة

إن هدف السياسة الصحية العمومية هو تعزيز الصحة، أي تمكين الناس من زيادة مراقبة

الشكل 2.10 ـ السياسة الصحية العمومية



المصدر: Ottawa Charter for Health Promotion, 1986 WHO 92513

صحتهم وتحسينها. ومن الضروري أيضاً إنشاء بيئة داعمة وتدعيم نشاط المجتمع وتنمية المهارات الفردية وإعادة ترشيد الخدمات الصحية (الشكل 2.10).

ويختلف المقياس الزمني لتطبيق البحوث الوبائية على السياسة ولا سيما في حالة الأمراض المزمنة إذ يمكن أن يقاس بالعقود بدلاً من السنوات. ويلخص الجدول 5.10 نتائج البحث في مرض القلب التاجي والقرارات السياسية الناجمة عنها في الولايات المتحدة الأميركية. والخطوات الخاصة بتطوُّر السياسة العمومية في هذا المثال مماثلة لعملية تخطيط الرعاية الصحية التي نوقشت سابقاً في هذا الفصل.

ففي مطلع الخمسينات قدرت الأهمية الخاصة لمرض القلب التاجي بالنسبة للصحة العمومية، على الرغم من قلة ما كان يُعرف عن عوامل الاختطار. وقد اتجهت الشبهة إلى وجود ارتباط بين الكولستيرول المصلي ومرض القلب التاجي استناداً إلى تجارب حيوانية حتى قبل بداية الدراسات الوبائية الرئيسية. وكانت الاستقصاءات المرضية المبكرة اظهرت أن الكولستيرول كان المكوِّن الرئيسي لآفات التَصلب العصيدي atherosclerosis عند البشر. وأخذت الدراسات الدولية ذات الشأن تكشف عن دور الدهن الغذائي في الخمسينات. وقد

أجريت دراسات أترابية cohort رئيسية. وفي نهاية الخمسينات تراكمت البيّنات القائمة على المشاهدة، على أهمية الكولستيرول المصلي المرتفع، وفرط ضغط الدم والتدخين، من حيث كونها عوامل اختطار رئيسية لمرض القلب التاجي.

واكتملت الدراسات القائمة على المشاهدة في عام 1960 بالمرحلة الأولى من تجارب تهدف إلى اختبار تأثير محاولات تغيير المدخول الغذائي من الدهنيات على معدلات مرض القلب التاجي. وكان الكثير من تلك التجارب ينطوي على نقائص وعيوب، وفردياً لا يفضي إلى نتائج مقنعة، ومع ذلك فقد كان هذا الاتجاه ثابتاً مستمراً. وسرعان ما تبيّن أن التجارب الحاسمة على العوامل الغذائية ومرض القلب التاجي كانت غير عملية، وتحوّل الاهتمام نحو تأثير الأدوية المخفّضة للكولستيرول. وجاءت نقطة التحول مع نتيجة تجربة في الولايات المتحدة الأميركية في عام 1980 (البرنامج السريري لبحوث الشحميات، 1984).

الجدول 5.10 ـ تطور السياسة العمومية الصحية فيما يتعلق بمرض القلب التاجي، الولايات المتحدة الأميركية

الزمن	الحدث
الأربعينات حتى الخمسينات	العبء المجتمعي لمرض القلب التاجي
الخمسينات حتى الستينات	تراكم البيّنات الوبائية على أهمية عوامل الاختطار الكبرى
الستينات حتى الثمانينات	إجراء الدراسات التجريبية المتزايدة التعقيد
الستينات فصاعداً	تقارير رسمية (مثلاً، جمعية أمراض القلب الأميركية) عن أهمية عوامل الاختطار وأهمية الوقاية
1972 فصاعداً	برنامج التثقيف الوطني في مجال ضغط الدم المرتفع
1985	مؤتمر تنمية الاجماع الوطني حول الشحميات ومرض القلب التاجي
1986	البرنامج الوطني لكولستيرول الدم المرتفع

المصدر: Syme et Guralink, 1987

أما من وجهة السياسة فقد صدر الكثير من الإعلانات الرسمية، وكانت بدايتها في عام 1960، بالتقرير الأول لجمعية القلب الأميركية، وفي عام 1985 أشار المؤتمر الوطني الشامل للتنمية في الولايات المتحدة الأميركية إلى التوكيدالمتزايد على الوقاية من مرض القلب التاجي، ولا سيما من خلال محاولات خفض مستويات الكولستيرول عند كل من ذوي الاختطار العالي والسكان عموماً. وتتضمن عناصر هذا البرنامج حملة تثقيف وطنية حول مستويات الكولستيرول العالية، وبرنامج معايرة مخبرية، وجهوداً متواصلة لخفض مستويات الكولستيرول من خلال استراتيجيات موجهة للسكان وللزمر ذوي الاختطار العالي على حدٍ سواء.

وقد استغرق الأمر كما هو مبين في الجدول 5.10، أكثر من ثلاثين عاماً لكي يتم إدخال إجراءات الوقاية الشاملة وسياسات المكافحة لمرض القلب التاجي. ومع ذلك فما زال تأكيد السياسة العمومية من أجل مرض القلب التاجي يكمن في محاولات التأثير على السلوك الفردي للعاملين في المهن الصحية، وسلوك عامة الناس، ولم يكن يُكرّس إلا قدر قليل نسبياً من الاهتمام ببرامج الوقاية الموجهة للمجتمع، الطويلة الأمد، بل كان يكرّس قدر من الاهتمام أقل من ذلك لتيسير العادات الغذائية الصحية وثني الناس عن التدخين، على مستوى الجمهور. ويجب الإقرار بأن مرض القلب التاجي هو المرض غير الساري الرئيسي الأوّل الذي يلقى الاهتمام الكبير من كل من الباحثين وصانعي السياسة. ومن الممكن اتخاذ إجراء أسرع لمكافحة أمراض رئيسية أخرى غير سارية على أساس الخبرة المكتسبة.

وأمّا الأمراض السارية فكثيراً ما كان العمل من أجلها أكثر سرعة. فقد وصف الإيدز لأول مرة في عام 1981. وخلال 5 سنوات كانت تجري متابعة السياسات للحد من انتشاره في بلدان عديدة. فعلى سبيل المثال أُقِرّ التشريع الخاص بالسماح بتوزيع الإبر المعقمة لمدمني المخدرات في هولندا عام 1986، ورفعت القيود على الإعلانات من أجل الرفال (العازل الذكري) condom في بلدان عديدة في منتصف الثمانينات. ومع ذلك فقد كان كثير من الناس ينظرون إلى هذا، حتى في حالة الإيدز، على أنه إجراء مفرط في البطء (شيلتس Schilts, 1988).

أسئلة للدراسة

1.10 لخّص خطوات حلقة خطة الرعاية الصحية، مع الإشارة إلى مشكلة حالات السقطات لدى المسنين.

2.10 طبّق مبادئ خطة أوتاوا لتعزيز الصحة على تنمية السياسة الصحية العمومية المتعقلة بتدخين السجائر.

الفصل 11

التعليم المتواصل في الوبائيات

مقدمة

إذا كانت الفصول السابقة ناجحة، فستكون قد شجّعَتك على مواصلة تطوير معرفتك ومهارتك في مجال الوبائيات. ويمكن أن يتم ذلك بطرق متعددة على النحو التالي:

- تعلم المزيد حول أمراض نوعية معينة؛
- القراءة الناقدة للكتابات المتعلقة بالاستقصاءات الوبائية؛
- تصميم وتنفيذ مشاريع وبائية ذات نطاق ضيق كتلك المتضمّنة في كثير من الأحيان في عمل من أعمال دورة للمهنيين الصحيين؛
- القرات المتقدمة في علم الوبائيات، باستعمال الكتب المدرسية وسلاسل الدراسات والمجلات؛
- الالتحاق بدورات إضافية في الوبائيات.

المعرفة الوبائية بالأمراض النوعية

يحتاج كل الممارسين الصحيين، بمن فيهم الممارسون الطبيون، ومدراء الصحة العامة، والمسؤولون عن صحة البيئة، والباحثون الصحيون والممارسون الصحيون في المناطق، إلى معرفة نوعية بعدد من المشاكل الصحية والأمراض. وتعتبر المعرفة الوبائية أساسية بالرغم من أن مدى المعلومات المطلوبة ونمطها يختلف باختلاف واجبات الممارسين.

ويحدد الجدول 1.11 المواد الأساسية للمعلومات الوبائية عن المرض النوعي التي ستكون ضرورية لإعطاء صورة كاملة عن المرض. ويحتاج بعض الأمراض إلى معلومات إضافية يمكن الحصول عليها في معظم الحالات من الكتب المدرسية النموذجية. ويجب استكمال المعرفة الوبائية بالإلمام بعلم الأمراض والممارسة السريرية وعلم الأدوية والتأهيل والأثر الاقتصادي للمرض. ويمكن أن تكون هناك حاجة أيضاً إلى المعلومات الخاصة بالجوانب الكيميائية أو الهندسية أو الصحية للوقاية، تبعاً لمسؤوليات المهن النوعية.

القراءة الناقدة للكتابات المنشورة

تعد المواظبة على التزوّد بالمعلومات، ولا سيما الأحدث منها، حتى في مجال الاختصاص الضيق، مشكلة رئيسية بسبب الكمية الهائلة من المواد المنشورة التي تختلف اختلافاً كبيراً من حيث نوعيتها.

الجدول 1.11 ـ معلومات وبائية أساسية عن المرض

التاريخ الطبيعي لدى الفرد:
- التطور مع العمر (الأساس الأترابي)
- المؤشرات المبكرة (للتحرّي)
- أثر المعالجات المختلفة
- إمكانية الشفاء
- حاجات الرعاية
- الأثر الاجتماعي

سببيات المرض:
- العوامل السببية النوعية
- عوامل اختطار أخرى في المجتمع

التطور في الجماعة:
- الاتجاهات مع الزمن
- الاختلافات تبعاً للعمر (أساس المقطع العرضي)

الاختلافات في الحدوث:
- الجنس
- الزمرة العرقية
- الطبقة الاجتماعية
- المهنة
- المنطقة الجغرافية

إمكانيات الوقاية:
- الأعمال النوعية ضد العوامل المسببة
- الإجراءات العامة ضد عوامل اختطار أخرى
- أثر الخدمات الطبية
- أثر السياسة الصحية

ولذلك فمن الضروري قراءة المراجع الطبية والصحية قراءة ناقدة ليكون المرء قادراً على تكوين أحكام مستقلة حول مُعَوّلية reliability المعلومات وصحة الاستنتاجات وتفسير النتائج. ويقتضي إنجاز ذلك عملاً كثيراً وأسلوباً منهجيا.

ويصنف نظام ماك ماستر McMaster للقراءة الناقدة المقالات السريرية في أربعة أنماط رئيسية:

- التاريخ الطبيعي للمرض؛
- أسباب المرض؛
- فوائد العلاج؛
- قيمة الاختبارات التشخيصية.

وقد أوضح تفاصيل هذا النظام ساكيت Sackett وزملاؤه (1985). ومن المهم بالنسبة للقارئ أن يطوّر نظامه الخاص بالمطالعة الناقدة. ويزداد الحكم على نوعية المقالات سهولةً مع الممارسة. وعند تقييم مقالة وطبقاً لنظام ماك ماستر تطبق الأسئلة التالية:

- ما هو سؤال البحث؟

تتمثل الخطوة الأولى للقارئ في تحديد أغراض الدراسة. أي في السؤال أو الأسئلة الموجّهة أو الفرضية الموضوعة تحت الاختبار. ويساعد الموجز أو المختصر في تحديد ما إذا كانت المقالة ذات أهمية ومناسبة للحالة التي يشتغل بها القارئ، وما إذا كانت المواضيع أو حالة المرضى مشابهة لتلك التي تجري مشاهدتها محلياً. والسؤال الرئيسي الهام عند قراءة المختصر هو: «إذا كانت النتائج التي أُبلِغ عنها حقيقية فهل تُعَدُّ المعلومات مفيدة». أما إذا كان الجواب سلبياً فلن تكون ثمة ضرورة لمزيد من القراءة. وإذا كان من الممكن، من جهة أخرى، أن تكون النتائج ذات أهمية فعلى المرء أن يقرر هل هي صحيحة. ويتحوّل الاهتمام إلى تقرير مدى دقتها، وهذا يقتضي دراسة الطرائق دراسة ناقدة.

- ما هي الجمهرة التي سيتناولها السؤال المطروح في البحث؟
- من هم المشمولون بالسؤال، من هم المُستَبعَدون منه؟
- هل تمثل المواضيع عيّنة من الجمهرة المستهدفة؟ وإذا لم تكن كذلك، فلماذا؟
- كيف تم انتقاء العينة؟
- هل يوجد دليل على اختيار عشوائي في مقابل الاختيار المنهجي أو الاختيار الذاتي من قبل المتطوعين؟
- ما هي المصادر الممكنة للتحيّز في الاختيار؟
- كيف يمكن لعملية الاختيار أن تؤثر على النتائج؟
- هل العيّنة كبيرة بما يكفي للإجابة عن السؤال المطروح؟

وسوف تلزم أساليب أخرى عند تقرير الخطوة التالية بالاعتماد على ما إذا كانت البحوث المقدمة تجربة قائمة على المقارنة بين النتائج، أو مسحاً يهدف إلى الملاحظة وتقدير الكميات أو العلاقات.

وتعتبر الأسئلة التالية هي الملائمة من أجل التجربة:

- كيف يتم تخصيص الأشخاص للعلاج: عشوائياً أم ببعض الطرق الأخرى؟
- ما هي مجموعات الشواهد المتضمّنة (الغُفليّات، الشواهد غير المُعالَجة، أو كلاهما أو لا وجود لواحدة منهما)؟
- كيف كانت تتم مقارنة المعالجات؟ وهل كان الناتج أو الاستجابة تقاس بشكل موضوعي؟
- هل كان يتم دعم أي تحليل كيميائي أو أي قياس آخر بإجراءات ضمان الجودة؟

وتعتبر الأسئلة التالية هي الملائمة من أجل المسح:

- هل كانت عملية جمع المعطيات كافية (بما في ذلك تصميم الأسئلة والاختبار المسبق)؟
- أيّ الطرائق كانت تستعمل لمعالجة عدم الاستجابة والمعطيات غير الكاملة أو أحدهما؟
- ما هي المصادر الممكنة الواضحة للتحيّز؟
- هل تم تدعيم أي تحليل كيميائي أو أي قياس آخر بإجراءات ضمان الجودة؟
- كيف يتم عرض المعطيات؟
- هل يوجد مخططات بيانية أو جداول كافية أو واحد من هذين؟ هل الأرقام منسجمة مع نفسها؟ هل تم إدخال العينة كلها في الحُسبان؟
- هل تم تقديم الانحرافات المعيارية مع المتوسطات وفواصل الثقة ومعاملات التحوُّف أو الإحصاءات الأخرى وكذلك المعطيات الخام أيضاً؟
- هل تم وصف العينة وصفاً كافيا، بلغة المتغيّرات المتعلقة بالسؤال المطروح؟
- هل يوجد دليل كاف على أن زمر المعالجة كانت متماثلة في جوانبها الهامة قبل تطبيق العلاج؟
- تقييم وتفسير النتائج

يجب أن تختلف الأسئلة المطروحة، تبعاً لكون الدراسة تجريبيّة أو مسحاً.

الأسئلة الملائمة للتجربة:

- هل تمّت صياغة الفرضية المفحوصة صياغة واضحة بالمصطلحات الاحصائية؟
- هل يبدو التحليل الاحصائي ملائماً؟
- هل يُغرض التحليل الاحصائي بتفصيل كاف؟ (قيمة P غير كافية وحدها، ولا بدّ أن تترافق بالدليل العددي الذي يعود إليه شأن الأعداد الكلية المستخدمة ويفضّل أن يكون ذلك مع فواصل الثقة).
- هل كل الأفراد الذين دخلوا الدراسة داخلون في الحُسبان في هذا التحليل؟
- هل تم تفسير إجراءات الاختبار الاحصائي بشكل صحيح؟
- هل يجب التحليل الوبائي عن سؤال البحث؟

أسئلة من أجل المسح:

- هل أنجزت التقييمات اللازمة والاختبارات الاحصائية؟
- هل أنجز تحليل متعدد المتغيرات (إذا كان ملائماً) على مجموعة معطيات كاملة؟ وكيف عولجت المشاهدات الناقصة في المعطيات؟
- هل فُسّرت النتائج بكل صحيح؟ هل أُغفِلَت أية تأثرات مناسبة بين المتغيّرات؟
- هل يجيب التحليل الوبائي عن سؤال البحث؟

- التقييم النهائي

يمكن طرح الاسئلة التالية عند النظر في رجحان الدليل:

- هل كان سؤال البحث جديراً بأن يُطرَح في المقام الأول؟ وأية نتائج كان يمكن أن تترتّب على الأجوبة المتنوّعة الممكنة؟ وهل يقدّم البحث اقتراحات للعمل؟
- هل قام المؤلف بمحاولة كافية للإجابة عن السؤال؟
- هل كان من الممكن أن يتحسن تصميم الدراسة بأي طريقة هامة؟
- هل هناك أية معلومات مفتقدة من التقرير يحول نقصانها دون التقييم الكافي للدراسة.
- هل يدخل المؤلف في حسبانه نتائج الدراسات السابقة في موضوعات مشابهة؟

تخطيط مشروع البحث

يُكَلّف الطلاب في الكثير من الدورات الوبائية الأساسية بمهمة تصميم دراسة. في بعض الحالات يمضي الطلاب في التمرين إلى مدى أبعد إذ ينتظر منهم تنفيذ الدراسة وتحليل المعطيات، على الرغم من أن هذه المتطلبات تعدّ في العادة خاصة بطلاب الدراسات العليا فقط. ويوجد تقدُّم طبيعي من القراءة الناقدة إلى تصميم الدراسات. ويعدّ تصميم الدراسة بإشراف كافٍ ومساعدة من مرشد خبير طريقة جيدة لتعليم مبادئ وطرائق الوبائيات.

اختيار المشروع

يجب على المرشد أن يقوم بدور فعال في اختيار الموضوع والقيام بالاتصالات مع المشاركين في المجتمع المحلّي.

ويجب الاّ تكون مشروعات الطلاب مسرفة في الطموح بسبب ضيق الوقت والموارد، وفي الحالة المثالية يفترض أن تكون مُعتداً بها محلياً ولها صلة ببعض وكالات الخدمة الصحية، التي يمكن لعضو من أعضائها أن يقوم بدور مشرف مشترك.

وكثيراً ما تكون مشاريع الطلاب أنشطة قائمة على فئات أو زمر. ويمكن أن يكون العمل في زمرة مفيداً ومثيراً للتحدي معاً، لأن كثيراً من المؤسسات التثقيفية لا تشجع إلاّ الفرديّين. ولا بد من تسوية ضروب النزاع الناجم عن التوزيع غير المنتظم لعبء العمل في بعض الأحيان، على نحو ثابت. وتعد مشاركة المرشد في كل المراحل ذات أهمية حاسمة في النجاح.

وقد اكتسب المؤلفون الخبرة في بلدين في تنظيم مشروعات لطلاب في السنة الخامسة من مقرّر دراسي طبّي مدته ست سنوات. وشارك في المشروعات مجموعات من ثمانية طلاب في ثمانية أنصاف يوم عمل مُجَدْوَل. وكان للمشاريع الناجحة صلة بالمسائل المحلية التي كانت تثير اهتمام الطلاب. ونشرت نتائج أفضل المشاريع وكان للكثير من الدراسات أهمية كبيرة بالنسبة للعاملين في الخدمات الصحية. تناولت الدراسات الناجحة الأمور التالية:

- تلوث البيئة والأخطار الصحية المحتملة المتعلقة بمرمدة الفضلات؛

- سرطان الرئة بين عمال مناجم الحديد؛
- المواقف والسلوك تجاه لبس الخوذات من أجل حوادث تحطم الدراجات؛
- العادات الخاصة بتوقيت الغذاء عند أطفال المدرسة الابتدائية؛
- المعرفة العامة للممارسين بمستويات الكولستيرول العالية في الدم، ومواقفهم منها؛
- دقة التصنيف الإثني في شهادات الوفاة؛
- قيمة الإجراءات الوقائية ضد التعرض للمبيدات في حدائق الأسواق؛
- تقدير احتمالات الخطر على الصحة الناجمة عن التعرض لغاز التخدير بين العاملين في غرفة العمليات.

تحضير بروتوكول البحث

تتمثل الغاية الأولية من وضع تصميم للدراسة في إعداد وثيقة مكتوبة تدعى بروتوكول البحث، وتصف الدراسة المقترحة وصفاً مفصّلاً. وهناك كثير من النقاط التي تحتاج إلى التوجيه بطريقة منطقية. وقد استندت قائمة الأسئلة التالية إلى قائمة وارن Warren (1978).

ما هي المشكلة؟

ما هي الأهداف العامة والأسئلة الدقيقة المطلوب الإجابة عنها؟

ما هو الدور الذي سوف تسهم به الدراسة في المعرفة؟

ما هو المعروف من قبل عن المشكلة؟

أي تصميم من تصاميم الدراسة سيُستعمل؟

ما هي محاسن هذا التصميم وما هي مساوئه؟

هل سيحتاج الأمر إلى تدخُّلٍ ما؟

ما هي الجمهرة التي سُتُدْرَس؟

هل ستكون العيّنة ضرورية؟

كيف سيتم اختيارها؟

ما هي المعايير من أجل الدخول ضمن الدراسة؟

ما هو عدد المشاركين المطلوب؟

أيُّ معطيات ينبغي جمعها؟

ما هي التغيرات الأكثر أهمية؟

ما هي متغيرات الالتباس المحتملة؟

كيف يجب جمع المعطيات؟

هل الطرائق المقترحة صحيحة ومُعَوَّلٌ عليها؟

هل تتوفر الطرائق الملائمة لضمان الجودة؟

من سيجمع المعطيات؟
كيف تُسَجَّل المعطيات؟
ما هو التدريب الذي يحتاج المراقبون إليه؟
كيف ستتم معالجة المعطيات وتحليلها؟
هل استعمال الحاسوب ضروري؟
كيف سيتم إدخال المعطيات؟
أيُّ التحليلات تم التخطيط لها؟
من سيحلل المعطيات؟
هل الدراسة أخلاقية؟
أيُّ لجنة أخلاقية ستنظر في البروتوكول؟
ما هي المعلومات المطلوبة من أجل المشاركين؟
كيف سيتم الحصول على الموافقة المبنيّة على التزوُّد بالمعلومات؟
هل سيحتاج أيٌّ من المشاركين إلى الإحالة؟
كيف ستتخذ الترتيبات من أجل هذا؟
أيُّ المتابعات سيكون ضروريّاً؟
ما هو جدول الدروس الخاص بالدراسة؟
من المسؤول عن كل خطوة من الخطوات؟
هل تعد الدراسة الارتيادية pilot مطلوبة؟
إذا كانت هذه الدراسة مطلوبة فما هو العدد المطلوب من المشاركين؟
كم ستدوم الدراسة الارتيادية؟
هل سيدخل المشاركون في الدراسة الارتيادية إلى الدراسة الرئيسية؟
كم ستكلف الدراسة؟
من أين ستأتي الأموال؟
ما هي الموارد المطلوبة، بصرف النظر عن المال؟
هل ستنشر نتائج الدراسة؟
كيف يمكن إيصال النتائج ومضامينها الصحية العامة إلى المحافل العلمية وإلى صانعي القرار، وإلى المجتمع بوجه عام، على أفضل وجه؟
هل سيكتب تقرير ومقالات؟
كيف سيحصل المشاركون على معلومات ارتجاعية؟
كيف ستطبّق النتائج؟

إدارة المشروع

يجب تقييم البروتوكول، بمجرد أن يتم إعداده، على طائفة قليلة مناسبة من الناس للحصول على ملاحظاتهم ومن ثم يعاد النظر فيه بالقدر الضروري. وكثيراً ما يحدث في حالة الدراسات الوبائية الرئيسية تأخير طويل بين تحضير البروتوكول وابتداء المشروع بسبب عملية طلب المنحة. ومع ذلك يجب أن تصمم مشاريع الطلاب بحيث يمكن توجيهها بسرعة وفعالية إذ يكون الوقت المتوفّر محدوداً جداً في كثير من الأحيان.

ويجب الاّ تتطلب مشاريع الطلاب موارد كبيرة ويجب أن يتولى المرشد مسؤولية تأمين تلك الموارد الضرورية. وسوف يُعْهَد إلى المرشد بتأمين الموافقة على أخلاقيات المشروع في الوقت المناسب.

وتتطلب مشاريع الزمرة تقسيم العمل بشكل معقول، ومما يحقق الفائدة في العمل في كثير من الأحيان قيام أحد أعضاء الزمرة بتولّي مسؤولية الاتصال بالمرشد. ويجب مراجعة التقدم بانتظام، وأن يُسمح بمهلة من أجل اختبار تمهيدي للاستبيانات ومن أجل الدراسة الارتيادية ولكل جوانب الاعتيان وعملية جمع المعطيات.

ويجب أن ينتهي المشروع بالتقديم الشفهي لكل الصف (بتجربة إذا أمكن ذلك)، ويلي ذلك تقرير مكتوب يمكن تعميمه على من يهمهم الأمر. ويمكن أن يستعمل التقرير للأغراض التعليمية أو أساساً لدراسات إضافية.

قراءات إضافية

كانت المراجع الوبائية تتنامى تنامياً هائلاً على مدى العقد الأخير. وقد ظهرت الكتب المدرسية الجيدة جداً للطلاب المتقدمين. ويمكن الحصول على قائمة لهذه المراجع من منظمة الصحة العالمية، 1211 جنيف 27، سويسرا، قسم الوقاية من التلوث البيئي. وقد أدرج في نهاية الكتاب عدد من المجلات التي تركّز على الوبائيات. وتنشر المجلات الصحية والطبيّة المهتمة بالاتجاه السائد عدداً متزايداً من المقالات ذات المضمون الوبائي. وتحتوي منشورات منظمة الصحة العالمية المتنوعة على معلومات وبائية مفيدة. وكثيراً ما تنشر دوائر حكومية مواد تصف الحالات الوبائة المحلية. ومثال ذلك أن بعض دوائر الإحصاء الصحي تنشر تقارير سنوية عن الوفيات ومعدلات دخول المستشفيات والوفيات، وكذلك تنشر المنظمات غير الحكومية، كجمعيات السرطان ومؤسسات أمراض القلب، مادة قيّمة.

تدريب إضافي

وتتوافر الآن دورات كثيرة ترعى أناساً متنوعي الخلفيات للتدريب على الوبائيات بعد التخرّج. وتقيم المكاتب الاقليمية لمنظمة الصحة العالمية، ووكالات منظمة الصحة العالمية كالوكالة الدولية

لأبحاث السرطان، والوكالات غير الحكومية كالجمعية الدولية واتحاد أمراض القلب، دورات قصيرة تتناول في العادة موضوعات معينة. وتقام بشكل جيد دورات صيفية قصيرة ممولّة من قبل المعلنين في أميركا الشمالية وأوروبا. وتُعرض دورات للمتخرجين في الوبائيات، تشكل في العادة جزءاً من برنامج رئيسي في الصحة العمومية من قبل الجامعات في كثير من أنحاء العالم. ويتضمن الكثير من هذه الدورات مادة أساسية كبيرة تضاف إليها المواد المصحّحة من أجل الاهتمامات الخاصة مثل وبائيات أمراض القلب الوعائية، وتقييم الخدمات الصحية، والسلامة البيئية والمهنية. ويوجد الآن قائمة بالدورات التدريبية في الوبائيات من قسم الصحة البيئية، بمنظمة الصحة العالمية، 1211 جنيف، 27، سويسرا.

أسئلة للدراسة

1.11 تستند الفقرة التالية إلى تقرير تمهيدي عن دراسة صممت لتقدير قيمة الأسبرين في الوقاية من المرض القلبي الإكليلي منشورة في مجلة New England Journal of Medicine.

إن دراسة الطبيب الصحية تجربة عشوائية ذات شواهد وذات تعمية مزدوجة لاختبار ما إذا كان تعاطي 325 مغ من الأسبرين تؤخذ مرة كل يومين يخفض الوفيات من الداء القلبي الوعائي. وكان المشاركون المؤهّلون في الدراسة أطباء ذكوراً أعمارهم بين 40 و 84 سنة يقيمون في الولايات المتحدة عند بدء الدراسة في عام 1982. وقد أرسل بالبريد كل من رسائل الدعوة ونماذج الموافقة المبنية على الاطلاع والاستبيانات الأساسية إلى 248 261 من الأطباء الذين تم استعرافهم بالاعتماد على معلومات على شريط حاسوبي تم الحصول عليه من الجمعية الطبية الأميركية. وفي 31 كانون الأول 1983 كان قد استجاب منهم 528 112 كان بينهم 285 59 راغباً في المشاركة في التجربة واستُبعِدَ عدد كبير خلال مرحلة الإعداد النهائي بسبب تدنّي مستوى الالتزام بناء على عدد الحبوب. كما استُبعِد الأطباء الذين عانوا في الماضي من نزف معدي وعدم تحمُّل للأسبرين. وتم توزيع 037 11 طبيباً توزيعاً اعتباطياً لتَلَقّي الأسبرين الفعال، و034 11 للحصول على غُفلية الأسبرين.

وتبيّن بهذه الدراسة أن للأسبرين تأثيراً وقائياً قوياً ضد احتشاء العضلة القلبية غير القاتل. فهل يسعك أن تصف الأسبرين للوقاية من مرض القلب التاجي؟

2.11 والخلاصة التالية مأخوذة من ورقة حول الوفيات من الربو في نيوزيلندا منشورة في مجلة لانست (ويلسون Wilson وزملاؤه، 1981)

الخلاصة

لوحظ في أوكلاند زيادة ظاهرة في عدد الشباب الذين يموتون فجأة من الربو الحاد في السنتين الماضيتين. وتمت مراجعة 22 حالة مميتة. وكانت عادات الوصفات لعلاج الربو قد تغيرت في نيوزيلاندا مع الزيادة الكبيرة في استعمال أدوية التيوفيلين الفموية، وخاصة المستحضرات المستديمة الإطلاق والتي كانت تقوم، لدى العديد من المرضى، مقام السيتروئيدات المُستنشَقة والكروموغليكات. وقد أشير إلى احتمال وجود سمية إضافية بين التيوفيلين ومحصرات البيتا المستنشقة في الجرعات العالية التي تؤدي إلى توقف القلب.

الطـــرق

تم الحصول على تفاصيل الوفيات من الربو من أخصّائي الأمراض التابع لقاضي التحقيق ومن جمعية الربو في أوكلاند ومن الأطباء الممارسين العامين ومن أقسام العناية المشددة والحالات الحرجة في مستشفى أوكلاند. وتم الاتصال بالأطباء وأقرباء المرضى والحصول على وصف لنمط الوفاة ونموذج إعطاء الدواء. أما المعلومات الاحصائية حول حالات الربو الميتة في نيوزيلاندا. فيما بين عامي 1974 و1978 فقد تم الحصول عليها من وزارة الصحة في نيوزيلاندا، وأجرى تشريح الجثة على 8 مرضى أحيلوا إلى قاضي التحقيق.

فإذا أخذتَ بعين الاعتبار الطرق المستعملة، هل توافق على القول بأن التأثر الدوائي السمي قد أدى إلى زيادة خطر الوفاة؟

الملحق 1

إجابات عن أسئلة الدراسة

1.1 إن حقيقة زيادة حالات الكوليرا في إحدى المناطق بمقدار 40 ضعفاً على تلك الموجودة في المنطقة الأخرى لا تعكس احتمال خطر الإصابة بالكوليرا في المنطقتين، إذ ليس من المناسب مقارنة عدد الوفيات في المجموعتين، لأن الجمهرة التي تتزوّد من قبل شركة ساوث ورك Southwark كانت اكبر باكثر من ثماني مرات من الجمهرة المزوّدة من قبل شركة لامبيث Lambeth، ولذا يجب مقارنة معدلات الوفيات (عدد الوفيات مقسوماً على الجمهرة المزوّدة). وفي الحقيقة كان معدل الوفاة في الجمهرة التي تزوّدها ساوث ورك اكبر بخمسة أضعاف من المعدل الموجود في منطقة لامبيث.

2.1 إن أفضل دليل يأتي من دراسات التدخل. فقد تمت مكافحة وباء عام 1854 بطريقة دراميّة إلى أقصى الحدود عندما أزيلت قبضة مضخة مياه وزال الوباء بسرعة على الرغم من أن البيّنات كانت تشير (وكان سنو يعرف هذا) إلى أن الوباء كان آخذاً في الانحسار قبل هذا الإجراء. أما الدليل الأكثر إقناعاً فكان يتمثل في انخفاض معدلات الكوليرا في الجمهرة المزوّدة من قبل شركة لامبيث في الفترة 1849 ـ 1854 (قبل الوباء) بعد أن بدأت الشركة باستخراج المياه من الجزء الأقل تلوثاً من نهر التايمز.

3.1 يشكل الأطباء مجموعة جيدة للدراسة لأنهم يؤلفون زمرة مهنية حَسَنة التحديد، تتميز بأوضاع اجتماعية متماثلة متابعتها سهلة نسبياً، كما أن من المرجح أن يكون الأطباء مهتمين بالأمور الصحية ومتعاونين في هذا النمط من الدراسة.

4.1 يمكن استنتاج أن معدلات الوفاة من سرطان الرئة تزداد بصورة دراميّة مع عدد السجائر المدخنة. ولا يمكن، وبالاعتماد على المعطيات وحدها، أن نستنتج أن التدخين يسبب سرطان الرئة. فقد يكون هناك عامل آخر، مرتبط بالتدخين، يسبب المرض. وعلى كل حال ففي عام 1964 استنتجت جميعة الجراحين الأميركية العامة بالاعتماد على هذه الدراسة مع دراسات عديدة أخرى أن سرطان الرئة كان ناجماً عن تدخين السجائر.

5.1 العامل الأول الذي يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار هو توزع الجمهرة. أمّا تَرَكُّز الحالات في منطقة واحدة فلا يكون مثيراً للاهتمام إلاّ إذا كانت الجمهرة منتشرة في أنحاء المنطقة.

ومن الضروري، من ناحية ثانية، معرفة ما إذا كان البحث عن الحالات مركّزاً في المناطق التي لا توجد فيها حالات بمقدار تركيزه في المناطق التي توجد فيها الحالات. وخلال فاشية مينا ماتا أجري بحث مركّز في المنطقة كلها وتبيّن أن ثمة مراكز كبيرة وعديدة من التجمعات السكانية كانت لا توجد فيها حالات.

6.1 تراجع حدوث الحمى الروماتزمية المبلّغ عنه وبشكل دراماتيكي في الدانمارك منذ أوائل هذا القرن. وقد يكون هذا التراجع حقيقياً على الرغم من ضرورة محاولة استبعاد تأثير الاختلافات في طريقة التشخيص وممارسات الإبلاغ. وبما أن المعالجة الطبية الفعالة للحمى الروماتزمية لم تتوافر إلاّ في الأربعينات فقد كانت أغلبية الانخفاض ناتجة عن أشكال من التحسن الاجتماعي والاقتصادي، في المسكن والغذاء على سبيل المثال. كما أن من الممكن أن يكون المكروب المسؤول قد بات أقل فَوْعَة.

7.1 يتميّز الرجال الذين لا يدخنون ولا يتعرضون لغبار الآميانت (الأسبست) بأدنى معدل إصابات بسرطان الرئة، يليهم بترتيب تصاعدي الرجال المعرضون لغبار الأميانت وحده ثم الرجال المدخنون وغير المعرضين لغبار الأميانت، وأخيراً الرجال الذين يدخنون ويتعرضون لغبار الأميانت في الوقت ذاته. ويعتبر هذا مثالاً عن التآثر الذي يعمل من خلاله عاملان لإحداث معدل عالٍ جداً من المرض. ومن الضروري، من وجهة النظر الصحية العمومية، ضمان أنّ المعرضين لغبار الأميانت لا يدخنون، وتخفيض تعرضهم للغبار، بالطبع.

1.2 المقاييس الثلاثة هي معدل الانتشار ومعدل الوقوع والوقوع التراكمي. أما معدل الانتشار فهو تلك النسبة من الجمهرة التي تكون مصابة بالمرض أو الحالة في نقطة معينة من الزمن، ويساوي تقريباً معدل الوقوع مضروباً بمدة المرض. ويقيس معدل الوقوع المعدل الذي تحدث به الحالات الجديدة في الجمهرة ويمكنه أن يأخذ بعين الاعتبار الفترات الزمنية المتغيرة التي يكون خلالها الأفراد خالين من المرض. ويقيس الوقوع التراكمي مقام الكسر (أي الجمهرة المُختَطَرَة في نقطة زمنية واحدة عند بدء الدراسة في العادة)، وبالتالي فهو يقيس اختطار إصابة الأفراد بالمرض خلال فترةٍ مُنَاوَعَة.

2.2 معدل الانتشار مقياس مفيد لتواتر السكري غير المعتمد على الأنسولين لأن للسكري معدل وقوع منخفضاً نسبياً ولأن من الضروري وجود جمهرة كبيرة جداً وفترة دراسة طويلة للحصول على حالات جديدة كافية لقياس معدل الوقوع. وقد يعكس التفاوت الملاحظ في الجدول 2.2 الفروق في القياس. ومن الضروري تقييم كفاية الطرائق المستعملة في عمليات المسح المختلفة، كما يجب النظر في معدلات الاستجابة في المسح وفي

الطرائق المخبرية، ضمن مجموعة من الأمور الأخرى. ويجب أن يُلاحظ على كل حال، أن المعايير النموذجية إنما تُطَبَّق على أساس مستويات غلوكوز الدم بعد تحمل غلوكوز معياري، ومن المحتمل أن يكون قَدْرٌ كبير من التفاوت في انتشار السكري حقيقياً وناجماً، في جزء منه على الأقل، عن اختلافات في التغذية والتمارين الرياضية وعناصر أخرى في نمط الحياة.

3.2 يضمن التقييس حسب العمر كَوْنَ الفروقات في معدلات الوفاة غير ناجمة ببساطة عن فروقات في التوزع العمري في المجموعات السكانية. أما التفسير الأول الممكن للتفاوت بين المجموعات فيعود إلى نوعية المعلومات المدوّنة في شهادات الوفاة. ومن الضروري إثبات أن الفروق حقيقية وغير ناجمة عن اختلاف ممارسات التشخيص أو تحرير شهادة الوفاة. وفي الحقيقة لوحظ أن الفروق حقيقية. وربما كان التفاوت في معدلات الوفاة ناجماً عن تفاوتٍ إمّا في معدلات الوقوع أو في حالات إماتة الحالة.

4.2 فرق الاختطار ونسبة الاختطار (انظر الصفحات 42 - 44).

5.2 على الرغم من ان الاختطار النسبي لا يتجاوز حوالى 1.5 فإن اختطار الجمهرة المعزُوّ يبلغ حوالي 20%، أي أن حوالى 20% من حالات سرطان الرئة في جمهرة نموذجية من بلد متقدم يمكن أن تعزى إلى التدخين بالاكراه (التدخين السلبي). يرجع هذا إلى أنّ حوالى نصف الجمهرة معرض للتدخين السلبي.

1.3 يتمثل التصميم الرئيسي للدراسات الوبائية في المسح القائم على المقطع العرضي، ودراسة الشاهد والحالة، والدراسة الأترابية، والتجربة العشوائية ذات الشواهد. ونقاط القوة والضعف النسبية لكل منها ملخصة في النص وفي الجدولين 5.3 و6.3.

2.3 ستبدأ دراسة الشاهد والحالة مع حالات سرطان الأمعاء وتُفضّل الحالات المشخصة حديثاً، ومجموعة من الشواهد غير المصابين بالمرض من نفس الجمهرة الأصلية لتجنب تحيّز الاختبار. وسيتم سؤال الحالات والشواهد حول قوتهم الاعتيادية في الماضي. وقد يمثل تحيّز القياس مشكلة. ومن الصعب تذكر القوت الماضي بدقة كبيرة كما أن تطور المرض قد يؤثر على استعادة الذكريات. وسيقارن التحليل محتويات القوت لدى الحالات والشواهد لضبط متغيرات الالتباس الممكنة. أما في الدراسة الأترابية فتجمع المعطيات المفصلة عن القوت في زمرة كبير من الأفراد الخالين من مرض الأمعاء وتُتابَع الأترابية على مدى سنوات عديدة، ويتم استعراف كل الحالات الجديدة من سرطان الأمعاء ثم يُنْسب اختطار المرض إلى محتوى الدهن في القوت عند بداية الدراسة وأثناءها. ويطرح تصميم الدراسة هذا كثيراً من المشكلات اللوجستية ولكن الانحياز المنهجي أقلّ إشكالاً.

3.3 الخطأ العشوائي هو التفاوت بين القيمة الملاحظة وبين قيمة الجمهرة الحقيقية الناجمة عن المصادفة فحسب. ويمكن خفض هذا الخطأ بزيادة حجم عينة الدراسة وتحسين معولية طريقة القياس.

4.3 يحدث الخطأ المنهجي عند وجود نزعة للوصول إلى نتائج تختلف منهجياً عن القيم الحقيقية. والمصادر الرئيسية للخطأ المنهجي هي تحيّز الانتقاء وتحيّز القياس.

ويحدث انحياز الانتقاء عندما يختلف الأفراد الداخلون في الدراسة اختلافاً منهجياً عن غير الداخلين فيها. ويمكن خفض إمكانية تحيّز الانتقاء بوضع تعريف واضح وصريح لمعايير الدخول في الدراسة وبمعرفة التاريخ الطبيعي للمرض وتدبيره ومعدل الاستجابة العالية.

ويحدث تحيّز القياس عند وجود خطأ مهني في القياس أو تصنيف المشاركين في الدراسة. ويمكن خفضه بالتصميم الجيد للدراسة، ويشمل هذا، على سبيل المثال، المعايير النموذجية للمرض والاهتمام المفصّل بضبط جودة طرائق القياس وجمع المعطيات من دون المعرفة بالحالة المرضية للمشاركين.

1.4 التقديرات التقريبية للمتوسط الحسابي والناصف هي 1 و 0.75 على التوالي. وتختلف القيم لأن التوزّع مُتجانِف skewed.

2.4 ليس من جواب صحيح أو خاطئ لهذا السؤال، إذ يمكن تبرير الاختبار الوحيد الطرف إذا كان لدى الباحث دليل على أن احتمال أن يكون للجرعات المنخفضة من الدواء قيمة علاجية أكبر من الجرعات العالية احتمال ضئيل لا يؤبه له. ويكون مبرّراً أيضاً إذا اهتم الباحث باختبار الفرضية الوحيدة الطرف فقط. ومن جهة أخرى، إذا تراجعت التأثيرات العلاجية مع الجرعات المتزايدة فإن الاختبار الثنائي الطرف يصبح ضرورياً.

3.4 عند فحص متغير ذي توزع شديد التجانُف، مثل دخل الفرد، سيكون الناصف هو المقياس الأكثر فائدة في قياس النزعة المركزية من المتوسط.

1.5 عملية تقرير إذا كان الترابط الملاحظ يحتمل أن يكون سببيّاً.

2.5 هذه العبارة معقولة لأن الدليل المستمد من المجموعات السكانية (الدليل الوبائي) يكون في النهاية مطلوباً في العادة قبل القيام باستنتاج معيّن حول الطبيعة السببية للترابط. وعلى كل حال فكثير من فروع المعرفة الأخرى يساهم في الاستدلال السببي.

3.5 تشمل المعايير: الطبيعة الزمنية للعلاقة والإقناعية والاتساق وقوة الترابط والعلاقة بين الجرعة والاستجابة والعكوسية وتصميم الدراسة. ومن بين هذه المعايير تتميّز الطبيعة الزمنية وحدها بأنها ضرورية. وفي النهاية تكون المحاكمة ضرورية.

4.5 لا يستطيع المرء، على أساس هذا الدليل وحده، أن يكون متأكداً من أن الترابط سببيّ.

ولذلك لا يمكن التوصية بسياسة سحب الدواء. وستكون هناك حاجة إلى تقييم تأثيرات التحيّز (القياس ــ الانتقاء) والالتباس في الدراسة ودور المصادفة. وإذا لم يكن من المحتمل أن يكون في التحيّز أو المصادفة التفسير المحتمل يمكن عندئذ تطبيق المعايير السببية. وفي الحقيقة عندما أخذت الأدلة كلها بعين الاعتبار في مثل هذه الدراسة في نيوزيلاندا استنتج القائمون بالاستقصاء احتمال كون الترابط سببيّاً (كرين Crane وزملاؤه، 1989).

5.5 إن العلاقة الزمنية هي الأكثر أهمية ــ هل استهلك المرضى الزيت قبل إصابتهم بالمرض أم بعدها؟ وإذا لم تتوافر المعلومات عن المادة الكيميائية الموجودة في الزيت والمرتبطة بالمرض، فمن المستحيل تقييم الإقناعية أو الاتّساق. ولذلك يمكن أن تشكل القوة والعلاقة المعتمدة على المعلومات بين الجرعة والاستجابة، فيما يتعلق باستهلاك الزيت، المسألة التالية المطروحة للدراسة. وكما أنّ من الضروري إيجاد السبب المحتمل فإن المنهج الأكثر ملاءمة سيكون إجراء دراسة الشاهد والحالة مع التحليل الكيميائي للزيت لعيّنات الرصد البيولوجي. وسوف يكون من الحكمة التدخُّل بمجرد ثبوت العلاقة الزمنية بوضوح، وظهور قوة الترابط العالية، وخاصة إذا لم يكن هناك سبب آخر محتمل.

1.6 المستويات الأربعة للوقاية هي البدئية والأولية والثانوية والثالثية. وسوف يشمل البرنامج الشامل للوقاية من التدرن أنشطة على كلّ من هذه المستويات. أما الوقاية البدئية فتشمل إيقاف دخول عُصية السلّ إلى المجتمع. ويمكن أن يتطلب ذلك من الأفراد الموجودين في مناطق الأمراض تقديم دليل على أنهم غير مصابين بالعدوى قبل دخول المناطق غير الموجودة. وبالإضافة إلى ذلك يمكن معالجة العوامل التي تزيد من احتمال خطر التدرن، كالإزدحام والفقر وسوء التغذية.

وتشمل الوقاية الأولية التمنيع وتحرّي الحالة لتجنب انتشار المرض.

أما برامج الوقاية الثانوية فتشمل العلاج المبكر والفعال للمصابين بالعدوى.

وتشمل الوقاية الثالثية تأهيل المرضى الذين يعانون من التأثيرات الطويلة الأمد أو من عقابيل التدرن وعلاجه.

2.6 لكي يكون المرض مناسباً للتحرّي لا بدّ أن يكون خطيراً، ويجب أن يكون التاريخ الطبيعي للمرض مفهوماً، وأن تكون هناك فترة طويلة بين تطوّر العلامات الأولى وظهور الداء الصريح. ويجب توافر علاج فعال، ولا بد أن يكون انتشار المرض كبيراً في العادة.

3.6 لقد استعملت جميع تصاميم الدراسة لتقييم برامج التحرّي. أما التجارب العشوائية

ذات الشواهد فهي مثالية ولكن الدراسات المبنية على المقطع العرضي والدراسات الأترابية ودراسات الشاهِد والحالة مستعملة أيضاً.

1.7 لقد تراجعت نسبة الوفيات الناجمة عن الأمراض المعدية في الولايات المتحدة الأميركية منذ عام 1950 وباتت الأمراض المزمنة أكثر اهمية. ويمثل التغيّر السكاني مع النسبة المتزايدة من المسنّين واحداً من تفسيرات هذا التراجع. وقد يكون من المفيد أن تتوافر معطيات الوفيات المصنفة حسب العمر لأمراض الأفراد لإفساح المجال لمزيد من فحص الاتجاهات. وقد تم تطوير تفسيرين عامّين لتناقص وفيات الأمراض المعدية النوعية بحسب العمر. أوّلهما انه كان هناك نقص عام في استعداد الثويّ من جرّاء تحسن التغذية والإصحاح، ومن المحتمل أن يكون هذا هو السبب الأكثر اهمية وخاصة بالنسبة للتحسن المبكر. والثاني هو أن التدخُّلات الطبية النوعيّة ربما لعبت دوراً في ذلك وخاصة منذ عام 1950.

2.7 يجب حفظ سجل الحالات الأسبوعية أو اليومية للحصبة، التي عُثِر عليها في العيادات ومن قبل أطباء الصحة في المنطقة. ويجب إثبات مستوى الخلفية «الطبيعية» (ربما حالتين أو أقل بالأسبوع) ومستوى عتبة الوباء (ربما 2-3 أضعاف مستوى الخلفية). وعند تجاوز العتبة يجب اتخاذ الإجراء. ومن أجل المزيد من التفصيلات (انظر فوغان Vaughan ومورو Morrow, 1989).

3.7 سلسلة العدوى للسالمونيلات المحمولة بالطعام تبدأ من المادة الغائطية سواء من الإنسان أو الحيوان، وخاصة الدجاج، ثم تنتقل إلى الماء أو الطعام الذي يؤدي حين يُؤكل إلى العدوى. ويمكن أن تبدأ، بدلاً من ذلك، من المادة الغائطية منتقلةً إلى الأيدي ومن ثم إلى الطعام أثناء تحضير الطعام. وهذا ما يؤدي، مرة أخرى، إلى العدوى.

1.8 إن التعبير تناقض بلا ريب من حيث أن الوبائيات تتناول المجموعات السكانية بينما يتعامل الطب السريري مع الأفراد من المرضى. وعلى كل حال فهذا التعبير ملائم لأن الوبائيات السريرية تدرس جمهرات من المرضى.

2.8 تكمن محدودية التعريف في عدم وجود أسس حيوية لاستعمال نقطة فيصل اعتباطية كأساس لتمييز الطبيعي من غير الطبيعي. ولعديد من الأمراض يزداد الاختطار بالنسبة لكثير من الأمراض مع المستويات المتزايدة من عوامل الاختطار ويقع قَدْر كبير من عبء المرض على كاهل الأفراد في المجال الطبيعي.

3.8 حساسية الاختبار الجديد هي 10/8× 100= 80%ونوعيته 10 000/9000 ×100 = 90%. ويبدو أن الاختبار الجديد جيد، ويتطلب اتخاذ قرار بصدد استعماله على نطاق

الجمهرة بوجه عام وجود معلومات حول قيمته التنبؤية الايجابية، التي تبلغ في هذه الحالة 8/1008 = 0.008. وهذه القيمة المنخفضة جداً تعود إلى الانتشار الضئيل للمرض. ولهذا السبب لن يكون من المناسب التوصية باستعمال الاختبار بشكل عام.

4.8 القيمة التنبؤية الإيجابية لاختبار التحري هي تناسب الأفراد ذوي النتائج الإيجابية والمصابين بالمرض فعلاً. والمحدّدة الكبرى للقيمة التنبؤية الإيجابية هي انتشار المرض قبل السريري في الجمهرة المُتَحَراة. وإذا كانت الجمهرة على اختطار منخفض للإصابة بالمرض فستكون أغلب النتائج الإيجابية كاذبة. وتعتمد القيمة التنبؤية أيضاً على حساسية ونوعية الاختبار.

1.9 (أ) من أجل FEP في خلايا الدم الحمراء وربما أيضاً ALAD.

(ب) الأطفال

2.9 (أ) احتمال خطر نسبي متزايد من سرطان الرئة.

(ب) لأن من المعروف أن الكمية الكلية (الجرعة) من جسيمات الأميانت (الألياف) المستنشَقة (التركيز × مدة التعرض) هي التي تحدّد احتمال خطر المرض الناجم عن الأميانت.

3.9 (أ) زمرة العمال تحتاج إلى أن تكون مطبّقة حسب مدة التعرض. فالمعرّضون مدة أقل من 3 أشهر ستكون لديهم مستويات دموية أدنى من العمال الآخرين حتى وإن تعرضوا لحالة التعرض ذاتها.

(ب) سيتميّز وضع التعرض الجديد للكادميوم بارتفاع معدل كادميوم الدم في الجمهرة، بينما يظل كادميوم البول منخفضاً. أما مشكلة الاستمرار لسنوات عديدة فسوف تؤدي إلى مستويات كادميوم عالية في كل من الدم والبول.

4.9 يجب أن تبدأ بجمع قصص الحالات وإجراء مناقشات مع المرافق الطبية المحلية والقيام بزيارات للصناعات المشتبه بها من أجل تطوير الفرضية اللازمة للدراسة. ومن ثم يجب إجراء دراسة الشاهد والحالة لسرطان الرئة داخل المدينة.

5.9 يمكن أن تكون المعلومات عن الوفيات في السنوات الماضية (من دون ضُخان) وعن أسباب الوفاة المصنفة حسب العمر مفيدة. وقد يفيد الدليل المستمد من التجارب على الحيوانات في توثيق تأثيرات الضُخان (كانت الحيوانات المعروضة في سوق سميث فيلد للّحوم في لندن تعاني أيضاً في الحقيقة). إن الترابط الزمني الوثيق بين الضخان وملوثاته وبين زيادة الوفيات دليل قوي على علاقة سببيّة.

6.9 تأثير العامل السليم يشير إلى معدلات مراضة ووفيات متدنيّة الخلفية موجودة في الزمر

المتعرضة وغير المتعرضة في مكان العمل. والسبب هو أنه لكي يكون المرء نشيطاً في مهنة من المهن لا بد له أن يكون متمتعاً بقدر معقول من الصحة. ويُستبعَد المرضى المعوّقون أثناء الانتقاء من زمر الدراسة. وإذا اختيرت مجموعة الشاهد من الجمهرة العامة فقد يحدث التحيّز لأن من الخصائص الملازمة للزمرة أن تكون أقل صحة.

1.10 يمكن طرح أسئلة شتّى في مراحل مختلفة من حلقة التخطيط:

ما مقدار شيوع حوادث السقوط عند الشيوخ؟

ما هي المعطيات الوبائية المتوفرة؟

ما هي الدراسات اللازمة؟

كيف يمكن الوقاية من حوادث السقوط؟

ما هي مصادر العلاج المتوفرة؟

ما هو مدى فعالية خدمات العلاج؟

ما هي خدمات التأهيل المتوفرة وهل هي فعالة؟

كيف يمكن مقارنة كلفة هذه الخدمات مع فعّاليتها؟

هل يجب إحداث واختبار نماذج جديدة من الخدمات؟

هل تغير معدل حدوث حوادث السقوط منذ تأمين خدمات جديدة؟

2.10 تشمل استراتيجيات تعزيز الصحة وضع سياسة للصحة العمومية، وتكوين بيئات داعمة، تدعم العمل المجتمعي بتطوير المهارات الشخصية وإعادة ترشيد الخدمات الصحية.

أمّا فيما يتعلق بتدخين السجائر فسوف تتضمن سياسة الصحة العمومية العمل من جانب القَطاع الزراعي على تشجيع المحاصيل الأخرى غير التبغ، وفرض إجراءات مالية لزيادة الضريبة على التبغ، وقرارات تجارية للحدّ من استيرادها. وسوف يساعد البيئةَ الداعمة فرضُ الحظر على الإعلان عن التبغ ومنتجاته، والترويج لهما. ويمكن أن يلقى العمل المجتمعي الدعم من جرّاء تشجيع إقامة مناطق في الأماكن العامة لا يسمح بالتدخين فيها. وسيكون من المفيد تعليم المدخنين أساليب الإقلاع عن التدخين. ويمكن أن تقوم المرافق الصحية بتشجيع إجراءات مكافحة التدخين، كفرض القيود على التدخين في كل المرافق العامة ومساعدة المدخنين الذين يواجهون اختطاراً كبيراً، ومنهم الحوامل والمصابون بالمرض القلبي الوعائي وأمراض الجهاز التنفسي.

1.11 كانت هذه تجربة عشوائية ذات شواهد، أُحسِنَ تصميمها وإجراؤها حول استعمال الأسبرين في الوقاية الأولية من الوفيات القلبية الوعائية. وقد أجريت الدراسة على أطباء أميركيين ذكور كانوا يتمتعون بصحة جيدة واختير من بين 000 261 طبيب 000 22

طبيب اختياراً عشوائياً. وكانت حالة الأطباء الدّالة على الصحة الجيدة تعني أن الدراسة كانت ذات قوة إحصائية أقل مما كان مخططاً له في الأصل. امّا تعميم النتائج، بطريقة الاستقراء، على مجموعات سكانية أخرى، فأمر صعب بسبب أشكال الاستبعاد التي قَصَرَت جمهرة الدراسة على أطباء من المحتمل أن يلتزموا ولا يصابوا بتأثيرات جانبية ضائرة. وقد زادت هذه الملامح الخاصة من أرجحية معدل النجاح العالي. وهناك حاجة إلى توكيد فوائد الأسبيرين عن طريق دراسات أخرى. ومن الضروري دوماً الموازنة بين الفوائد والاختطار (التأثيرات الجانبية المعدية المعوية، زيادة احتمال النزف، الخ).

2.11 الدليل الإيكولوجي حول علاج الربو يرجع إلى زيادة مظنونة في وفيات الربو. وسيكون من الصعب الموافقة على الاستنتاج. فالمعلومات المقدّمة لا تمسّ إلا أناساً يموتون من الربو، وليس هناك معلومات عن الباقين على قيد الحياة من المصابين به. وهذه الدراسة تمثل سلسلة من الحالات، وليس هناك شواهد. وعلى كل حال فمثل هذه الدراسة تشير إلى الجاذبية التي تغري بإجراء المزيد من الاستقصاء. ففي هذه الحالة أدّى الفحص الأكثر رسميةً لاتجاهات وفيات الربو إلى استعراف وباءٍ جديد من أوبئة وفيات الربو ما زال سببه قيد الاستقصاء على الرغم من أنّ دواءً معيناً أسهم في هذه الوفيات إسهاماً كبيراً.

المراجع

ANTUNES, C. M. F. ET AL. (1986) Controlled field trials of a vaccine against New World cutaneous leishmaniasis. *International journal of epidemiology*, **15**(4): 572–580.

BANKOWSKI, Z. ET AL., ed. (1991) *Ethics and epidemiology: international guidelines. Proceedings of the XXVth CIOMS Conference.* Geneva, Council for International Organizations of Medical Sciences.

BIGGAR, R. J. ET AL. (1988) AIDS-related Kaposi's sarcoma in New York City in 1977. *New England journal of medicine*, **318**(4): 252.

BILLICK, I. H. ET AL. (1979) Analysis of pediatric blood lead levels in New York City for 1970–1976. *Environmental health perspectives*, **31**: 183–190.

BLACKBURN, H. (1979) Diet and mass hyperlipidemia: a public health view. In: Levy, R. et al., ed. *Nutrition, lipids and coronary heart disease.* New York, Raven Press Publishers.

BOHLIN, N. I. (1967) A statistical analysis of 28 000 accident cases with emphasis on occupant restraint value. In: *SAE transactions*, Vol. 76, New York, Society of Automotive Engineers, pp. 2981–2994.

BONITA, R. & BEAGLEHOLE, R. (1989) Increased treatment of hypertension does not explain the decline in stroke mortality in the United States, 1970–1980. *Hypertension*, **13**(5) (Suppl. 1): 69–73.

BONITA, R. ET AL. (1990) International trends in stroke mortality, 1970–1985. *Stroke*, **21**: 989–992.

BOYES, D. A. ET AL. (1977) Recent results from the British Columbia screening program for cervical cancer. *American journal of obstetrics and gynecology*, **128**(6): 692–693.

BRÈS, P. (1986) *Public health action in emergencies caused by epidemics. A practical guide.* Geneva, World Health Organization.

CAMERON, D. & JONES, I. G. (1983) John Snow, the Broad Street pump and modern epidemiology. *International journal of epidemiology*, **12**(4): 393–396.

CHIGAN, E. N. (1988) Integrated programme for noncommunicable disease prevention and control (NCD). *World health statistics quarterly*, **41**: 267–273.

COLDITZ, G. A. ET AL. (1988) Cigarette smoking and risk of stroke in middle-aged women. *New England journal of medicine*, **318**(15): 937–941.

COLEBUNDERS, R. ET AL. (1987) Evaluation of a clinical case-definition of acquired immunodeficiency syndrome in Africa. *Lancet*, **1**: 492–494.

COLLINS, R. ET AL. (1990) Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2. Short-term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. *Lancet*, **335**: 827–838.

COLTON, T. (1974) *Statistics in medicine.* Boston, Little, Brown and Co.

CRANE, J. ET AL. (1989) Prescribed fenoterol and death from asthma in New Zealand, 1981–1983: a case control study. *Lancet*, **1**: 917–922.

CROFTON, J. (1987) Smoking and health in China. *Lancet*, **2**: 53.

CUMMINGS, S. R. & NEVITT, M. C. (1989) A hypothesis: the causes of hip fracture. *Journal of gerontological medical science*, **44**: M107–111.

CURFMAN, G. D. (1988) Shorter hospital stay for myocardial infarction. *New England journal of medicine*, **318**(17): 1123–1125.

DARMAWAN, J. (1988) *Rheumatic conditions in the northern part of central Java: an epidemiological survey.* West Kalimantan, Geboren te Pontianak.

DIXON, W. J. & MASSEY, F. J. (1969) *Introduction to statistical analysis.* New York, McGraw Hill.

DOLL, R. & HILL, A. (1964) Mortality in relation to smoking: ten years' observations of British doctors. *British medical journal,* **1**: 1399–1410 and 1460–1467.

DRIZD, T. ET AL. (1986) *Blood pressure levels in persons 18–74 years of age in 1976–80, and trends in blood pressure from 1960 to 1980 in the United states.* Washington, DC, National Center for Health Statistics, 1986 (Vital and Health Statistics, Series 11, No. 234; DHHS publication No. (PHS) 86-1684).

EL-RAFIE, M. ET AL. (1990) Effect of diarrhoeal disease control on infant and childhood mortality in Egypt. *Lancet,* **335**: 334–338 (1990).

FARQUHAR, J. W. ET AL. (1977) Community education for cardiovascular health. *Lancet,* **1**: 1192–1195.

FENNER, F. ET AL. (1988) *Smallpox and its eradication.* Geneva, World Health Organization.

GAO, J. P. & MALISON, M. D. (1988) The epidemiology of a measles outbreak on a remote offshore island near Taiwan. *International journal of epidemiology,* **17**(4): 894–898.

GARDNER, M. J. & ALTMAN, D. G. (1986) Confidence intervals rather than P values: estimation rather than hypothesis testing. *British medical journal,* **292**(1): 746–750.

GHANA HEALTH ASSESSMENT PROJECT TEAM (1981) A quantitative method of assessing the health impact of different diseases in less developed countries. *International journal of epidemiology,* **10**(1): 73–80.

GOEDERT, J. J. ET AL. (1986) Three-year incidence of AIDS in five cohorts of HTLV-III-infected risk group members. *Science,* **231**: 992–995.

GOTTLIEB, M. S. ET AL. (1981) *Pneumocystis carinii* pneumonia and mucosal candidiasis in previously healthy homosexual men: evidence of a new acquired cellular immunodeficiency. *New England journal of medicine,* **305**(24): 1425–1431.

HAENSZEL, W. ET AL. (1972) Stomach cancer among Japanese in Hawaii. *Journal of the National Cancer Institute,* **49**(4): 969–988.

HAMMOND, E. C. ET AL. (1979) Asbestos exposure, cigarette smoking and death rates. *Annals of the New York Academy of Sciences,* **303**: 473–490.

HETZEL, B. S. (1989) *The story of iodine deficiency: an international challenge in nutrition.* New York, Oxford University Press.

HILL, A. B. (1965) The environment and disease: association or causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine,* **58**: 295–300.

HÖGBERG, U. & WALL, S. (1986) Secular trends in maternal mortality in Sweden from 1750 to 1980. *Bulletin of the World Health Organization,* **64**(1): 79–84.

JACKSON, R. T. & MITCHELL, E. A. (1983) Trends in hospital admission rates and drug treatment of asthma in New Zealand. *New Zealand medical journal,* **96**: 728–730.

JAMROZIK, K. ET AL. (1984) Controlled trial of three different antismoking interventions in general practice. *British medical journal,* **288**(1): 1499–1503.

KJELLSTRÖM, T. (1977) *Accumulation and renal effects of cadmium in man. A dose-response study.* Stockholm, Karolinska Institute (unpublished doctoral thesis).

KJELLSTRÖM, T. & NORDBERG, G. F. (1978) A kinetic model of cadmium metabolism in the human being. *Environmental research,* **16**(1–3): 248–269.

KJELLSTRÖM, T. ET AL. (1982) Comparison of mercury in hair with fish-eating habits of children in Auckland. *Community health studies,* **6**: 57–63.

. LAST, J. M. (1988) *A dictionary of epidemiology*. 2nd ed. Oxford, Oxford University Press.

LAST, J. M. (1990) *Guidelines on ethics for epidemiologists*. International Epidemiological Association, 1990 (unpublished discussion document).

LIPID RESEARCH CLINICS PROGRAM (1984) The lipid research clinics coronary primary prevention trial results. 1. Reduction in incidence of coronary heart disease. *Journal of the American Medical Association*, **251**(3): 351–364.

LU, J.-B. & QIN, Y.-M. (1987) Correlation between high salt intake and mortality rates for oesophageal and gastric cancers in Henan Province, China. *International journal of epidemiology*, **16**(2): 171–176.

LUCAS, D. & KANE, P., ed. (1985) *Asking demographic questions*. Canberra, National Centre for Development Studies, Australian National University (Demography Teaching Notes, Series No. 5).

LWANGA, S. K. & LEMESHOW, S. (1991) *Sample size determination in health studies*. Geneva, World Health Organization.

LWANGA, S. K. & TYE, C.-Y. (1986) *Teaching health statistics: twenty lesson and seminar outlines*. Geneva, World Health Organization.

MCDONALD, J. C. ET AL. (1980) Chrysolite fibre concentration and lung cancer mortality: a preliminary report. In: Wagner, J. C., ed. *Biological effects of mineral fibres*. Vol. 2. Lyons, International Agency for Research on Cancer (IARC Scientific Publications, No. 30), pp. 811–817.

MCGINNIS, J. M. (1990) Settting objectives for public health in the 1990s: experience and prospects. *Annual review of public health*, **11**: 231–249.

MCKEOWN, T. (1976) *The role of medicine: dream, mirage or nemesis*? London, Nuffield Provincial Hospitals Trust.

MCKINLAY, J. B. ET AL. (1989) A review of the evidence concerning the impact of medical measures on recent mortality and morbidity in the United States. *International journal of health services*, **19**(2): 181–208.

MCMICHAEL, A. J. (1976) Standardized mortality ratios and the "healthy worker effect": scratching beneath the surface. *Journal of occupational medicine*, **18**(3): 165–168.

MCMICHAEL, A. J. (1991) Macro-environmental problems and health: the penny drops at last. *Medical journal of Australia*, **154**: 499–501.

MANTON, K. G. (1988) The global impact of noncommunicable diseases: estimation and projection. *World health statistics quarterly*, **41**(3/4): 255–266.

MASIRONI, R. & ROTHWELL, C. (1988) Tendances et effets du tabagisme dans le monde [Smoking trend. and effects worldwide]. *World health statistics quarterly*, **41**(3/4): 228–241 (in French, with English summary).

MEDICAL RESEARCH COUNCIL WORKING PARTY (1985) MRC trial of treatment of mild hypertension: prinicipal results. *British medical journal*, **291**(2): 97–104.

MELLIN, G. W. & KATZENSTEIN, M. (1962) The saga of thalidomide: neuropathy to embryopathy, with case reports of congenital anomalies. *New England journal of medicine*, **267**(23): 1184–1193; **267**(24): 1238–1244.

MILLS, A. (1985) Survey and examples of economic evaluation of health programmes in developing countries. *World health statistics quarterly*, **38**(4): 402–31.

MILLAR, J. S. ET AL. (1985) Meat consumption as a risk factor in enteritis necroticans. *International journal of epidemiology*, **14**(2): 318–321.

MOLLA, A. M. ET AL. (1985) Rice-based oral rehydration solution decreases the stool volume in acute diarrhoea. *Bulletin of the World Health Organization*, **63**(4): 751–756.

MUSHAK, P. ET AL. (1989) Prenatal and postnatal effects of low-level lead exposure: integrated summary of a report of the US Congress on childhood lead poisoning. *Environmental research*, **50**(1): 11–36.

NEEDLEMAN, H. L. ET AL. (1979) Deficits in psychologic and classroom performance of children with elevated dentine lead levels. *New England journal of medicine*, **300**(13): 689–695.

NEW ZEALAND DEPARTMENT OF HEALTH (1989) *New Zealand health goals and targets*. Wellington.

OTTAWA CHARTER for HEALTH PROMOTION (1986) *Health promotion*, **1**(4): i–v.

PEARCE, N. & JACKSON, R. (1988) Statistical testing and estimation in medical research. *New Zealand medical journal*, **101**: 569–570.

PRINEAS, R. J. ET AL. (1982) *The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification*. Stoneham, MA, Butterworth Publications.

ROBINE, J.-M. (1989) Estimation de la valeur de l'espérance de vie sans incapacité (EVSI) pour les pays occidentaux au cours de la dernière décennie: quelle peut-être l'utilité de ce nouvel indicateur de l'état de santé? [Estimating disability-free life expectancy (DFLE) in the Western countries in the last decade: how can this new indicator of health status be used?] *World health statistics quarterly*, **42**(3): 141–150 (in French, with English summary).

ROSE, G. (1985) Sick individuals and sick populations. *International journal of epidemiology*, **14**(1): 32–38.

ROSS, D. A. & VAUGHAN, J. D. (1986) Health interview surveys in developing countries: a methodological review. *Studies in family planning*, **17**: 78–94.

SACKETT, D. L. ET AL. (1985) *Clinical epidemiology: a basic science for clinical medicine*. Boston, Little, Brown and Co.

SACKS, H. S. ET AL. (1987) Meta-analysis of randomised controlled trials. *New England journal of medicine*, **316**: 450–455.

SAID, S. ET AL. (1985) Seroepidemiology of hepatitis B in a population of children in central Tunisia. *International journal of epidemiology*, **14**(2): 313–317.

SALONEN, J. T. ET AL. (1986) Analysis of community-based cardiovascular disease prevention studies: evaluation issues in the North Karelia Project and the Minnesota Heart Health Program. *International journal of epidemiology*, **15**(2): 176–182 (1986).

SCHILTS, R. (1988) *And the band played on*. New York, Penguin Books.

SHAPIRO, S. (1989) Determining the efficacy of breast cancer screening. *Cancer*, **63**(10): 1873–1880.

SIEGEL, S. & CASTERLLAN (1988) *Nonparametric statistics for the behavioural sciences*, 2nd ed. New York, McGraw Hill.

SMITH, G. S. (1989) Development of rapid epidemiologic assessment methods to evaluate health status and delivery of health services. *International journal of epidemiology*, **18**(4) (Suppl. 2): 2–15.

SNOW, J. (1855) *On the mode of communication of cholera*. London, Churchill (Reprinted in *Snow on cholera: a reprint of two papers*. New York, Hafner Publishing Company, 1965).

STEERING COMMITTEE OF THE PHYSICIANS' HEALTH STUDY RESEARCH GROUP (1988) Preliminary report: findings from the aspirin component of the ongoing physicians' health study. *New England journal of medicine*, **318**(4): 262–264.

STEWART, A. W. ET AL. (1984) Trends in survival after myocardial infarction in New Zealand, 1974–1981. *Lancet*, **2**: 444–446.

SYME, L. & GURALNIK, J. M. (1987) Epidemiology and health policy: coronary heart disease. In: Levine, S. & Lilienfeld, A. M., ed. *Epidemiology and health policy*. New York, Tavistock Publications (Contemporary Issues in Health, Medicine and Social Policy), pp. 85–116.

TARANTA, A. & MARKOWITZ, M. (1989) *Rheumatic fever: a guide to its recognition, prevention and cure*, 2nd ed. Lancaster, Kluwer Academic Publishers.

TOPOL, E. J. ET AL. (1988) A randomized controlled trial of hospital discharge

three days after myocardial infarction in the era of reperfusion. *New England journal of medicine*, **318**(17): 1083–1088.

TUGWELL, P. ET AL. (1985) The measurement iterative loop: a framework for the critical appraisal of need, benefits and costs of health interventions. *Journal of chronic diseases*, **38**(4): 339–351.

TUOMILEHTO, J. ET AL. (1986) Smoking rates in Pacific islands. *Bulletin of the World Health Organization*, **64**(3): 447–456.

UEMURA, K. & PISA, Z. (1988) Trends in cardiovascular disease mortality in industralized countries since 1950. *World health statistics quarterly*, **41**(3/4): 155–178.

UNITED KINGDOM GOVERNMENT STATISTICAL SERVICE (1984) *Press notice on seat belt use in Great Britain*. London, Department of Transport.

UNITED KINGDOM MINISTRY OF HEALTH (1954) *Mortality and morbidity during the London fog of December* 1952. London, Her Majesty's Stationery Office.

UNICEF (1987) *The state of the world's children 1987*. New York, Oxford University Press.

UNITED NATIONS (1984) *Handbook of household surveys*, revised edition. New York (Studies in Methods, Series F, No. 31).

UNITED STATES PUBLIC HEALTH SERVICE (1964) *Smoking and health: report of the advisory committee to the Surgeon General of the Public Health Service*. Washington, DC (PHS Publication No. 1103).

UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (1986) *The 1990 health objectives for the nation: a mid-course review*. Washington, DC.

VAUGHAN, J. P. & MORROW, R. H. (1989) *Manual of epidemiology for district health management*. Geneva, World Health Organization.

VICTORA, C. G. ET AL. (1987) Birthweight and infant mortality: a longitudinal study of 5,914 Brazilian children. *International journal of epidemiology*, **16**(2): 239–245.

WARREN, M. D. (1978) Aide-mémoire for preparing a protocol. *British medical journal*, **1**: 1195–1196.

WILLIAMS, A. (1985) Economics of coronary artery bypass grafting. *British medical journal*, **291**: 326–329.

WILSON, J. D. ET AL. (1981) Has the change to beta-agonists combined with oral theophylline increased cases of fatal asthma? *Lancet*, **1**: 1235–1237.

WILSON, J. M. G. & JÜNGNER, G. (1968) *Principles and practice of screening for disease*. Geneva, World Health Organization (Public Health Papers, No. 34).

WHO (1976) *Mercury*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria, No. 1).

WHO (1977) *Lead*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria, No. 3).

WHO (1980a) *Noise*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria, No. 12).

WHO (1980b) *International classification of impairments, disabilities and handicaps. A manual of classification relating to the consequences of disease*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1980c) *Recommended health-based limits in occupational exposure to heavy metals: report of a WHO Study Group*. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 647).

WHO (1982) *Prevention of coronary heart disease: report of a WHO Expert Committee*. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 678).

WHO (1985) *Diabetes mellitus: report of a WHO Study Group*. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 727).

WHO (1986) Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). WHO/CDC case definition for AIDS. *Weekly epidemiological record*, **61**(10), 69–76.

WHO (1987a) *World health statistics annual 1986*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1987b) WHO report. *AIDS action*, **1**: 1–5

WHO (1987c) *Early detection of occupational diseases*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1987d) *Air quality guidelines for Europe*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Regional Publications, European Series, No. 23).

WHO (1988a) *Rheumatic fever and rheumatic heart disease: report of a WHO Study Group*. Geneva, World Health Organization (WHO Technical Report Series, No. 764).

WHO (1988b) *Derived intervention levels for radionuclides in food. Guidelines for application after widespread radioactive contamination*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1989a) *Report of the first meeting of the technical advisory group*. Geneva, 6–10 March 1989. Unpublished document No. WHO/ARI/89.4; available on request from Division of Diarrhoeal and Acute Respiratory Disease Control, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland.

WHO (1989b) *Weekly epidemiological record*, **64**(2): 5–12.

WHO (1989c) *Assessment and management of environmental health hazards*. Unpublished document No. WHO/PEP/89.6; available on request from Division of Environmental Health, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland.

WHO (1990a) *World health statistics annual 1989*. Geneva, World Health Organization.

WHO (1990b) *Methylmercury*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria, No. 101).

WHO (1992a) *Weekly epidemiological record*, **67**: 97–98.

WHO (1992b) *International statistical classification of diseases and related health problems. Tenth revision*. Vol. 1. Geneva, World Health Organization.

WHO (1993) *Management of acute respiratory infections in children. Practical guidelines for outpatient care*. Geneva, World Health Organization, in press.

WHO/UNEP (1988) *GEMS assessment of urban air quality*. Geneva, World Health Organization (unpublished WHO document No. PEP/88.2; available on request from Division of Environmental Health, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).

YUSUF, S. ET AL. (1985) Beta blockade during and after myocardial infarction: an overview of the randomized trials. *Progress in cardiovascular diseases*, **27**(5): 335–371.