

الجمهورية العربية السورية

جامعة حماة

كلية الطب البشري

# مقرر علم الوبائيات

الجزء العملي

لطلاب السنة الثالثة - طب بشري

الأستاذ الدكتور

ياسر العمر

أستاذ علم الوبائيات

د. اسامه الحنبزلي

د. عمران فاعور

## أساسيات العمل الوبائي

### BASICS OF EPIDEMIOLOGICAL WORK

إن علم الوبائيات يعد معضلة للبدء بفهم مبادئه فالكثير من الأخصائيين ينظرون إليه كعلم يدرس الأمراض المعدية أو يرتبط بعلوم الأحياء الدقيقة و أحيانا ينظر إلى الباحث الوبائي كمشخص للمرض ميدانيا و الأبعد من ذلك و نظرا لأننا نعمل في علم الوبائيات بلغة الأرقام فالبعض ينظر إلى العمل الوبائي و كأنه شكل من أشكال العلوم الرياضية الإحصائية.

و بالواقع دون ربط لغة الأرقام بلغة الوبائيات يصعب علينا الوصول إلى الحقيقة التي نبغي الوصول إليها. و من وجهة نظر الكثير من الأخصائيين الوبائيين فإنه يمكن القول بأن المرض المعدى هو النقطة الأولى لدراسة الوبائيات بشكلها العملي.

و قبل البدء بالدخول إلى التفاصيل نريد أن نسأل هذا السؤال؟

ما هي الوبائيات ؟ و لماذا يجب أن أمضي وقتا طويلا لدراسة هذا العلم؟

إن التعريف المعروف و الأكثر شمولية للوبائيات هو إنها علم يدرس توزيع ومحددات الأمراض وطرق الوقاية والسيطرة عليها. هذا بشكل مختصر عن المفهوم العام للوبائيات. و على حين أن مبحث الوبائيات هو فرع من الفروع الطبية و بشكل خاص مبحث الأمراض فإن اهتماماتنا في مبحث الوبائيات هو وصف وتحليل أنماط أو فهم أنماط المرض في المجتمعات المختلفة.

ومثلا مجتمع من الأفراد المريضة و مجتمع آخر في نفس المنطقة سليما صحيا. فمهمتنا تحديد ما هي الإختلافات بين المجتمعين و ما هي خصائص كل منها لنحدد سبببات المرض واستراتيجيات التحكم بهذا المرض.

## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

ومبحث الوبائيات علم يدرس الواقع الحالي و الأحداث الماضية . و ينظر أخصائيو علم السريريات بأن أخصائيو الوبائيات يستوعبون الكثير من علوم دراسة المرض و يرى مؤلف هذا الكتاب أن أخصائي علم الوبائيات مهما حاول من الوصول إلى المعرفة فإنه لا يرى سوى شجرة واحدة تقع في غابة تضم آلاف الأشجار.

ولذلك يجب على أخصائيين الوبائيات ان يعملوا جنباً إلى جنب مع أخصائي السريريات والأمراض المعدية و الأحياء الدقيقة و غيرها من العلوم الطبية و بدون عمل جماعي لا يمكن الوصول إلى الحقيقة كاملة.

حيث أن المستوى الأساسي للعمل الوبائي يبدأ بوصف الحالات المرضية و الإجابة عن أسئلة عديدة. متى ظهر المرض؟ و ما هي أعمار الأفراد المصابة؟ و ما هي خصائص الأفراد المصابة؟ أين الإصابات و غيرها من التساؤلات ...؟

فإذا وصلنا إلى الإجابة عن هذه الأسئلة نكون قد وصلنا إلى المبحث الأول في علم الوبائيات و هو

الوبائيات الوصفية Descriptive Epidemiology .

المستوى الثاني من العمل الوبائي هو السؤال بكلمة لماذا؟

➤ لماذا هذه الأفراد مريضة؟

➤ و لماذا الإصابة عند الذكور أكثر من الإناث او العكس؟

➤ و لماذا الإصابة بهذه المنطقة أكثر من المناطق الأخرى؟

➤ و لماذا هذه المجتمعات مصابة عن غيرها من أفراد المنطقة؟

➤ و لماذا تعداد الحالات المرضية هذا العام أكثر من العام الماضي أو الأعوام

السابقة؟

إن الإجابة عن مثل هذه الأسئلة يقودنا إلى الجزء الثاني من علوم الوبائيات و هو ما يدعى بالوبائيات التحليلية Analytical Epidemiology .

- بعض الخصائص الخاصة لمبحث الوبائيات

### **Some Special Features on Epidemiology**

باستثناء دراسة وبائية التحصين فإن كافة الخطوات في دراسة علم الوبائيات تطبق بشكل مشابهة على كل من الأمراض المعدية وغير المعدية.

و بشكل عام فإن هناك خاصيتين اثنتين تختص بالأمراض المعدية و هما:

1. الحالة المرضية يمكن أن تعتبر عامل خطورة

2. و يمكن أن تكون الأفراد أو البشر المدروسة ممنعة أو محصنة،

- أما الخواص الأخرى لوبائيات الأمراض:

1- بعض الحالات المرضية تحت السريرية (غير المرئية) تلعب دورا مهما في وبائية العديد من

الأمراض المعدية

2- و قد تركزت وبائية معظم الأمراض غير المعدية على عوامل الخطورة البيئية

3- و تتركز وبائيات الأمراض على إجراءات الوقاية اعتمادا على أسس علمية جيدة

إلا أن معرفتنا عن فترات الحضانة و طرق انتقال المرض، و مناطق الخطورة الجغرافية، و غيرها

وسائل مهمة لتشخيص المرض المعدى إلا القليل من الفاحصين السريريين يأخذون بعين الاعتبار

الحقائق الوبائية خلال مقابلات الأفراد عند حدوث جائحات مرضية.

- وستعرض فيما يلي لأهم التعاريف و المفاهيم الضرورية لفهم الدراسات المرجعية في الكتاب عن وبائية الأمراض:

• **Incidence Rate: معدل الحدوث:**

يعرف معدل الحدوث بأنه عبارة عن عدد الحالات المرضية الجديدة خلال فترة زمنية معينة مقسوما على معدل إجمالي الأفراد الواقعة تحت خطر الإصابة . و إذا لم تحدد الفترة الزمنية فنفترض أن تكون الفترة الزمنية سنة واحدة.

• **Prevalence: نسبة الانتشار:**

وهو عبارة عن نسبة عدد الأفراد المريضة خلال فترة زمنية محددة مقسوما على مجموع الأفراد المدروسة الواقعة تحت خطر الإصابة.

• **Population at Risk: الأفراد الواقعة تحت خطر الإصابة:**

وهي تمثل الأفراد القابلة للإصابة و المحتمل إصابتها بالمرض.

• **Mortality: نسبة الوفيات:**

وهذا القياس يؤشر إلى النسبة المئوية للأفراد التي توفيت من مرض ما كل عام.

• **Attack Rate: معدل الهجوم:**

وهو يعرف بأنه النسبة المئوية للأفراد المعرضة للعامل المعدي و التي أصبحت مريضة (أي تظهر عليها الأعراض السريرية).

• **Primary / Secondary Cases: الحالات الأولية و الثانوية:**

تنتشر الأحماج من فرد لآخر، فالأفراد التي نقلت الخمج إلى مجتمع من المجتمعات تعرف بهذه الحالة المرضية بالحالة الأولية لدى هذه الأفراد.

## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

بينما الأفراد التي تم خمجها من خلال الأفراد المريضة فتسمى الحالات لديها بالحالات الثانوية. طبعاً هذا بالمعنى الوبائي لكن من مفهوم الأمراض المعدية يعبر هذا المفهوم بأن الحالات الثانوية هي الحالات المرضية الأخرى والتي نقلت بشكل مباشر أو غير مباشر من الأفراد المريضة.

### • الحالة المرجعية: Index Case

وهي أول حالة مرضية يتم اكتشافها خلال الجائحة المرضية.

### • الثوي الناقل: Vector

الثوي الناقل هو فرد، و غالباً ما يكون من مفصليات الأرجل (كالحشرات) و التي تقوم بنقل العامل الممرض من الفرد المريض وتنقله لثوي قابل للإصابة، على سبيل المثال الثوي الناقل Anopheles Mosquito و هو ثوي ناقل لإنتشار داء الملاريا.

### • الثوي الخازن: Reservoir

حيث يعيش العامل الممرض في هذا الثوي لفترة زمنية معينة وقد يتكاثر فيه . و مثال للثوي الخازن الطاعون عند الجرذان، والكلب عند الثغالب والخفافيش.

### • المرض المشترك: Zoonosis

وهي الأمراض الخمجية التي يمكن أن تنتقل من الفرد الفقاري إلى الإنسان كأخماج السالمونيله وداء الكلب . و يجب أن ننتبه إلى أن الأمراض التي تنتقل بواسطة الحشرات من فرد لآخر وبدون وجود خازن فقاري هي أمراض مشتركة.

### • فترة الحضانة: Incubation Period

وهي فترة غير ثابتة بالنسبة لأعداد الأيام لأي مرض من الأمراض و تمتد هذه الفترة من لحظة خمج الفرد و إلى تطور وظهور الأعراض المرضية السريرية على هذا الفرد .

• **Infectious Period: الفترة الخمجية:**

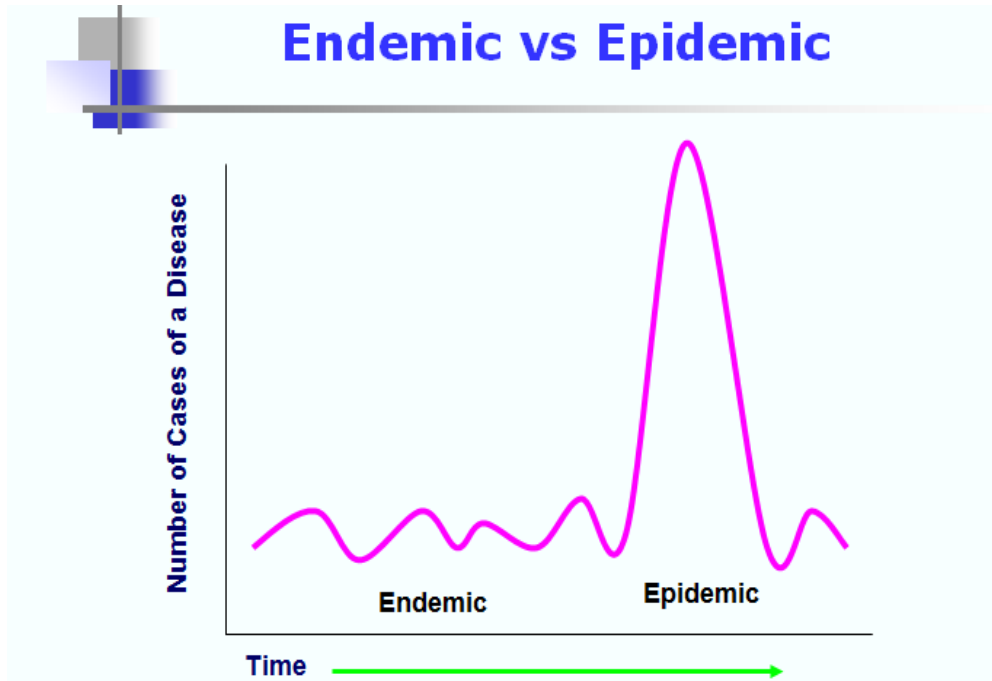
وهذه الفترة تمتد خلال الفترة التي يكون فيها الفرد المصاب قادرا على نقل المرض.

• **Latent Period: الفترة الكامنة:**

وهي الفترة الممتدة من بداية الخمج و حتى بداية الفترة الخمجية (الفترة التي يصبح بها الفرد قادرا على نقل الخمج لبقية الأفراد من خلال إفرازاته المحملة بالعامل الممرض، أو غيرها من وسائل الانتقال).

• **Epidemic: الوباء:**

وتعني هذه الكلمة باللغة الإنكليزية رنين الإنذار **Ominous Ring** أي أن المرض بإزدياد مستمر مع مرور الوقت. وعندما يكون حدوث المرض على شكل خطي ثابت لفترة طويلة يقال عنه مرض مستوطن **Endemic**.



## الإبلاغ عن الأمراض الوبائية وأنظمة الترصد

### DISEASES REPORTING AND SURVEILLANCE SYSTEMS

منذ نهاية القرن التاسع عشر فإن العديد من البلدان الغربية أصبح لديها أنظمة تقريرية (إبلاغ

Notification) عن أمراض معدية معينة . حيث إبلاغ إجباري لمنظمة الصحة الفردية World

The Office of International Health Organisation (WHO) و مركز الأوبئة الدولي

des Epizooties لبعض الأمراض الوبائية

ومن أمثلة الأمراض التي يجب التبليغ الفوري عنها:

#### Disease to be notified urgently

- شلل الاطفال Poliomyelitis
- الديفتيريا ( الخانوق ) Diphtheria
- السعار ( الكلب ) Rabies
- التسمم الغذائي والكيماوي Food & Chemical Poisoning
- الكوليرا Cholera
- الطاعون Plague
- الحمى الصفراء Yellow fever
- السحايا الوبائي Meningococcal meningitis
- التيفوس Typhus
- كزاز حديثي الولادة Neonatal tetanus



أما الأمراض التي يجب التبليغ الأسبوعي / الشهري عنها:

**Diseases to be notified weekly and monthly**

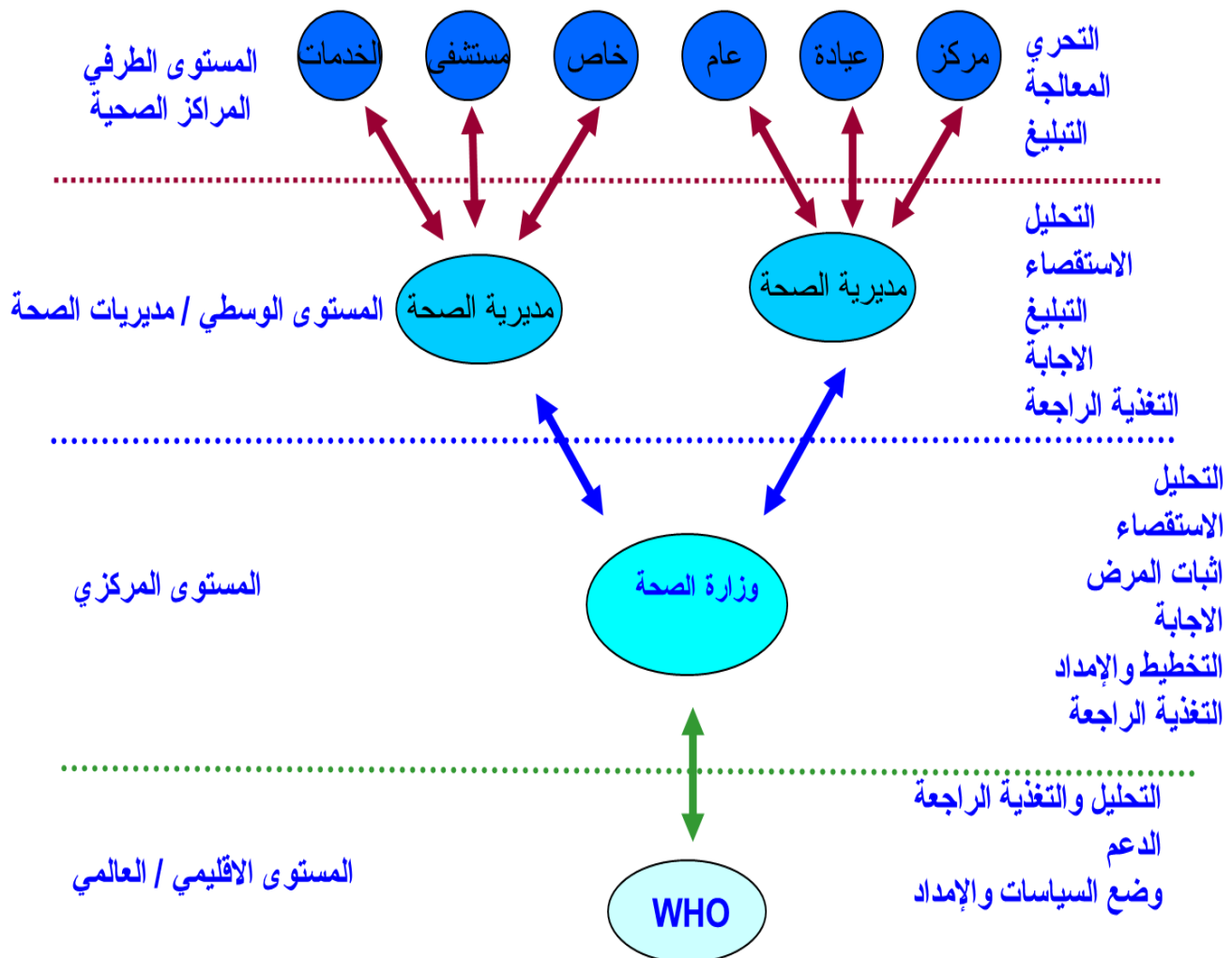
- التيفوئيد ونظير التيفوئيد Typhoid and paratyphoid
- السعال الديكي Pertussis
- التهاب الكبد الوبائي ( أ ) Hepatitis A
- التهاب السحايا غير الوبائي Non Meningococcal meningitis
- التهاب الكبد البائي ( ب ) Hepatitis B
- الحصبة Measles
- الحصبة الالمانية Rubella
- النكاف Mumps
- السل Tuberculosis
- الحمى المالطية Brucellosis
- الاسهال الدموي Bloody Diarrhea
- الاسهال Diarrhea
- الملاريا Malaria
- الحمى الراجعة Relapsing Fever

## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

تهدف أنظمة الإبلاغ عموماً إلى كشف الجائحات الوبائية للأمراض المعدية و بشكل سريع . حيث من خلال تسجيل حالات فردية، أو متعددة من خلال المشخصين السريريين و التقارير المسجلة على المستوى الإقليمي و المحلي و الوطني يمكننا الحصول على صورة شاملة لهذه الجائحات.

و تعتبر أنظمة الإبلاغ هي ليست جزءاً من الإجراءات الوبائية فقط لكنها تحملنا بالواقع من تطبيق سريع لإجراءات الوقاية من الأمراض الوبائية.

ونسمي الجمع المستمر للبيانات عن هذه الأمراض و تحليل هذه البيانات بوجود أو عدم اتخاذ قرار بإجراءات معينة على أرض الواقع نظام الترصد **Surveillance System** . حيث أن الجزء الأكبر من الدراسات على وبائية الأمراض المعدية تنبثق من بيانات الترصد.



تتلخص المبادئ العامة للإبلاغ في أن كل بلد في العالم لديه قائمة بالأمراض التي يجب الإبلاغ عنها و هذه القائمة تتراوح بين 10 أمراض إلى 50 مرضا في البلدان الأوربية. و يتم الإبلاغ عن هذه الأمراض إما بواسطة البريد الإلكتروني أو البريد المسجل. و يختلف حجم المعلومات في تقارير الإبلاغ عن الأمراض بين البلدان لكنها عموما تشمل التشخيص للحالة، و تاريخ أول حالة مسجلة، والعمر، و الجنس، و نمط التعرض للعدوى أو الخمج، و كذا المعالجات و الإجراءات المتعلقة بمحاذير الإصابة.

وتتلخص الطريقة الثانية للإبلاغ بإرسال تقارير عن الإبلاغ من المخابر الجرثومية. علما أن هناك العديد من الأمراض التي تم الإبلاغ عنها و أثبتت من خلال الفحص الجرثومي، و استخدام الحاسوب كطريقة للتسجيل و الإبلاغ بشكل مباشر عن طريق شبكة الإنترنت الإلكترونية.

أما الطريقة الثالثة لمصادر الإبلاغ فتتضمن الملاحظات المدرجة من المراكز الصحية أو المشافي والتي تتضمن تشخيص الأمراض و بعض البيانات عن حالة الفرد. إلا أن المشاكل الأساسية في مصادر المعلومات هذه أنها تشمل فقط الحالات الخطيرة من الأمراض و لذلك تكون الفترة الفاصلة بين تقرير إبلاغ و آخر طويلة.

إن المهمة الأساسية لنظام الترصد هو كشف التغيرات المفاجئة في حدوث المرض (على سبيل المثال الجائحات المرضية أو الأمراض الوبائية). و في مثل هذه الحالات يتعين علينا أن يكون لدينا نظام عالي الحساسية للكشف عن الحالات المرضية. إلا أن هذه الحساسية تتعلق فعليا بعوامل متعددة كدقة التشخيص من قبل الفاحص، و طرق الفحص الجرثومي و طبيعة الإبلاغ و غيرها ... و من جهة أخرى فليس من الضروري أن تكون النوعية للتشخيص عالية طالما أن هناك العديد من الحالات المبلغ عنها في الحالات الوبائية.

### كشف الجائحات المرضية Discovering Disease Outbreaks

ليس سهلا ، و لا توجد أيضا قوانين تسمح لنا بالقول ببساطة أن جائحة مرضية معينة في طريقها إلى هذا البلد أو ذلك... فعلى سبيل المثال إن تعريف كلمة وباء Epidemic فقط يعتبر أكثر صعوبة. حيث أن العديد من الأمراض كداء اللايشمانيا مثلا يبلغ عنها من خلال سجلات حالات ثابتة في تعدادها و عندئذ و في أغلب الحالات نعتبرها حالات مستوطنة و عند ازدياد مثل هذه الحالات تتحول كلمة مستوطن إلى جائحة.

وبالعكس بالنسبة لبعض الأمراض الأخرى كالقوليرا و الملاريا والتي تعتبر نادرة الوجود في البلدان الغربية، حيث تعتبر مثل هذه الأمراض جائحة بمجرد الإبلاغ عن حالة واحدة فقط. وحيث أن هناك العديد من الأمراض و التي لها في الغالب حالات متوقعة مبلغ عنها أسبوعيا. فإن أنظمة الترصد تطبق بشكل مستمر و التي تقوم على مقارنة عدد الحالات الفعلية مع أعداد الحالات المتوقعة.

وعلى الرغم من ذلك فإن الهدف من نظام الإبلاغ عن الأمراض هو خلق نظام إنذار مبكر لكشف الجائحات المرضية والتي تسجل بداية من قبل الأطباء البيطريين كتشخيص سريري و من ثم التشخيص المخبري.

### التأخير في الإبلاغ عن الأمراض Notification Delays

يوجد عادة تأخير ما بين الفترة لتشخيص الحالة المرضية و فترة وصول تقارير الإبلاغ في مديريات الصحة البشرية ووزارة الصحة التي تعتبر نواة عن أنظمة الترصد. و عادة ما يسبب التأخير في تقارير الإبلاغ عن تعقيدات في التحاليل الإحصائية.

فمثلا تشخيص الحالات المتأخر في سنة سابقة سوف يتم تسجيلها كحالات في العام القادم. فعلى سبيل المثال إذا نظرنا إلى منحى حدوث المرض خلال سنة كاملة فنجد أن هناك انخفاضا في حدوث المرض خلال أيام عطل الأسبوع (عندما لا يكون هناك موظفون قائلون على عملهم أو عدد قليل من الموظفين في مثل هذه الأيام)، أو بالعكس نجد أن حدوث المرض مرتفعا عندما ترسل كافة التقارير دفعة واحدة و في يوم واحد بواسطة البريد الإلكتروني أو البريد العادي. و هذا يمكن أن يعطي تصورا للقارئ بوجود وباء حقيقي لكن بالحقيقة قد تكون هذه الحالات مسجلة خلال فترة طويلة ولكنها أرسلت دفعة واحدة كتقرير إبلاغ مرضي وحيد في تاريخ منفرد . و هذا يجب أخذه بعين الإعتبار فالتأخير في تقارير الإبلاغ يعتبر له تأثيراته على نظام الترصد لكن الكثرة من العاملين في مجال الأمراض لا يأخذون مثل هذه القضايا بالاعتبار.

### **التقارير من العيادات Reports Clinics**

وهي تأتي من هذه العيادات المختلفة في المدن العديدة في البلد . حيث يتم التنسيق بين هذه العيادات وبين مديريات الصحة الرسمية للإبلاغ عن الحالات الفردية التي يصادفونها.

### **المصادر الأخرى للبيانات Other Data Sources**

إن أنظمة الترصد الفعالة لا يمكن الاعتماد عليها بشكل منفرد فقط كنمط من أنماط الإبلاغ . فيجب استخدام كافة المصادر المتوفرة . و هذه المصادر يمكن أن تشمل على : تقارير المخابر و الإتصال غير الرسمية مع المهنيين، و مكونات وسائل الإعلام من راديو و تلفاز و جرائد و غيرها...و حتى الإشاعات عن حدوث جائحة يجب الأخذ بها بعين الإعتبار لحين اثبات العكس من خلال التشخيص

## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

والاثبات العلمي. و ربما يلعب الأخصائيون السريريون دورا أساسيا بشكل مباشر في نظام الترصد. على سبيل المثال في دراسة سجلت في بريطانيا عام 1985، فإن معظم حالات شلل الأطفال تم الإبلاغ عنها بشكل غير رسمي بينما سجلت فقط 19 حالة بالطرق الرسمية من المراكز الصحية. هذا و ترتبط عمليات الإبلاغ للأمراض كما ذكرنا سابقا بمركز الأوبئة الدولي و منظمة الصحة العالمية و هاتان المنظمتان مرتبطتان بعدة مراكز دولية منتشرة في جميع أنحاء العالم.

## نظام إدارة المعلومات

### INFORMATION MANAGEMENT

#### مراحل الدراسة الوبائية: Epidemiological Study Steps

- 1- تصميم الدراسة بحيث توضح المعلومات والبيانات المجموعة بشكل فعال .
- 2- جمع البيانات .
- 3- تحليل البيانات .
- 4- تمثيل المعلومات وتلخيصها بشكل مناسب وذلك باستخدام الأشكال أو الجداول المناسبة .
- 5- تفسير التحليل للنتائج بطريقة تربط بين موجودات الدراسة بشكل دقيق .

#### الاستبيان الوبائي أو الاستمارة الإحصائية Statistics Questionnaire :

تتألف الاستمارة أو الاستبيان من صفحة واحدة أو عدة صفحات والتي تحتوي على الأسئلة التي يريد

الباحث إجابة عنها ويترك فراغ عند كل سؤال لتسجيل الإجابة عليه

ويجب أن نعلم أن تصميم الاستبيان يختلف من باحث لآخر وحسب الغرض والهدف من موضوع

الدراسة إلا أن هناك بعض الشروط التي يجب مراعاتها عند تصميم الاستبيان وأهم هذه الشروط هي:

- 1- أن تكون الأسئلة موجزة .
- 2- أن تكون الأسئلة مرتبة بشكل منطقي .
- 3- أن تكون الأسئلة واضحة ولا تحتاج إلى تفسير .

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

4- أن يكون تعداد الأسئلة أقل ما يمكن على أن لا يؤثر ذلك على كمية المعلومات المراد الحصول عليها .

5- يفضل عموماً الأسئلة ذات الإجابة بنعم أو لا ، أو ذات الإجابات المختصرة .

6- يفضل عموماً أن تكون إجابات الأسئلة قابلة إلى تحويلها إلى شكل رقمي .



مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

مثال عن الاستبيان الوبائي حول الإصابة بالإنفلونزا عند الإنسان

				الاسم
				الرقم الوطني
○ حمص		○ حماة		عنوان الشخص
				تاريخ أخذ العينة
○ أنثى		○ ذكر		الجنس
				عدد أفراد الأسرة
○ الشتاء	○ الخريف	○ الصيف	○ الربيع	الفصل
				العمر
				الوزن
○ مريحة		○ مجهدة		المهنة
○ مغلق		○ مفتوح		نوع المنزل
○ سيئة جدا	○ سيئة	○ جيدة	○ جيدة جدا	درجة نظافة المنزل
○ لا		○ نعم		وجود رطوبة
○ سيئة	○ متوسطة	○ جيدة		الحالة الصحية للشخص
○ لا		○ نعم		هل الشخص يدخل
○ لا		○ نعم		هل تم أخذ لقاح معين
○ لا		○ نعم		تكرار استخدام الأدوية
○ لا يوجد	○ كورتيكوستيرويدات	○ صادات حيوية		الأدوية المستخدمة
○ مزمنة		○ حادة		الأعراض المشاهدة
○ سلبي		○ إيجابي		نتيجة الاختبار المصلي
○ لا		○ نعم		هل يوجد فقر دم
○ سيئة	○ متوسطة	○ جيدة		مقدار التغذية
○ لا		○ نعم		تعقيم الأدوات الشخصية
○ لا		○ نعم		وجود سعال
○ لا		○ نعم		وجود ارتفاع حرارة
○ لا		○ نعم		وجود جروح فموية
				ملاحظات عامة

## البيانات و المعلومات Data and Information

البيانات هي الحقائق و المشاهدات التي تسجل كتاريخ الولادة و العمر وأعداد الأفراد المريضة وتعداد البيوض الطفيلية في البراز و غيرها من النتائج المخبرية.

بينما المعلومات هي الاستنتاجات الناجمة عن البيانات لتلخيص البيانات وترتيب الحوادث المرضية ومعدلات (حدوث الأمراض والوفيات) والمتوسطات الحسابية (أعمار المصابين) والتناسبات والتصنيفات المختلفة للأمراض ووضع المقارنات و رسم الأشكال التوضيحية.

## قواعد البيانات Database

### ماهي قاعدة البيانات ?? What is a Database

وهي عبارة عن نظام يستخدم لتطبيقات متعددة ضمن المراكز الصحية ، يقوم بمهام تنظيم المعطيات والذي يشمل إنشاء و استخدام الجداول و ربط هذه الجداول مع بعضها واستخراج البيانات مع إدخال وتحرير المعطيات على شكل نماذج كبديل عن العروض الجدولة التقليدية بالإضافة إلى عرض المعطيات على شكل تقارير منسقة و مختصرة.

### مقارنة بين صفيحات البيانات و قواعد البيانات

1. بعض المهام يمكن انجازها من خلال استخدام كل من قاعدة البيانات و صفيحة البيانات في

اكسل.

2. عموما يوجد اختلافات مهمة في كل من قواعد البيانات و صفيحة البيانات الموجوة في

اكسس.

3. تشمل قاعدة البيانات على بيانات سهلة التنظيم مع امكانية وجود تطبيقات التقارير والتي هي غير متوفرة بشكل عام في اكسل كما أن البيانات الموجودة في اكسل مقسمة ومنظمة بشكل جيد.

4. إلا أن صفيحة البيانات في اكسل تقدم بيئة عمل مرنة بسبب عدم تنظيم البيانات.

5. صفيحة البيانات جيدة بشكل خاص لتنسيق البيانات الرقمية وحساب النتائج ولذلك فهي جيدة ومناسبة للعديد من التطبيقات المالية و التطبيقات الرقمية الأخرى .

6. قاعدة البيانات مناسبة بشكل خاص للسجلات التقليدية و حفظها بشكل مناسب بينما الأهمية الأساسية تكمن في تحرير المعطيات و المعلومات و إنشاء وثائق و تقارير.

ولذلك متى يجب أن استخدم صفيحة البيانات في اكسل ؟ ومتى استخدم صفيحة البيانات في اكسل ؟

تنسيق كميات كبيرة من المعلومات : handling large volumes of data :

- كلا البرنامجين مصممان لإنشاء البيانات إلا أن صفيحة البيانات تحوي أيقونات أكثر دقة لكشف الأخطاء.
- بينما تستخدم في قاعدة البيانات معطيات أكثر تنظيماً و تناسقاً.

لماذا نقوم بتسجيل البيانات الطبية ؟

1. لإمكانية جعل المسؤولين قادرين على تقييم مخاطر الأمراض في أي وقت
2. لتوفير المعلومات للأطباء عن كل فرد في المراكز الصحية والمشافي
3. لمقارنة معدلات حدوث الأمراض مع القيم المسجلة خلال فترات معينة

4. للتعرف على المشاكل الصحية والأمراض بشكل مبكر

### تلخيص البيانات Summarizing

- تلخيص البيانات على شكل رسوم بيانية (مخطط الأعمدة - مخطط الدائرة)
- تلخيص البيانات على شكل أعداد (عدد الأفراد المصابة )
- تلخيص البيانات على شكل متوسطات حسابية (الوسط الحسابي لأيام الشفاء)
- تلخيص البيانات على شكل معدلات (معدل حدوث المرض - معدل الهجوم)
- تلخيص البيانات على شكل نسب مئوية (نسبة الانتشار - نسبة الوفيات)
- تلخيص البيانات على شكل تسجيل الانحرافات عن القيم الطبيعية (الزمن اللازم للشفاء)

## تطوير التقانات التشخيصية

### DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC TECHNOLOGIES

إن إحدى التحديات التي تواجهنا في وبائية الأمراض المعدية هو أن نقرر فيما إذا كان المرض الحادث هو مرض معد أم لا. لقد كانت هناك سلسلة من التجارب التي أجريت لإثبات أن العامل الممرض هو مسبب لمرض نوعي حسب ما قام به الباحث الألماني Löffler في عام 1883. حيث كانت أفكاره مطابقة لما جاء به الباحثان Henle في عام 1840 و Klebs في عام 1877. ثم جاءت فرضيات كوخ Koch's Postulates لتضع اعتبارات للمرض المعدية وهي:

1. العامل المسبب موجود في كل حالة مرضية

2. يعزل العامل المسبب على منابت نقية خاصة به

3. العامل المسبب يُحدث مرض نوعي بأعراض مميزة

وعلى الرغم من ذلك فإن هناك العديد من الطرائق التشخيصية المعروفة حديثا للتعريف بالعامل الممرض و التي يستخدمها أخصائي الأمراض المعدية كخطوة تالية بعد التشخيص السريري للمرض المعدية.

### طريقة العنقوديات المكانية الزمانية Space-Time Clusters Methods

إن الفكرة العامة حول الدراسات الوبائية هي أنها تهدف للتحقق من أن المرض الحادث هل هو مرض معد أم لا. فإن كان المرض ينتقل من فرد لآخر أو من إنسان لآخر فعندئذ مثل هذه الحالات التي لها علاقة مع بعضها يمكن أن ترتبط بعامل الزمن و عامل المكان لحدوث المرض. فإذا كان المرض يتسبب بعامل معدٍ فعندئذ يمكن تمثيل المرض بشكل نقطي. و هذا يتطلب تواريخ للحالات المرضية

## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

التي انتقلت من و إلى المناطق الأخرى. و عموما ربما نجد سلاسل عديدة و مختلفة تمثل الخمج الحادث في المنطقة الموبوءة لكن هذه الحالات يمكن أن تنتشر بشكل عشوائي ضمن كل سلسلة عدوى و تكون الحالات المرضية عندئذ مرتبطة بعامل الزمن و المكان.

فطريقة العنقوديات الزمانية المكانية هي عبارة عن طريقة نستخدم فيها الأساليب الإحصائية (لغة الأرقام) لتحديد فيما إذا كان المرض معدي أم غير معدي و ذلك بالارتباط مع عامل الزمان و المكان.

### مثال نموذجي:

نريد أن نقارن حالات مرضية : المجموعة الأولى من الحالات المرضية حدثت خلال 12 يوما و المجموعة الثانية حدثت خلال فترة زمنية أكثر من 12 يوما. انتشرت المجموعة الأولى لمسافة 500 متر كحد أعظمي بينما انتشرت المجموعة الثانية لمسافة أكثر من 500 متر. و لنقارن بين هاتين المجموعتين من الحالات المرضية باستعمال جدول 2 x 2 ونحدد فيما إذا كانت هذه الحالات المرضية يمكن ان تمثل حالات مرضية منقولة للأفراد الذين يعيشون في المنطقة أم لا كما هو

موضح بالجدول التالي

المجموع	المجموعة (2) م >500	المجموعة (1) $500 \geq$ م	الزمن
348	338	10	$12 \geq$ يوما
7527	7458	69	12 > يوما
7875	7796	79	المجموع

تحسب الحالات المرضية المتوقعة من خلال جدول 2 x 2 باستخدام القانون التالي:

عدد الحالات المتوقعة = (مجموع الصف × مجموع العمود) / المجموع الكلي

$$7875 / (79 \times 348) =$$

$$3.5 =$$

لاحظ ان عدد الحالات المشاهدة سريريا كانت 10 حالات بينما الحالات المتوقعة كانت 3.5 حالة وطبعاً هي أقل من الحالات السريرية (10 < 3.5). و إذا حسبنا قيمة المعنوية للقيمة P نجد أنها أقل من 0.05 وهذا يدعم النظرية الاحتمالية ويؤكد أيضاً أن هذه الحالات المرضية يمكن ان تنتقل من إنسان إلى آخر ولذلك يمكن القول إن هذا المرض هو مرض معدٍ منقول.

#### مثال توضيحي آخر:

كمثال آخر عن التحليل العنقودي Cluster Analysis هو خطورة انتشار الاعتلالات الدماغية المنقولة بواسطة الفرد إلى الإنسان Animal-Transmissible Encephalopathies و التي نتذكر فيها الحالات المرضية لمتلازمة كريستفلد جاكوب (CJD) Creutzfeldt-Jakob's و التي تم فيها دراسة الترافق بين هذه المتلازمة السابقة الذكر و مرض سكريبي عند الأغنام Scrapie in Sheep لكننا لن نتطرق إلى علاقة هذه المتلازمة بجنون الأبقار أو ما يدعى بالاعتلال الدماغى الإسفنجي عند الأبقار (BSE) Bovine Spongiform Encephalopathy . إن العديد من العديد من الاعتلالات الدماغية الإسفنجية عند الإنسان معروفة بارتباطها بعامل الزمن و عرف منها على الأقل اثنتين منها و هي متلازمة كورو Kuru Syndrome و متلازمة كريستفلد جاكوب على أنها من الامراض المنقولة بواسطة الحيوانات. أما مرض كورو فقد شخص في نيو غينيا New

Guinea و عرف أنه انتقل من خلال الطقوس التقليدية Ceremonial Handling و التي تتلخص بتناول أدمغة البشر المصابة بالمرض . أما متلازمة جاكوب فقد عرف حدوثها من خلال انتقال المسبب بأدوات الجراحة العصبية Neurosurgical Instruments و الزرع الجراحي للقرنية Corneal Transplants و كذا من خلال حقن خلاصة هرمون النمو من غدد النخامية Pituitary Gland .

كما عرف مرض سكريبي عند الأغنام منذ القرن الثامن عشر . و لنحلل تقارير الإبلاغ عن هذا المرض. إذا كان مرض سكريبي ينتقل إلى الإنسان و يظهر على شكل متلازمة جاكوب أو حالة مشابهة لهذه المتلازمة فعندئذ إن متلازمة جاكوب يجب أن تكون مرضا شائعا عند البشر الذين يعيشون في منازل قريبة لتربية قطعان الأغنام بالإضافة إلى وجود نسبة انتشار عالية لمرض سكريبي. و لكن بالحقيقة يعتبر مرض سكريبي مرضا نادرا مع معدل حدوث حالة واحدة من أصل مليون فرد سنويا. أي بنسبة 1/1.000.000 و هو نفس مستوى حدوث المرض ببريطانية حيث أنه يعتبر مرض مستوطن في بريطانيا منذ 250 سنة كما هو الحال في اليابان . و رغم أن المرض غير موجود في استراليا فإن الدراسة العلمية التي أجريت في فرنسا فشلت في إيجاد أي ترافق بين انتشار مرض سكريبي في فرنسا (حدوث المرض على المستوى المحلي) و حدوث متلازمة جاكوب في مناطق مختلفة من فرنسا. و منذ تشخيص الحالات الأولى لمتلازمة كريستلند جاكوب في بريطانيا في عام 1994 و 1995 فقد وضع اشتباه بأن الاعتلالات الدماغية الإسفنجية عند الحيوان Animal Spongiform Encephalopathies يمكن أن تنتقل إلى الإنسان. و طالما وجد ان هناك تشابه بين الصفة التشريحية العصبية The Neuropathological Similarities لاعتلال الدماغ الإسفنجي عند الابقار BSE و متلازمة جاكوب عند الإنسان بالإضافة إلى التجارب العديدة



التي أجريت حول إمكانية انتقال اعتلال الدماغ الإسفنجي عند الأبقار إلى الانواع الحيوانية الأخرى يمكن أن تقدم دعما لهذه النظرية.

- إن النقطة التي نريد أن نصل إليها هنا حول تحليل العينات العنقودية أنه حتى إذا كانت الحالات المرضية تميل في انتشارها بشكل عنقودي مرتبطة بالمكان و الزمان فإن هذا لا يثبت أن المرض هو مرض معد . فكما رأينا بالنسبة لاعتلالات الدماغ الإسفنجية عند الحيوان و متلازمة كريستفاد جاكوب عند الإنسان فلا نعرف تماما آلية الانتقال التي تحدث والتي لا تزال غير واضحة . و كل الاكتشافات حول ارتباطات متلازمة جاكوب بالمكان و الزمان بشكل عنقودي في بريطانيا فهي لم تكن ذات أهمية مطلقة Intriguing.

وهكذا فإن العديد من أنماط التعرضات المرضية الأخرى يمكن أن تكون قصيرة الأمد و محلية ويمكن بالتالي أن تميل لخلق حالات مرضية منتشرة بشكل عنقودي . و هذه الحقيقة من المحتمل أن تكون صحيحة بالنسبة لأغلب التعرضات المرضية المنتشرة في البيئة التي يعيشها الإنسان والكائنات الأخرى.

وبالواقع ما نريد أن نلخصه في هذا الفصل هو أن نكون دقيقين عند التقصي عن مسببات الحالات الخمجية (المعدية). و الفكرة الأساسية تكمن في النظر بشكل عنقودي للعينات المفحوصة و ربطها بعامل الزمن والمكان المأخوذة منه والتي يمكن أن تعطي مؤشر إلى آلية الانتقال من الأفراد المخموجة إلى الأفراد الأخرى القابلة للإصابة . فإذا كانت الحالات تظهر علاقة أو ارتباطات أكثر مما هو متوقع أو كانت الحالات المرضية تبدو ارتباطها بالمكان و كذا بالزمان فمن المحتمل أن يكون هناك دليل حول آلية الانتقال. فعلى سبيل المثال إن هناك العديد من الأمراض يمكن ان يشبهه

فيها بأنها أمراض ذات مسببات خمجية و إثبات ذلك يمكن ان يكون صعبا بسبب طول فترة الحضانه لبعض الأمراض و كذا آلية الانتقال قد تكون بطيئة في بعض الامراض و كذا وجود العديد من العوامل التي يمكن أن تتداخل مع المسببات الخمجية (المعدية). علما أن الدراسات السببية الخمجية البيئية يمكن أن تقدم لنا نقطة البدء لتوضيح المسببات الخمجية إلا أن المشكلة مع مثل هذه الدراسات وجود عوامل تتداخل مع عوامل اخرى مما يؤدي في النهاية إلى صعوبة في تفسير النتائج في الدراسات الوبائية و هذه العوامل تدعى بعلم الوبائيات بالعوامل المتداخلة Confounding Factors. إلا أن العمل المتعاون بين أخصائيي الأحياء الدقيقة و أخصائيي الوبائيات يمكن أن يوضح آلية ارتباط الممرضات المكتشفة حديثا و التي تؤدي بدورها إلى أنماط مرضية نوعية.

### مقارنة المعدلات الحقيقية : Comparing true rates

يجب أن نتذكر الآن أن قيم الانتشار (الإحتمالية) تتراوح من القيمة 0 و حتى القيمة 1 بينما تتراوح قيم المعدلات الحقيقية تتراوح من الصفر إلى قيمة اللانهاية. علما أن المعدلات الحقيقية تعطي تصور للمرض الحادث للأفراد مرتبطة بعامل الزمن - الأفراد المعرضة للخطر خلال سنين، أو فرد - يوميا، أو فرد شهريا أو خلال مدة زمنية محددة.

إن اختبار مربع كاي The chi squared أو ما يسمى دقة تطابق النموذج الإحصائي goodness of fit يمكن أن تستخدم لمقارنة أي أعداد من المعدلات لتقييم الفروقات المعنوية.

ولنأخذ هذا المثال لمقارنة دقة التطابق لمعدلين A و B

وهو موضح بالجدول التالي:

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

18 حالة مرضية من أصل 97 فرد خلال زمن محدد (الانتشار 0.1856 تقريبا حالة- خلال نفس الزمن المحدد)	(المنطقة أ) المعدل A
35 حالة مرضية من أصل 280 فرد خلال زمن محدد (الانتشار 0.125 تقريبا حالة- خلال نفس الزمن المحدد)	(المنطقة ب) المعدل B

باستخدام نظرية العدم (H0) لم نجد أية فروقات بين الانتشارين (أو المعدلين إذا ما أخذنا عامل الزمن في الحسبان).

يحسب المعدل المتوقع العام لكلتا المنطقتين إذا لم يكن هناك فروقات كما يلي:

$$\frac{(18 + 35)}{97 + 280} = 0.1406$$

و بالتالي يمكننا حساب القيمة المتوقعة للحالات المرضية A و B من المعدل المتوقع العام :

بالنسبة للمعدل A:

$$A = 0.1406 \times 97 = 13.6366$$

بالنسبة للمعدل B:

$$B = 0.1406 \times 280 = 39.3634$$

والآن لنحسب اختبار مربع كاي الإحصائي:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

و لنعبر عن هذه القيم المذكورة أعلاه من خلال جدول ضرب الاحتمالات:

$\frac{(O-E)^2}{E}$	$(O-E)^2$	القيم المتوقعة	القيم المشاهدة	المنطقة
1.3962	19.0393	13.6366	18	A
0.4837	19.0393	39.3634	35	B

$$\chi^2 = 1.3962 + 0.4837 = 1.8799$$

Degrees of freedom = 1

$p > 0.05$

ومن خلال قيمة المعنوية  $p$  فإننا لا نستطيع رفض نظرية العدم ( $H_0$ ) أي لا بد من قبول نظرية العدم

وبالتالي لا توجد أية فروقات معنوية بين المعدلين لأن قيمة  $p$  أكبر من 0.05 عند مستوى قيمة ألفا

.0.05

## تقييم الاختبارات التشخيصية

### ASSESSMENT OF DIAGNOSTIC TESTS

#### الوبائيات السريرية Clinical Epidemiology

إن القرار للوصول إلى تقدير دقيق للحالات المرضية يعتمد على كل من الفحص السريري و المرضي (دراسة الصفات التشريحية للمرض) و كذا الاختبارات التشخيصية . بالواقع في معظم الأحيان لا ينطبق التشخيص السريري المعتمد على الصفة التشريحية و الأعراض السريرية مع الاختبارات التشخيصية. و من أجل ذلك سنقوم بعرض الآليات التي من خلالها نقيم الفحص المعتمد على الصفة التشريحية أو الأعراض السريرية مع الفحوصات المخبرية.

#### اختبارات الحساسية و النوعية Sensitivity and Specificity :

اختبار الحساسية: و هو يقيس دقة إيجابية الاختبار عندما نستخدم اختبار تشخيص لأفراد نعرف أنها إيجابية أو مشتبهة بمرض معدي ما من خلال الصفة التشريحية أو الأعراض السريرية. فعلى سبيل المثال: قمنا بأخذ مئة عينة دم من أمهات مجهضة و نتوقع إصابتها بخمج الكلاميديا Chlamydia و قد أثبتت الاختبار المناعي الومضاني غير المباشر IFA وجود الخمج في 80 عينة. و في علم الوبائيات فأى اختبار تشخيصي لا يمكن أن يعطي نتيجة مطلقة من حيث الدقة وفي هذه الحالة نقول أن حساسية الاختبار الومضاني المناعي هي 80%.

مثال: قمنا بالزرع الجرثومي من عينات أمعاء لتشخيص التسمم الغذائي بجراثيم السالمونيلا من مجموعة أشخاص مصابين نعتقد أنها حاملة لجرثومة السالمونيلا. و بالزرع الجرثومي وجد أن حساسية الزرع الجرثومي حوالي 70% . ولكن عند أخذ عينات أخرى من نفس هذه المجموعة حصلنا على نتائج مختلفة للزرع الجرثومي الإيجابي. حيث وجد أن بعض العينات التي أعطت نتائج سلبية في المرة السابقة أعطت نتائج إيجابية في المرة الثانية. و بأخذ عينات من نفس المجموعة للمرة الثالثة يمكن أن نحصل على نتائج إيجابية أكبر و حساسية الزرع يمكن أن تصل إلى 90% .

**اختبار النوعية:** و هو يقوم على العكس بكشف دقة النتائج السلبية للاختبارات التي أجريت على أفراد تعرف أنها سريريا و بالصفة التشريحية خالية من المرض. و بالواقع إن تقييم الاختبارات التشخيصية (المعتمدة على الشرائح المرضية أو على فحص مصل الدم أو حتى الزرع الجرثومية) يتطلب قياس ما يسمى بالحالة الحقيقة في الأفراد الفردية لمقارنة ما يدعى بالمعيار الذهبي بين الفحوصات المرضية للفرد و التي تدعى Gold Standard . حيث أننا في أغلب الأحيان في تشخيصنا سواء المعتمدة على الصفة التشريحية أو المصلية من الإستحالة أن نحصل على دقة تشخيص 100% وهذا هو ما يجب أن يشار إليه بعبارة التشخيص الحقيقي True Diagnosis.

و ببساطة نتوصل إلى استنتاج:

➤ **تعرف الحساسية** بأنها النسبة المئوية للأفراد المشخصة على أنها إيجابية بالاختبار التشخيصي و بالتالي تعطي مؤشر إلى نتائج الخطأ السلبي الممكن توقعه

.False Negative Results

➤ تعرف النوعية بأنها النسبة المئوية للأفراد المشخصة على أنها أفراد خالية بالمرض و التي أعطيت بالاختبار التشخيصي نتائج سلبية للمرض. و بالتالي فإنها تعطي مؤشر إلى نتائج الخطأ الإيجابي الممكن توقعه Flase Positive Results.

### مثال تطبيقي:

أجري مسح للتقصي عن داء الانفلونزا في مجموعة من السكان. و خلال المسح تم تشخيص 1290 فرد مشتبه بإصابته بداء الانفلونزا (وجود أعراض سريرية من عطس وسعال وارتفاع حرارة وتوذم بالعقد للمفاوية...). و بالفحص الدموي وجد 486 حالة إيجابية فقط. و بالتالي 804 حالة أثبت الفحص الدموي أنها سلبية للاختبار الدموي :

$$804 = 486 - 1290$$

وفي نفس المسح تم فحص 179 فرد وجد بالفحص السريري أنها سليمة للمرض لكن بالفحص الدموي تم الكشف عن 22 حالة إيجابية.

وبالتالي فإن مجموع الحالات الإيجابية المشخصة بالفحص الدموي:

$$508 = 22 + 486$$

وبالتالي يمكننا حساب حساسية الأفراد المشخصة (SE) سريريا كما يلي:

$$SE = \frac{486}{508} = 96\%$$

و بالوقت نفسه بالنسبة للنوعية (SP):

$$157 = 22 - 179$$

لدينا 157 حالة سلبية من أصل 179 بالفحص الدموي و لدينا 804 مشخصة حالات إيجابية بالفحص السريري و لكنها مشخصة سلبيا بالفحص الدموي:

$$961 = 157 + 804$$

و بالتالي فإن النوعية يمكن تقديرها بالنسبة للتشخيص السريري:

$$SP = \frac{157}{961} = 16\%$$

### القيمة المفسرة الإيجابية Positive Predictive Value

بعض الاختبارات قد تعطى نتيجة جيدة في التشخيص في بلد من البلدان و لا يعطى نفس الدقة في بلد آخر . فقد وجد أن بعض الاختبارات قد تعطى نتيجة إيجابية عالية في افريقيا مثلا بينما احتمالية أقل في بلد من بلدان أوروبا مثلا.

فإذا كانت الحساسية و النوعية 100% فعندئذ لا توجد مشكلة مهما كانت تقنية الاختبار المستعمل. و لكن عندما تكون هذه القيم أقل تتراوح بمدى أقل من 100% فإن الانتشار الفعلي للمرض المختبر يصبح أكثر أهمية لدى أخصائي الوبائيات. و المشكلة التي تواجهنا هو أننا كيف يجب أن نفسر نتيجة الإختبار . لنفترض أن حساسية اختبار أصداد التهاب الرئة و البلورا الساري عند الإنسان كانت 99% و النوعية 95% . و نريد أن نستخدم اختبار لنحدد انتشار هذا المرض في 10000 رأس بقري علما أن الأنتشار الحقيقي للمرض كان 10% (غير معروف بالنسبة لنا). أي أننا حصلنا من الاختبار على 1000 عينة مصلية إيجابية في هذه الأفراد بقيمة حساسية 99%. و بما أننا حصلنا على 1000 عينة إيجابية فيتوقع أن هناك 9000 عينة مصلية سلبية بحساسية 95% و لذلك يمكن حساب تعداد العينات السلبية كما يلي:



$$0.95 \times 9000 = 8550$$

و هذا يعني أن لدينا خطأ إيجابي False Positive كما يلي:

$$9000 - 8550 = 450$$

أي لدينا 450 عينة شخصت على أنها حالة إيجابية خطأ و هذا ما يدعى بالخطأ الإيجابي False

Positive و هنا نصل إلى تعريف القيمة المفسرة الإيجابية **The Positive Predictive**

**Value (PPV)** بأنها عبارة عن النسبة المئوية لعينات الاختبار الإيجابية و شخصت على أنها أفراد

مخموجة في واقع الحال. و كحساسية للعينات الإيجابية قدره ب 90% :

$$0.90 \times 100 = 900$$

$$900 + 450 = 1350$$

أي لدينا 1350 عينة مشخصة إيجابية بالاختبار و 450 عينة كانت ذات تشخيص إيجابي خاطئ و

بالتالي فإن PPV تحسب كما يلي:

$$PPV = \frac{900}{900 + 450} = \frac{900}{1350} = 0.66 = 66\%$$

وهذا يعني بالحقيقة أن لدينا احتمالية انتشار إيجابية للمرض فقط 66% و هي القيمة الحقيقية للخمج

و هذا ما يشرح لنا مفهوم القيمة المفسرة الإيجابية.

إن تقييم في إنجاز الاختبار و تفسيره على المستوى الفردي للفرد يتم من خلال استخدام القيم المفسرة

والتي تأخذ بعين الاعتبار مواصفات الاختبار خلال عملية اتخاذ القرار التشخيصي. و لذلك لتقدير

الاحتمالية لنتيجة الاختبار لفرد ما بشكل صحيح يجب تعريف حالة الفرد المختبر. و كما وجدنا أن

القيمة المفسرة الإيجابية للاختبار تحدد النسب المئوية للأفراد المختبرة إيجابيا و التي هي حقيقة معرفة

على أنها أفراد مريضة . و بنفس الوقت يمكن استنتاج القيمة المفسرة السلبية **Negative (NPV)**

**Predictive Value** و التي يمكن أن نعرفها بأنها النسبة المئوية للأفراد المختبرة سلبيا و التي هي

معرفة على أنها أفراد سليمة.

ويجب أن نأخذ بعين الاعتبار أن تقدير القيم المفسرة يتطلب معرفة الحدود التالية للأفراد المريضة أو

المشتبه بمرضها:

1. الحساسية : Sensitivity

2. النوعية : Specificity

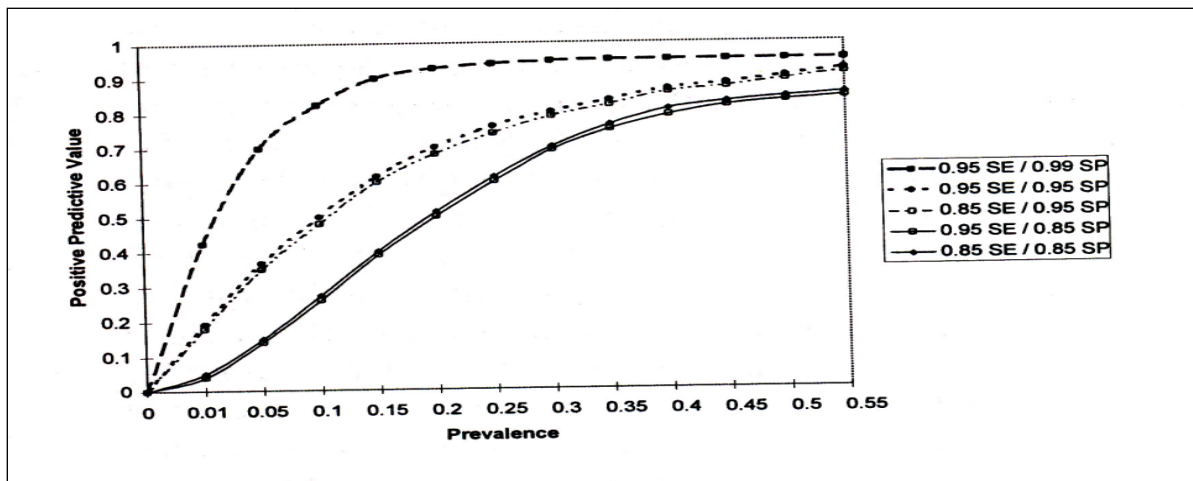
3. الانتشار : Prevalence

ومن المهم أن نتذكر أن القيم المفسرة تستخدم فقط لتفسير الاختبار التشخيصي على المستوى الفردي

للفرد و لا يمكننا أن نستخدمها لمقارنة الاختبار . و كما هو ملاحظ في الشكل رقم (1) فإن تأثير

الانتشار على القيم المفسرة يؤخذ بعين الاعتبار .

الشكل يوضح علاقة القيم المفسرة الإيجابية مع الإنتشار و الحساسية و النوعية



## مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

فإذا كان انتشار المرض 30% و الحساسية 95% و النوعية 95% فإن القيم المفسرة للاختبار الإيجابي كانت 80% وللاختبار السلبي 98%. و لكن إذا كان الانتشار فقط 3% و الحساسية 95% و النوعية 90% فإن القيمة المفسرة للاختبار الإيجابي 23% و القيمة المفسرة للاختبار السلبي 99.8%.

وعموما يجب أن نتذكر القوانين العامة للاختبارات التشخيصية:

1. إن قيمتي الحساسية و النوعية هي معايير مستقلة عن قيمة الانتشار (لكن هذا يمكن أن لا

يكون صحيحا بشكل مطلق بالضرورة).

2. إذا انخفضت قيمة الانتشار انخفضت معها القيمة المفسرة الإيجابية و ارتفعت معها القيمة

المفسرة السلبية.

3. إذا ازداد الانتشار ازدادت معه القيمة المفسرة الإيجابية و انخفضت معه القيمة المفسرة

السلبية.

4. إذا كان مستوى حساسية الاختبار عاليا فنحصل على أفضل قيمة مفسرة سلبية.

5. إذا مستوى نوعية الاختبار عاليا فنحصل على أفضل قيمة مفسرة إيجابية.

### تقدير الانتشار مع الإختبارات التشخيصية

#### **Prevalence Estimation with Diagnostic Tests**

تقدم لنا جميع الاختبارات نتائج إيجابية خاطئة (كاذبة) و نتائج سلبية خاطئة (كاذبة) . و لذلك فإن

واقع الأمر عندما نعتمد على نتائج الاختبار التشخيصي سوف نحصل فقط على قيمة الانتشار

الظاهري للمرض Apparent Prevalence و هنا يمكن أن نعرف الانتشار الظاهري كما يلي:

و هو عبارة عن النسبة المئوية لكافة الأفراد المدروسة و التي أعطت نتيجة إيجابية بالإختبار التشخيصي. و بالتالي فإن هذه القيمة للانتشار الظاهري قد تكون أقل أو أكثر من الانتشار الحقيقي True Prevalence إلا أننا يمكن أن نحصل على الانتشار الحقيقي من خلال حساب القيمة قيمة الحساسية و النوعية للإختبار التشخيصي مستخدمين القانون التالي:

$$TP = \frac{EP + (SP - 1)}{SP + (SE - 1)}$$

حيث أن:

TP : و هي قيمة الانتشار الحقيقي True Prevalence

EP : قيمة الإنتشار المقدرة (الظاهري) Estimated Prevalence

أو Apparent Prevalence

SP : النوعية Specificity

SE : الحساسية Sensitivity

**جدول ضرب الاحتمالات  $2 \times 2$  للحصول على قيم تقييم الاختبارات التشخيصية:**

بالواقع بدلا من أن نقوم بحفظ القوانين و كتابتها و من ثم تطبيقها فإن جدول ضرب الاحتمال  $2 \times 2$  يساعدنا في الحصول على كافة هذه القيم لتحديد دقة الاختبار التشخيصي سواء بحساب النوعية أو الحساسية أو القيم المفسرة الإيجابية أو السلبية أو الانتشار الظاهري أو الانتشار الحقيقي كما في الجدول التالي:

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

جدول ضرب الاحتمالات لتقدير معايير تقييم الاختبارات التشخيصية

المجموع	غياب وجود أعراض المرض	وجود المرض بأعراض مميزة	
A + B	B	A	الاختبار الإيجابي
C + D	D	C	الاختبار السلبي
N	B + D	A + C	المجموع

الحساسية SE:

$$SE = \frac{A}{A + C}$$

النوعية SP:

$$SP = \frac{D}{B + D}$$

القيمة المفسرة الإيجابية PPV:

$$PPV = \frac{A}{A + B}$$

القيمة المفسرة السلبية NPV:

$$NPV = \frac{D}{C + D}$$

الانتشار الظاهري AP:

$$AP = \frac{A + B}{N}$$

الانتشار الحقيقي TP:

$$TP = \frac{A + C}{N}$$

### تعريف في الاختبار التشخيصي Diagnostic Tests – Difintions

1. درجة الاعتمادية: Reliability: و هي تصف ثباتية الاختبار . حيث أن القيم التشخيصية

ستكون نفسها كررنا الإختبار على نفس العينة.

2. درجة الصلاحية Validity: و نعبر عنه غالبا عندما يكون الترافق بين النتيجة للاختبار

التشخيصي ووجود المرض حقيقة (بأعراضه النموذجية) في الفرد المريض ضعيفا عندئذ

نقول أن هذا الإختبار غير صالح بشكل جيد لهذه الحالة كأن نستخدم مثلا الزرع الجرثومي

لحالات اسهال رغم أن المرض الحقيقي هو عبارة عن مرض طفيلي.

### الوبائيات المصلية Sero-epidemiology

تختلف الأمراض المعدية بتشخيصها عن تلك الأمراض الأخرى كالتهاب عضلة القلب و فشل الكلية

والتهاب الكبد الذي يمكن أن يكشف عنه من خلال قياس أنظيمات الكبد Liver enzymes بينما

نجد أن علوم المصليات هي المقاييس الأكثر شمولاً لتشخيص الأمراض المعدية و التي هي بواقع

الحال لا تكشف عن حالة الفرد المريض في الوقت الحالي و إنما يمكن أن تزودنا بمعلومات عن تاريخ حالة المريض و خاصة بعد شفائه من حالة مرضية ما و هذا ما يزودنا بوسيلة مهمة في الدراسات الوبائية للتحكم بمثل هذه الأمراض.

عندما تغزو الجراثيم أو الفيروسات جسم الفرد لأول مرة فإن الجهاز المناعي في الجسم يستجيب بردود فعل عدة تتمثل في محاولة بلعمة و التحكم بالمرضات الداخلة إلى الجسم. و في الواقع نحن لسنا بصدد مناقشة هذه الآليات في هذا الفصل حيث تم دراستها في مواد أخرى في علم الأحياء الدقيقة او غيرها من المواد. إلا أننا سنقدم عرضاً لما يجري اتجاه مجابهة غزو المررضات إلى داخل العضوية.

### خلفية عامة عن الآليات المناعية

#### Background Review on Immunity Mechanisms

إن أي مادة تدخل إلى العضوية فإن الجهاز المناعي في الجسم يتعرف عليها على أنها جسم غريب وهي ما تدعى بالمستضد Antigens و قد يكون هذا المستضد مركباً من بروتينات Proteins أو سكريدات متعددة Polysaccharide أو مواد دهنية Lipid أو من مواد مركبة من مكونات مختلطة من هذه المواد. ويستجيب الجهاز المناعي في الجسم للمستضدات بطريقتين أساسيتين:

1. الطريقة الأولى تدعى بالمناعة الخلوية Cellular Immunity : وتتخلص هذه الطريقة بإنتاج خلايا دموية بيضاء نوعية Specific White Blood Cells والتي تقوم بالتعرف على الجزئيات المستضدية و بلعمتها (بمعنى آخر انهاة فعاليتها).

2. الطريقة الثانية والتي تقوم على إنتاج نمط آخر من الخلايا الدموية البيضاء و تدعى بالخلايا اللمفاوية النمط B-Lymphocytes B و التي تقوم بإنتاج بروتينات نوعية ندعوها بالأضداد

Antibodies و التي ترتبط مع المستضد، و يدعى هذا النوع من ردود الفعل بالاستجابة المناعية الخلطية Humoral Immune Response وقد لا يؤثر هذا الارتباط على إبطال وظيفة المستضد و لكن هذا لارتباط يسهل وظيفة الخلايا الدموية البيضاء في إتلاف وبلعمة هذا المستضد. - إن النمط الأول من الاستجابة المناعية نادرا ما يستخدم في العمليات التشخيصية و الاستخدامات الوبائية. و حتى الآن فإن المناعة الخلوية صعبة الإختبار التشخيصي حتى في ظل التطورات الحديثة لعلوم المناعة. و يعتبر الاستخدام الأساسي للمناعة الخلوية لاختبار التعرض لجراثيم مرض السل Tuberculosis bacteria حيث أن العدوى بالمتفطرات السلية Mycobacterium tuberculosis يقود إلى استجابة عالية في المناعة الخلوية و التي يمكن أن تقيم من خلال حقن كمية صغيرة من المستضد النقي Purified antigen السلية المعطلة Killed myco-bacteria في أدمة الجلد. حيث أن الفرد المخموج سيستجيب من خلال ظهور تورم التهابي صغير في مكان الحقن. و يفسر حجم الرد الفعل الالتهابي في مكان الحقن بارتباطه بدرجة الرد الفعل المناعي. وبالمقارنة فإن الاستجابة المناعية الخلطية تستخدم بشكل واسع في الفحوصات التشخيصية والتطبيقات الوبائية. إن هناك العديد من أنماط الأضداد تتواجد كاستجابة مناعية للخمج إلا أن هناك نمطا من أكثر أهمية بالنسبة للتقصي الوبائي و هي أضداد IgM و IgG حيث أن الرمز Ig يرمز للغلوبولين المناعي Immunoglobulin وهذا الغلوبولين المناعي متشابه في تركيبه البنيوي في جميع الأضداد إلا أن هناك اختلافات نوعية لكل ضد (على سبيل المثال نجد أن لكل ضد صفات ارتباطية نوعية مع المستضدات و مختلفة عن الأخرى . و هذا سوف يزيد بالطبع خلال فترة الخمج وبعد الخمج النسبة المئوية لجميع الأضداد التي لها نوعية ارتباطية معينة للمستضدات (الممرضات).



## التقصي الوبائي وتحليل عوامل الخطورة

### EPIDEMIOLOGICAL INVESTIGATION AND RISK ANALYSIS

تشمل طريقة التقصي الوبائي للمشاكل الصحية في المجتمع سلسلة من العمليات والتي تدعى

بخطوات التقصي الوبائي:

أولاً: مرحلة التشخيص:

تشمل مرحلة التشخيص كلا من التشخيص السريري الأولي يتبعه التشخيص التأكيدي المخبري والذي

قد يشمل تشخيصاً مرضياً من خلال الصفة التشريحية ثم تعريف الحالة المرضية باستعمال الطرق

التشخيصية التأكيدية من زرع جرثومي و فحوصات مصلية أو حتى زرع حموي (فيروسي) في بعض

الحالات غير المعروفة لبعض الأمراض الفيروسية. و بعد التأكد من الحالة المرضية بشكل دقيق

يجب استثناء الأمراض الأخرى المشتبهة.

ثانياً: تحديد المشكلة:

وهذا يأتي من خلال الإجابة عن السؤال التالي:

هل يوجد مرض وبائي؟

وللإجابة عن هذا السؤال يجب أن نقوم بما يلي:

1. حساب الحدوث التجميعي و مقارنة الأفراد الطبيعية مع الأخطار المتوقعة من خلال المرض.

2. رسم حالات المرض (أو الوباء) من خلال الحالات التي سجلت لدينا على شكل منحنى زمني

للوباء (راجع الجزء النظري).

3. نقوم اعتماداً على البيانات المتوفرة بتقدير فترة الحضانة Incubation Period وفترة

التعرض المرضي Exposure Period.

4. رسم مخطط زمني فراغي لمنطقة الوباء على شكل خريطة تفصيلية (Sketch Map).

وفي هذه الخرائط تحدد مواقع الأفراد ضمن مناطق الإصابة بالإضافة إلى تعداد الحالات

المرضية ما بين مجموعة الأفراد المصابة في منطقة الوباء.

5. تفسير العلاقات الداخلية بين الحالات المرضية ليس للوباء الحادث فقط وإنما أيضاً بين

الأمراض الأخرى المرافقة للوباء الحادث. وكذا العلاقات بين الحالات المرضية و المواقع

الجغرافية وكذا الجوانب الطبيعية / الفيزيائية الأخرى المرتبطة بالعوامل البيئية التي تعيش

بها هذه الأفراد.

ثالثاً: فحص خصائص الأفراد في منطقة الإصابة:

وهذا يشمل دراسة العوامل الخاصة بالفرد كالعمر و الجنس و العرق و أنماط العترات (الذري

المرضية) للعامل المسبب.

رابعاً: تحدد العوامل المسببة الواضحة (و العوامل التي لا تؤثر على حدوث المرض) المترافقة مع

حدوث المرض.

خامساً: تمثل البيانات للحالات المرضية على شكل جداول توزيع تكراري أو رسوم مستطيلات

تكرارية و كذا جداول يحدد فيها معدلات الهجوم Attack Rate.

سادساً: تحليل البيانات:

بعد الحصول على هذه البيانات تأتي مرحلة تحليل البيانات باستخدام الطرق الوبائية الكمية. و هذا

يتلخص بما يلي:

1. تقدير عوامل الخطورة النوعية للمرض لكل من عوامل الخطورة الكامنة حيث أن هدفنا في هذه الحالة هو تحديد العوامل الأكثر خطورة و كذا العوامل الأقل خطورة . و من خلال حساب الفروقات بين أخطار المرض يمكن أن نقدر الخطورة النسبية Relative Risk والخطورة المساهمة Attributable Risk.
2. حساب مستوى حدوث المرض المتوقع
3. حساب النسب المئوية للإصابة (الانتشار)
4. التعرف على عوامل الخطورة المترافقة مع الوباء من خلال تقييم الترافق بين أشكال المرض وتوزيع عوامل الخطورة . و يكون هدفنا في هذه الحالة هو إثبات أن الترافق المشاهد ما بين عوامل الخطورة و حدوث المرض هو ليس من باب الصدفة. والنتيجة المتوقعة من هذا التحليل يجب أن تشكل نظرية محددة آخذين بالحسبان الأسباب الكامنة للمرض، و مصادر العدوى، و طرق انتقال العدوى، و فترة التعرض للمرض، و الأفراد الواقعة تحت خطر الإصابة. علما أن هذه النظرية المرسومة يمكن أن نعدلها أو نغير في أسسها التحليلية إذا لم تتطابق مع كافة الحقائق. و إذا أمكن يمكن أن نقوم باختبار هذه النظرية. و في جميع الأحوال ينصح بإجراء العمل من خلال دراسة المتابعة Follow up الوبائية و هذا سوف يشمل على دراسة الأعراض السريرية للأفراد المريضة و الصفة التشريحية و الفحوصات الجرثومية و الذايفانية للأنسجة و الأطعمة و غيرها من المواد المرتبطة بنشر العامل المسبب والتي ترتبط بالجائحة المرضية بشكل أو بآخر.
5. يجب أخذ تفاصيل عن تحضير الأطعمة المتناولة أو تحرك الأفراد من منطقة أخرى، والبحث عن حالات إضافية في أفراد أخرى مجاورة للمجتمع، أو على جائحات مشابهة بطبيعتها في

مواقع جغرافية أخرى. و يمكن ان نقوم بإجراء دراسة أخرى تتبع هذه الدراسة وذلك بإجراء دراسة تعتمد على الاستبيان و أخذ التفاصيل المطلوبة لفحص النظرية المرسومة لعوامل الخطورة . و كنتائج للتقصي عن الجائحة يجب أن تكتب في تقرير يحتوي على توصيات للتحكم و الوقاية من حدوثها في المستقبل.

### مقاييس قوة الترافق **Measures of Association Strength**:

مقاييس قوة الترافق تتضمن حساب التناسب كالخطورة النسبية **Relative Risk** وتناسب الأفضلية التراجحي **Odd Ratio** والتي تقيس درجة الترافق الإحصائي المعنوي بين عامل الخطورة وحدوث المرض ويستخدم كلاهما لتعريف عوامل الخطورة.

#### 1- الخطورة النسبية **Relative Risk (RR)**:

يستخدم مقياس الخطورة النسبية إذا كان لدينا السؤال التالي:

كم هو عدد المرات (سواء كانت كبيرة العدد أو قليلة العدد) من المحتمل أن تصاب الأفراد المعرضة للإصابة بالمرض بالمقارنة مع الأفراد غير معرضة للإصابة. وهو يحسب كتناسب الحدوث التجميحي والانتشار للمرض بين الأفراد المعرضة وغير المعرضة للإصابة.

ويفسر **RR** كالتالي:

إن المرض في الأفراد يحدث بشكل أكثر في تلك الأفراد المعرضة لعامل الخطورة المشتبه به من تلك الأفراد الغير معرضة لهذا العامل فإن كانت قيمة **RR** قريبة إلى الواحد (1)، فإن التعرض لهذا العامل من المحتمل أن يكون غير مترافق مع خطورة المرض أما إذا كانت قيمة **RR** أكبر من قيمة

(1) أو أصغر من قيمة (1) فإن التعرض للمرض من المحتمل أن يفسر بتوافق أو عدم ترافق مع خطورة المرض، فالقيمة الأكبر من (1) تعني التوافق القوي لعامل الخطورة مع المرض.

## 2- تناسب الأفضلية (OR) Odd Ratio:

ويحسب تناسب الأفضلية كتناسب بين الأفراد المريضة والمعرضة لعامل المرض والأفراد المريضة الغير معرضة للإصابة.

ويفسر على أن قيمة OR في الأفراد المريضة والمعرضة لعامل الخطورة المشتبه به أكثر من تلك الأفراد المريضة الغير معرضة لعامل الخطورة المشتبه المذكور أعلاه.

إذا كانت قيمة  $OR \approx 1$  (قريبة من الواحد) فإنه من غير المحتمل أن التعرض لعامل الخطورة مترافق مع خطورة المرض. و إذا كانت قيمة OR أكبر من القيمة (1) فإن احتمالية التعرض لعامل الخطورة تتوافق مع زيادة حدوث المرض فكلما كانت قيمة OR أكبر من الواحد فإن هناك ترافق قوي بين هذا العامل المشتبه وخطورة حدوث المرض والذي يفسر العلاقة بين المسبب والعوامل المؤثرة المرافقة.

## - حساب قيمة الخطورة النسبية (RR) وتناسب الأفضلية (OR):

لحساب قيمة كل من الخطورة النسبية وتناسب الأفضلية يمكننا استخدام جدول  $2 \times 2$  لاستنتاج قوانين حساب RR و OR كما هو مبين بالجدول التالي:

المجموع	غير مريض	مريض	
a+b	b	a	معرض
c+d	d	c	غير معرض
N	b+d	a+c	المجموع

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

$$RR = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}} = \text{الخطورة النسبية}$$

$$OR = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \text{تناسب الأفضلية}$$

مثال نموذجي:

سجلت القيم التالية لمجموعتين من الأفراد إحداهما معرضة لعامل خطورة معين و الأخرى غير معرضة و كانت الحالات موزعة وفق الجدول التالي:

المجموع	غير مريض	مريض	
215	60	155	معرض
190	135	55	غير معرض
405	195	210	المجموع

والمطلوب هو حساب قيمة الخطورة النسبية و تناسب الأفضلية و تحديد فيما إذا كان هناك ترافق بين

عامل الخطورة وحدوث المرض؟

$$RR = \frac{\frac{155}{215}}{\frac{55}{190}} = \frac{0.72}{0.29} = 2.48 \quad \text{حساب قيمة الخطورة النسبية}$$

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي: أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

$$OR = \frac{\frac{155}{60}}{\frac{55}{135}} = \frac{2.58}{0.41} = 6.29 \quad \text{حساب قيمة تناسب الأفضلية}$$

من خلال ملاحظة قيمة الخطورة النسبية RR وتناسب الأفضلية OR حيث كانت كلتاها أكبر من القيمة (1) فإن هذا يدل على وجود ترافق قوي بين عامل الخطورة و حدوث المرض في مجموعة الأفراد التي تمت دراستها.

## تقييم فعالية اللقاحات

### ASSESSMENT OF VACCINES EFFICIENCY

إن المفهوم المناعي و قياس المناعة المكتسبة بواسطة اللقاح يمثل النواة الأساسية لوبائية الأمراض المعدية . و مع أن هناك بعض الاختلافات الوراثة في القابلية للإصابة ببعض الأمراض المعدية إلا أن هذه المفاهيم ما تزال غير مفهومة بشكل واضح حتى الآن . إلا أنه من المعروف عند تحصين أعداد كافية من الأفراد ضد مرض ما من الأمراض المعدية في منطقة من المناطق فهذا سيخفض حتما من وبائية المرض في تلك الأفراد المحصنة في هذه المنطقة، وهذا ما يدعى بالتأثير الوقائي غير المباشر Indirect Protection ضد المرض المعدى من خلال تحصين الأفراد في هذه المنطقة أو تلك و هذا أمر يجب أن نأخذ به بعين الاعتبار عندما نريد قياس تأثير فعالية اللقاح على الأفراد على المستوى الفردي.

#### قياس فعالية اللقاح Measurement of Vaccine Efficacy

تتمثل فكرة التأثير الوقائي أو ما يدعى بفعالية اللقاح في علم الوبائيات من خلال إجراء تجربة سريرية على عينات عشوائية من الأفراد حيث يتم تقسيمها إلى مجموعتين مجموعة تعطى اللقاح المراد تقييمه و المجموعة الأخرى لا تعطى أي لقاح. و عندئذ يتم إجراء دراسة كوهورت Cohort Study أو ما يدعى بدراسة المتابعة Follow up وذلك خلال فترة زمنية محددة . و من ثم يتم تعداد أعداد الحالات المرضية . و يتم حساب معدلات الحدوث Incidence rates لكلا المجموعتين و تقسم على أعداد الحالات المرضية (و قد تكون الوحدة المستخدمة هنا: فرد شهريا، أو فرد سنويا، أو فرد لعدة شهور أو فرد لعدة سنوات) في كل مجموعة.



### اشتقاق قانون تقييم فعالية اللقاح

#### Derive of the Assessment of Vaccines Efficiency

لنفرض أن معدل الحدوث المرضي في المجموعة الملقحة (Iv) Vaccinated Group Incidence

ومعدل الحدوث المرضي في المجموعة غير الملقحة (Iu) Unvaccinated Group Incidence

فعندئذ إن فعالية اللقاح (VE) Vaccine Efficacy تعرف كما يلي :

$$VE = \frac{Iu - Iv}{Iu} \times 100 (\%)$$

و إذا كان اللقاح يعطي حماية كاملة Total Protection فعندئذ يجب أن لا يكون هناك أية حالات

مرضية في المجموعة الملقحة و هذا يعني أن الحد للمجموعة الملقحة يساوي الصفر

$$Iv = 0$$

$$VE = \frac{Iu}{Iu} \times 100 = 100\%$$

و إذا كان اللقاح يعطي حماية منخفضة أو سيئة فإن معدل الحدوث سيكون متشابها في كلا

المجموعتين الملقحة و الغير ملقحة و عندئذ فإن قيمة فعالية اللقاح تساوي الصفر أيضا.

$$VE = 0$$

و عند تقييم فعالية اللقاح في حالات الجائحات الوبائية فإن معدلات الهجوم Attack rate عادة

تحل محل معدلات الحدوث و المستخدمة في تعريف تقييم اللقاح (راجع تقدير الحدوث في الجزء

النظري).

تقييم لقاح الانفلونزا عند الإنسان:

لنفترض أنه سجل 137 حالة من حالات الانفلونزا في بلد من البلدان و بأعمار من 8 سنوات وحتى عمر عشرين سنة و خلال الفترة ما بين 2010 و 2011 .

وفي تصميم دراسات حالة الشاهد فإن الهدف هو لتقييم فيما إذا كان هناك أي اختلاف بين النسب المئوية في المجموعة الملقحة (مجموعة الإثبات او الحالة Case Group) والمجموعة غير الملقحة (مجموعة الشاهد Control Group).

حددت مجموعة الشاهد من أفراد غير ملقحة خلال فترة الدراسة (409 فرداً) وحددت مجموعة حالة الإثبات من أفراد تم تلقيحها باللقاح المراد اختياره (112 فرداً). وبالفحص المصلي وجد أن 68 حالة إيجابية باستخدام اختبار الإليزا في مجموعة الإثبات :

$$\frac{68}{112} = 61\%$$

و كذا وجد 260 حالة إيجابية في مجموعة الشاهد :

$$\frac{260}{409} = 64\%$$

أي أن هناك 68 حالة مرضية في المجموعة الملقحة (مجموعة الإثبات) و 260 حالة مرضية في المجموعة غير الملقحة (مجموعة الشاهد) . و بالواقع حاولنا هنا استخدام أعداد قليلة بحيث كان لكل فرد إثبات أربعة أفراد شاهد و الأفضل هو أن نستخدم لكل فرد إثبات عشرة أفراد شاهد إلا أن التكلفة وكذا الصعوبات بوجود أعداد كافية من الأفراد يمكن أن نلجأ إلى اختصار أعداد أفراد الشاهد بحيث تكون (1 فرد إثبات إلى 4 : فرد شاهد).

$$VE = \frac{I_u - I_v}{I_u} \times 100 (\%)$$

الآن كيف نقوم بحساب معدل الأفراد الملقحة و غير الملقحة

بالواقع يمكن أن نقوم بترتيب حدود القانون بشكل آخر:

$$VE = \frac{Iu - Iv}{Iu} \times 100 (\%)$$

$$VE = 1 - \frac{Iv}{Iu}$$

و لكن :

$$RR = \frac{Iv}{Iu}$$

حيث أن :

RR : تمثل الخطورة النسبية (Relative Risk).

إلا أننا في دراسة حالة الإثبات و الشاهد نفضل استخدام تناسب الأفضلية (OR) Odds Ratio

بدلاً من RR . ومن أجل حساب OR نحتاج أن نرتب كلا المجموعتين الإثبات و الشاهد في جدول

2 × 2 كما هو موضح بالجدول التالي:

المجموع	مجموعة الشاهد	مجموعة الإثبات	
328	(A) 260	(B) 68	الأفراد الملقحة
193	(C) 149	(D) 44	الأفراد غير الملقحة
521	409	112	المجموع

$$OR = \frac{B \times C}{A \times D}$$

$$OR = \frac{68 \times 149}{260 \times 44} = 0.89$$

ثم نقوم بحساب فعالية اللقاح وفق القانون  $VE = 1 - RR$

أو باستخدام قيمة OR بدلاً من قيمة RR فيصبح القانون كالتالي:

$$VE = 1 - OR$$

$$VE = (1 - 0.08) \times 100 = 11\%$$

طبعاً 11% تعبر عن فعالية لقاح سيئة إلا أننا لم نأخذ بعين الاعتبار في هذا المثال الأعمار للعينة المأخوذة و قد كان هذا المثال فقط للتعريف بكيفية الحساب. و بالطبع إذا أخذنا العينات من أشخاص ذوي مناعة أكبر سنحصل على فعالية أعلى للقاح قد تصل إلى 70% في بعض الحالات.

#### الطرق الأخرى لتقدير فعالية اللقاح : Other Ways of Estimating VE

من الطرق الأخرى لحساب فعالية اللقاحات هي الطريقة المسحية Screening Method:

حيث يمكننا استخدام القانون التالي لحساب فعالية اللقاح

$$VE = \frac{PPV - PCV}{PPV (1 - PCV)}$$

حيث أن :

PPV : النسبة المئوية للأفراد الملقحة

PCV : النسبة المئوية للحالات الإيجابية رغم استخدام اللقاح

مثال تطبيقي:

لنفترض أننا نريد تقييم لقاح البروسيلة لدى مجموعة من الأفراد:

$$\text{PCV} = 18.17\% \text{ قيمة}$$

$$\text{PPV} = 63\% \text{ وقيمة}$$

فعندئذ إن قيمة VE تحسب كما يلي :

$$VE = \frac{(0.63 - 0.187)}{[0.63 (1 - 0.187)]} = 0.865 = 87\%$$

## جدول المصطلحات العلمية

A	
Absolute value	القيمة المطلقة
Analysis of variance	تحليل الفرق
Approximation	تقريب
Arithmetic mean	الوسط الحسابي
Attack Rate	معدل الهجوم
Ascending order	ترتيب تصاعدي
B	
Binomial distribution	توزيع ثنائي
C	
Chi – square	مربع كاي
Coding	ترميز
Coefficient	معامل
Coefficient variability	معامل الاختلاف (C.V)
Confidence interval	حد الثقة

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

<b>D</b>	
Data	البيانات
Design	التصميم
<b>E</b>	
Effect	تأثير
Endemic	مرض مستوطن
Equations	معادلات
Error	خطأ
Error (Experimental, Random, Standard, Systematic)	خطأ (تجريبي، عشوائي، قياسي، نظامي)
Estimate	تقدير
Event	حادثة
Expect	المتوقع أو النظري
Experiment	تجربة
<b>F</b>	
Factor	عامل
Frequency (distribution, curve, table)	تكرار (توزيع ، منحنى التكرار، جدول التكرار)

<b>G</b>	
Graphic	بياني
Graphic presentation	عرض بياني
<b>H</b>	
Histogram	مخطط مستطيلات
Hypothesis	الفرضية
Hypothesis testing	اختبار الفرضية
<b>I</b>	
Incidence	الحدوث
Incubation Period	فترة الحضانة
Independent	الاستقلال
Independent events	حوادث مستقلة
Independent trails	تجارب مستقلة
Index Case	الحالة المرجعية
Infectious Period	الفترة الخمجية
Inspection	كشف
Interval estimation	تقدير بفترة (تقدير مجالي)
Introduction	مقدمة
<b>K</b>	



Kurtosis	تفرطح
<b>L</b>	
Latent Period	الفترة الكامنة
Level of significance	مستوى المعنوية
Least significant difference	اختبار أقل معنوية
Least significant rang	اختبار أقل مدى معنوي
Linear	خطي
Linear correlation	الارتباط الخطي
Linear regression	الانحدار الخطي
Line graph	خط بياني
Lower confidence bound	حد الثقة الأدنى
<b>M</b>	
Mathematical expectation	التوقع الرياضي
Mean	متوسط (وسط)
(Arithmetic, Geometric)	(وسط حسابي، وسط هندسي)
Mean absolute	متوسط الانحراف المطلق
Mean of squares (MS)	متوسط المربعات (التباين)
Measure	قياس (مقياس)
Measures of reliability	اختبارات درجة الاعتمادية على النتائج

Median	الوسيط
Methods of data classification	طرق ترتيب البيانات
Methods of data presentation	طرق عرض البيانات
Missing values	القيم المفقودة
Mortality	النفوق
Model (Linear, Mathematical)	نموذج (خطي، رياضي)
<b>N</b>	
Nature order	ترتيب طبيعي
Nominal data	بيانات وصفية (اسمية)
Normal approximation to binomial	تقريب طبيعي إلى توزيع ثنائي
Normal curve	منحنى طبيعي
Normal distribution	توزيع طبيعي
Null hypothesis	فرضية العدم
<b>O</b>	
Observations	مشاهدات
Observed frequencies	تكرارات مشاهدة
Ominous Ring	رنين الإنذار

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

One sided test	اختبارات من جهة واحدة
Ordinal data	بيانات ترتيبية
Outcome	نتيجة
<b>P</b>	
Parameters	حد (معلمة)
Partial	جزئي
Partition	تجزئة
Percentage	نسبة مئوية
Point estimation	التقدير النقطي
Population	المجتمع
Population mean	المتوسط الحسابي للمجتمع
Population parameters	حدود (معالم) المجتمع
Population size	حجم المجتمع
Population standard deviation	الانحراف المعياري للمجتمع
Population variance	تباين المجتمع
Poisson distribution	توزيع بواسون
Prevalence	الانتشار
Probability	احتمال
Probability distribution	التوزيع الاحتمالي

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

Properties	خواص
Proportion	نسبة
<b>Q</b>	
Quartiles	الربيعات
<b>R</b>	
Random	عشوائي
Random numbers	أرقام عشوائية
Random samples	عينات عشوائية
Random variables	متغيرات عشوائية
Range	مدى
Rank correlation	ارتباط الرتب
Ratio	تناسب
Raw data	البيانات الخام
Real	حقيقي
Real numbers	أرقام حقيقية
Regression	انحدار
Regression coefficient	معامل الانحدار
Regression equation	معادلة الانحدار
Regression line	مستقيم الانحدار

Rejection region	منطقة الرفض
Relative frequency	التكرار النسبي
Reservoir	الثوي الخازن
Rule	قاعدة
Rules of probability	قواعد الاحتمال
<b>S</b>	
Sample	عينة
Sample mean	المتوسط الحسابي للعينة
Sample size	حجم العينة
Sample theory	نظرية العينة
Sampling	معاينة
Sampling distribution	توزيع المعاينة
Scatter diagram	مخطط الانتثار
Significance level	مستوى المعنوية
Simple regression	الانحدار البسيط
Standard deviation	الانحراف المعياري
Standard error	الخطأ المعياري
Statistical hypothesis	الفرض (النظرية) الإحصائية
Statistical inference	الاستدلال الإحصائي

Stratified sampling	معاينة طبقية
Student's distribution	توزيع ستودنت
Subset	مجموعة جزئية
Sum of squares	مجموع المربعات
<b>T</b>	
Test of hypothesis	اختبار الفرضيات
Test statistic	إحصائية الاختبار
Test one sided	اختبار الجهة الواحدة
Test two sided	اختبار من جهتين
<b>U</b>	
Union	اتحاد
Universal set	مجموعة شاملة
Upper limit	الحد الأعلى
Uniform distribution	توزيع متناظر
<b>V</b>	
Variable	متغير
Variance	تباين
Vector	الثوي الناقل

مقرر علم الوبائيات - الجزء العملي : أ.د. ياسر العمر د. عمران فاعور د. اسامه الحنبظلي

W	
Weighted mean	المتوسط المرجح
Weights	أوزان
Z	
Zoonosis	المرض المشترك