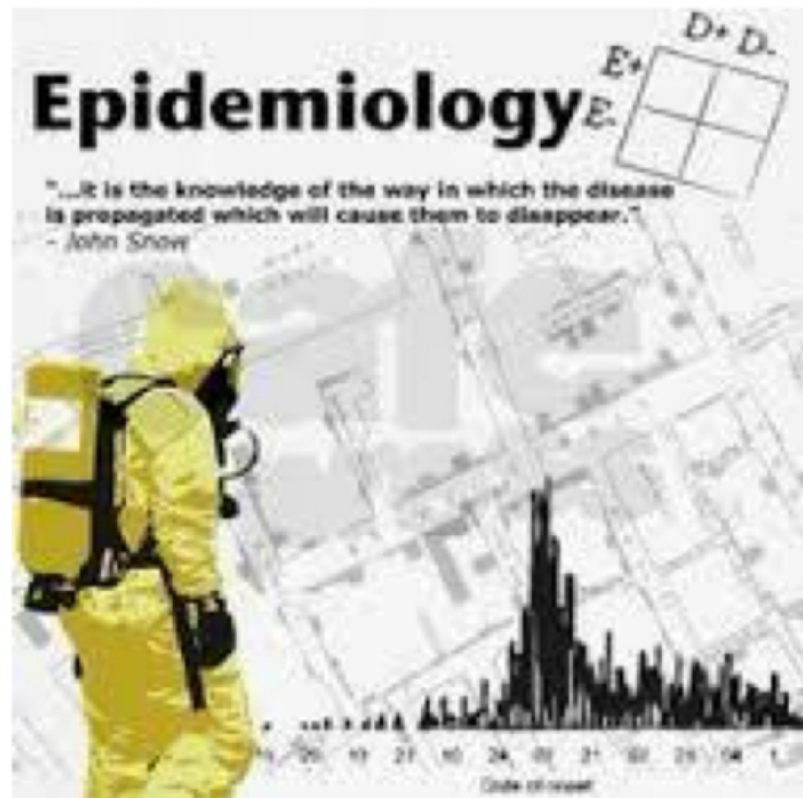


History of Epidemiology



Dr. Sireen Alkhalidi, BDS, MPH, DrPH
Community Medicine, first semester 2024/ 2025
School of Medicine, The University of Jordan

(1) أبقراط (460 ق.م): البيئة وسلوكيات الإنسان تؤثر على الصحة: "العقل السليم في الجسم السليم".

(2) جون جراونت (1662): الولادات والوفيات والأمراض الكمية

(إحصائي، مؤسس علم الديموغرافيا في لندن).

(3) جيمس ليند (1747): طبيب اسكتلندي، عالج مرض الإسقربوط بين البحارة بالفواكه الطازجة (الليمون)...أول تجربة سريرية في التاريخ

(4) ويليام فار (1839): أسس تطبيق الإحصائيات الحيوية لتقييم المشكلات الصحية...مؤسس الإحصاء الطبي.

History of Epidemiology

Seven land marks in the history of Epidemiology:

- 1) Hippocrates (460BC): Environment & human behaviors affect health: "healthy mind in health body".
- 2) John Graunt (1662): Quantified births, deaths and diseases (Statistician, founder of demography in London).
- 3) James Lind (1747): Scottish Doctor, treated scurvy among sailors with fresh fruit (lemons)...first Clinical trial in history
- 4) William Farr (1839): Established application of vital statistics to evaluate health problems...Founder of medical statistics.



History...

5) جون سنو (1854): اختبر فرضية حول أصل وباء الكوليرا في لندن.

6) ألكسندر لويس (1872): طبيب فرنسي، التطبيق المنهجي للتفكير العددي (الاستدلال الكمي والتجارب السريرية).

7) برادفورد هيل (1937): معايير مقترحة لإثبات العلاقة السببية.

ازدهر علم الأوبئة كنظام علمي في الأربعينيات

5) John Snow (1854): tested a hypothesis on the origin of an epidemic of cholera in London.

6) Alexander Louis (1872): French physician, Systematized application of numerical thinking (quantitative reasoning and clinical trials).

7) Bradford Hill (1937): Suggested criteria for establishing causation.

Epidemiology flourished as a scientific discipline in 1940s



John Snow (1813–1858)

- An English physician and modern-day father of epidemiology
- He used scientific methods to identify the cause of the epidemic of cholera in London in 1854
- He believed that it was the water pump on Broad Street that was responsible for the disease
 - The removal of the pump handle ended the outbreak



Photo source of two color images: Sukon Kanchanaraksa

Photo source of portrait: <http://www.ph.ucla.edu/epi/snow/fatherofepidemiology.html>. Public Domain



History of epidemiology

أجرى جون سنو سلسلة من التحقيقات في لندن. تلج أجرى دراسته الكلاسيكية في عام 1854 عندما ظهر وباء الكوليرا في الساحة الذهبية بلندن.

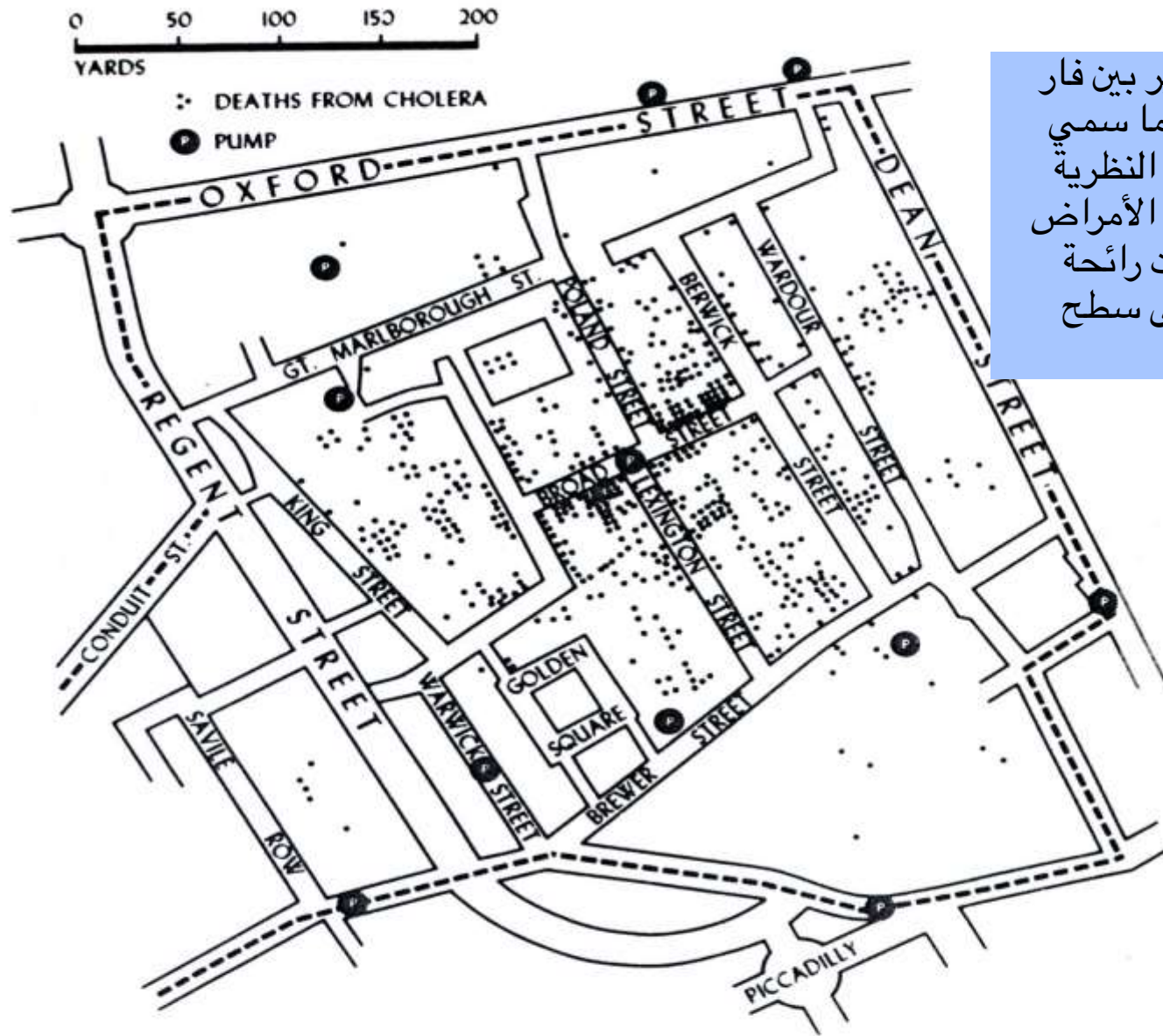
John Snow conducted a series of investigations in London. Snow conducted his classical study in 1854 when an epidemic of cholera developed in the golden square of London.

خلال فترة تطوير المجهر، أجرى سنو دراسات حول تفشي الكوليرا لاكتشاف سبب الكوليرا وكيفية منع تكرارها.

During the time of microscope development, snow conducted studies of cholera outbreak both to discover the cause of cholera and how to prevent its recurrences.

During that time Farr and Snow had major disagreement about the cause of cholera. Farr adhered to what was called the miasmatic theory of diseases, according to this theory, which was commonly held at that time, diseases were transmitted by a miasma or a cloud with bad smell that clung low on the earth surface.





خلال ذلك الوقت، كان هناك خلاف كبير بين فار
وسنو حول سبب الكوليرا. والتزم فار بما سمي
بنظرية الأمراض الميازمية، ووفقا لهذه النظرية
التي كانت سائدة في ذلك الوقت، فإن الأمراض
تنتقل عن طريق الميازما أو سحابة ذات رائحة
كريهة تعلق على مستوى منخفض على سطح
الأرض.

Figure 5-4 John Snow's Map of Cholera Deaths in the Soho District of London, 1848. *Source:* Adapted from *Health Care Delivery: Spatial Perspectives* by G. Shannon and G.E.A. Dever, p. 3, McGraw-Hill Book Company, 1974, and from *Some Aspects of Medical Geography* by L.D. Stamp, p. 16. Oxford University Press, 1964.



History of epidemiology

- However, Snow did not agree, he believed that cholera is transmitted through contaminated water. He began his investigation by determining where in this area in London persons with cholera lived and worked. He then used this information to map for distribution of diseases.
- Snow believed that water was the source of infection for cholera. He marked the location and searched the relationship between cases and water sources (water pumps).
- He found most cases clustered around the Broad Street pump.
- So, he decided to break the pump handle, which stopped the outbreak.
- He found that cholera was transmitted through contaminated water. This was a major achievement in epidemiology.

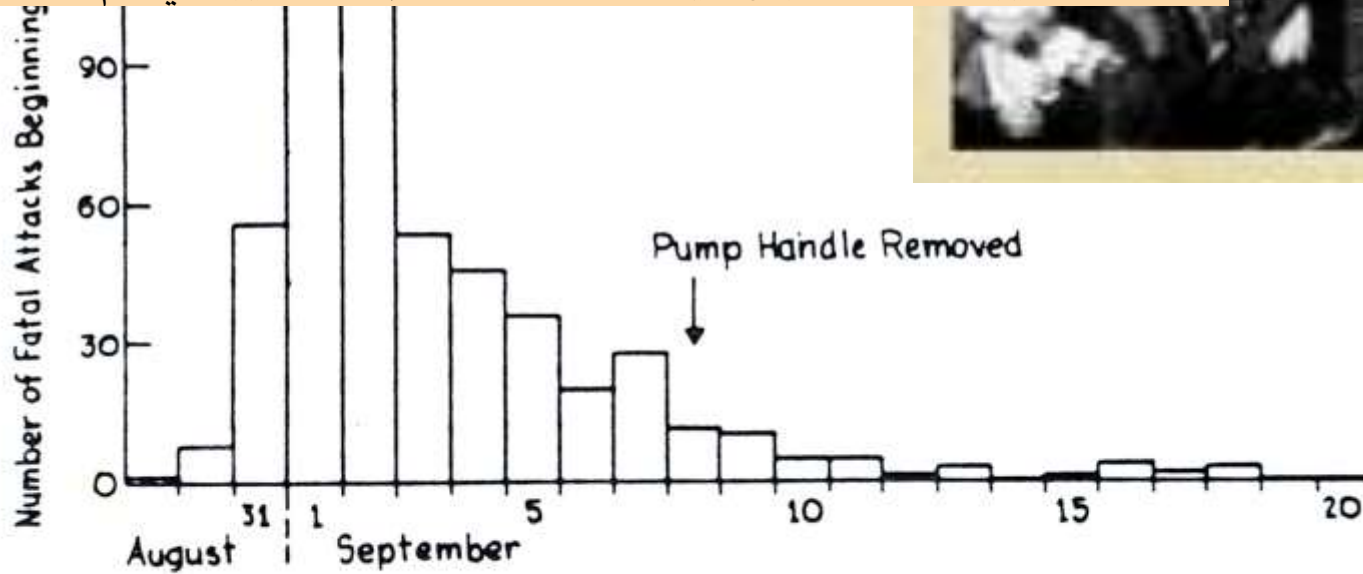
إلا أن سنو لم يوافق على ذلك، إذ يعتقد أن الكوليرا تنتقل عن طريق المياه الملوثة. بدأ تحقيقه بتحديد المكان الذي يعيش ويعمل فيه الأشخاص المصابون بالكوليرا في هذه المنطقة بلندن. ثم استخدم هذه المعلومات لرسم خريطة لتوزيع الأمراض.

واعتقد سنو أن الماء هو مصدر عدوى الكوليرا. وقام بتحديد الموقع وبحث العلاقة بين الحالات ومصادر المياه (مضخات المياه).

وجد أن معظم الحالات متجمعة حول مضخة شارع برود.

لذلك، قرر كسر مقبض المضخة، مما أوقف تفشي المرض.

ووجد أن الكوليرا تنتقل عن طريق المياه الملوثة. وكان هذا إنجازا كبيرا في علم الأوبئة.



Snow's Epidemic Curve



CHOLERA AND WATER.

BOARD OF WORKS

FOR THE LINEHOUSE DISTRICT,
Comprising Limehouse, Ratcliff, Shadwell,
and Wapping.

The INHABITANTS of the District within
which CHOLERA IS PREVAILING, are
earnestly advised

**NOT TO DRINK ANY WATER
WHICH HAS NOT
PREVIOUSLY BEEN BOILED.**

Fresh Water ought to be Boiled every
Morning for the day's use, and what
remains of it ought to be thrown away
at night. The Water ought not to stand
where any kind of dirt can get into it,
and great care ought to be given to see
that Water Butts and Cisterns are free
from dirt.

BY ORDER,

THOS. W. RATCLIFF,
CLERK OF THE BOARD.

Printed by W. G. Smith, 11, Abchurch Lane, London, E.C. 4.



John Snow



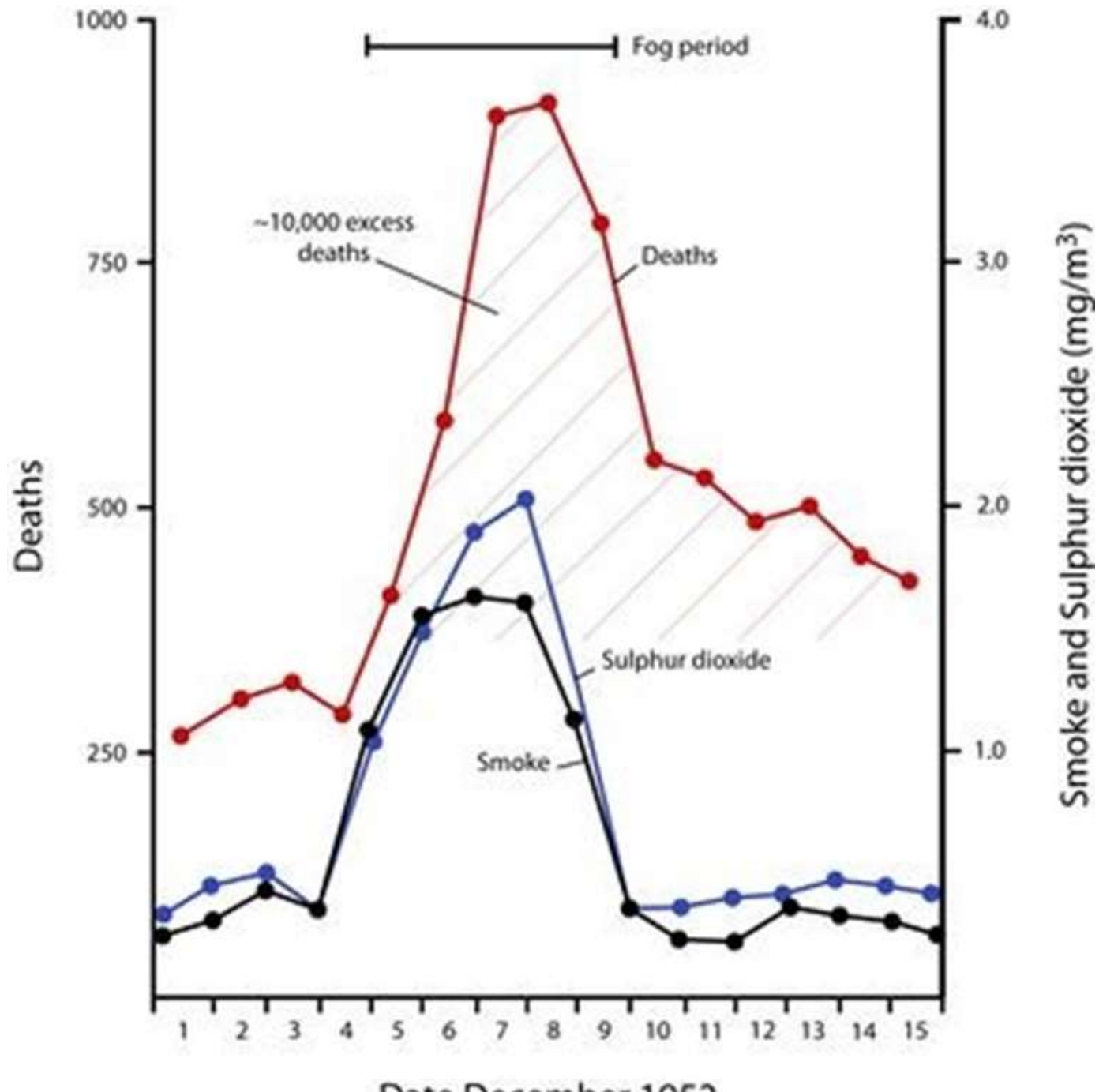
London Smog Disaster, 1952

تلوث الهواء يسبب أمراض الجهاز التنفسي والوفاة. عندما أدى الضباب والسخام الناتج عن حرق الفحم إلى خلق ضباب دخاني كثيف في شتاء عام 1952 في لندن، استمر الضباب الدخاني لمدة خمسة أيام في الفترة من 5 إلى 10 ديسمبر.

كانت هناك زيادة كبيرة في الوفيات. بلغ معدل الوفيات في لندن في الأسبوع السابق حوالي 2062. وفي أسبوع الضباب الدخاني، توفي 4703

- Air pollution causes respiratory illnesses and death.
- When fog and soot from coal burning created a dense smog in Winter, 1952, in London, the smog was around for five days from December 5–10.
- There was a substantial increase in mortality
- The death rate in London in the previous week was around 2,062
- In the week of the smog, 4,703 died



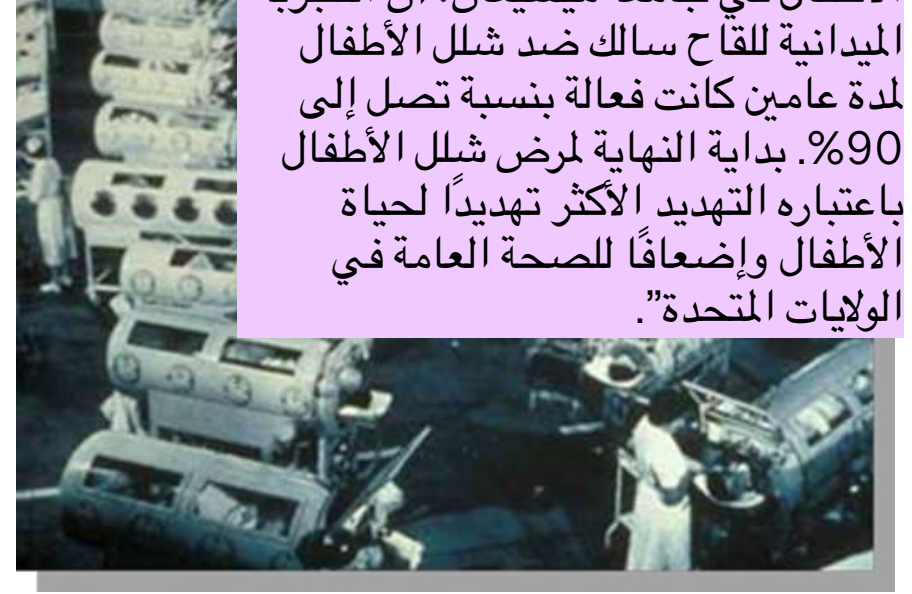


Epidemiology and Polio Vaccine

In April, 1955, Dr. Thomas Francis, director of Poliomyelitis Vaccine Evaluation Center at the University of Michigan, announced that the two-year field trial of the Salk vaccine against polio was up to 90% effective

“The results announced by Francis effectively marked the beginning of the end of polio as the most life-threatening and debilitating public health threat to the children of the United States“.

في أبريل 1955، أعلن الدكتور توماس فرانسيس، مدير مركز تقييم لقاح شلل الأطفال في جامعة ميشيغان، أن التجربة الميدانية للقاح سالك ضد شلل الأطفال لمدة عامين كانت فعالة بنسبة تصل إلى 90%. بداية النهاية لمرض شلل الأطفال باعتباره التهديد الأكثر تهديداً لحياة الأطفال وإضعافاً للصحة العامة في الولايات المتحدة.”



Mysterious virus in the Four Corners Region of US

An outbreak of sudden respiratory illness occurred in the Four Corners region of the southwestern U.S. in 1993

- In similar outbreaks in 1918 and 1936, there was an increase in the number of mice in the region due to the abundance of pi-on nuts (food for rodents) brought on by increased rainfall
- Epidemiologic study confirmed the connection between rodents and households with sick occupants



فيروس غامض في منطقة فور كورنرز بالولايات المتحدة:

في عام 1993، حدث تفشي مفاجئ لمرض تنفسي في منطقة فور كورنرز بجنوب غرب الولايات المتحدة. وفي حالات تفشي مشابهة في عامي 1918 و1936، لوحظ ارتفاع في عدد الفئران في المنطقة بسبب وفرة مكسرات البيون (التي تشكل غذاء للقوارض) نتيجة زيادة هطول الأمطار.

أكدت دراسة وبائية وجود علاقة بين القوارض والمنازل التي ظهرت فيها حالات مرضية.

Mysterious virus in the Four Corners Region of US

Hanta virus was discovered in rodents that excreted the virus in their feces and urine

- People inhaled the dust particles that contained the virus and became ill (hantavirus pulmonary syndrome)
- To prevent the spread of the virus:
 - Mice-proof the home
 - Wear a mask while sweeping in the home
 - Wash the floor with an antiseptic solution



تم اكتشاف فيروس هانتا في القوارض التي تفرز الفيروس في برازها وبولها. يصاب الأشخاص بالمرض عند استنشاق جزيئات الغبار التي تحتوي على الفيروس، مما يؤدي إلى الإصابة بمتلازمة الهنتا الفيروسيّة الرئوية.

للقاية من انتشار الفيروس:

- منع دخول الفئران إلى المنزل.
- ارتداء قناع أثناء الكنس داخل المنزل.
- غسل الأرضية بمحلول مطهر.

Fatalities Associated with Farm Tractors

In 1982, an epidemiologist studied the number of farm tractor-associated deaths in Georgia and described them in terms of time, place, and person by using death certificates and records from an existing surveillance system (All tractor related incidents between 1971-1981, N=166 cases). He then generated a hypothesis for further study. Let's look at the descriptive epidemiology (Who, When and Where....)

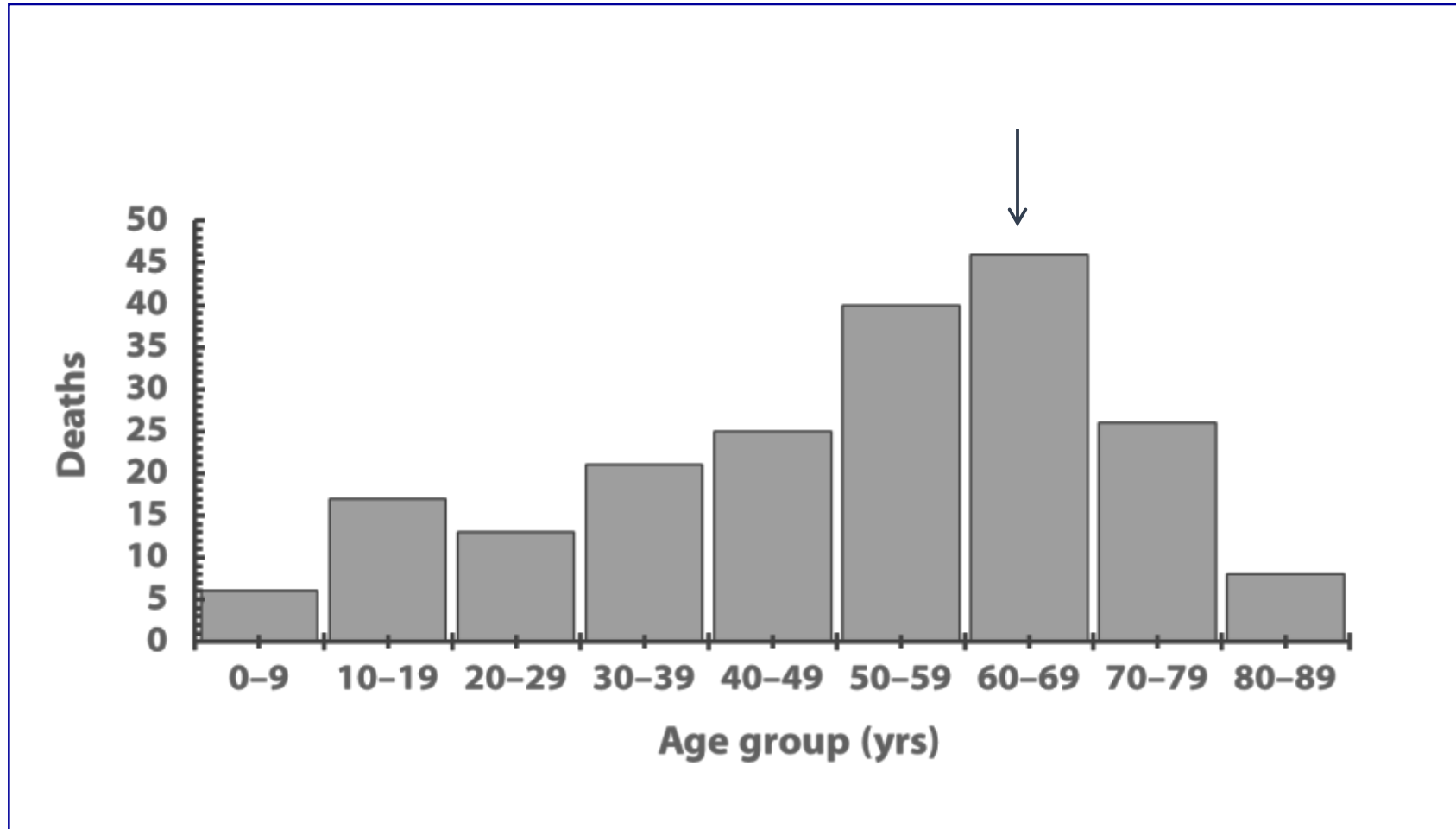
في عام 1982، قام أحد علماء الأوبئة بدراسة عدد الوفيات المرتبطة بالجرارات الزراعية في جورجيا ووصفها من حيث الزمان والمكان والشخص باستخدام شهادات الوفاة والسجلات من نظام المراقبة الحالي (جميع الحوادث المتعلقة بالجرارات بين

1971-1981، العدد = 166 حالة).

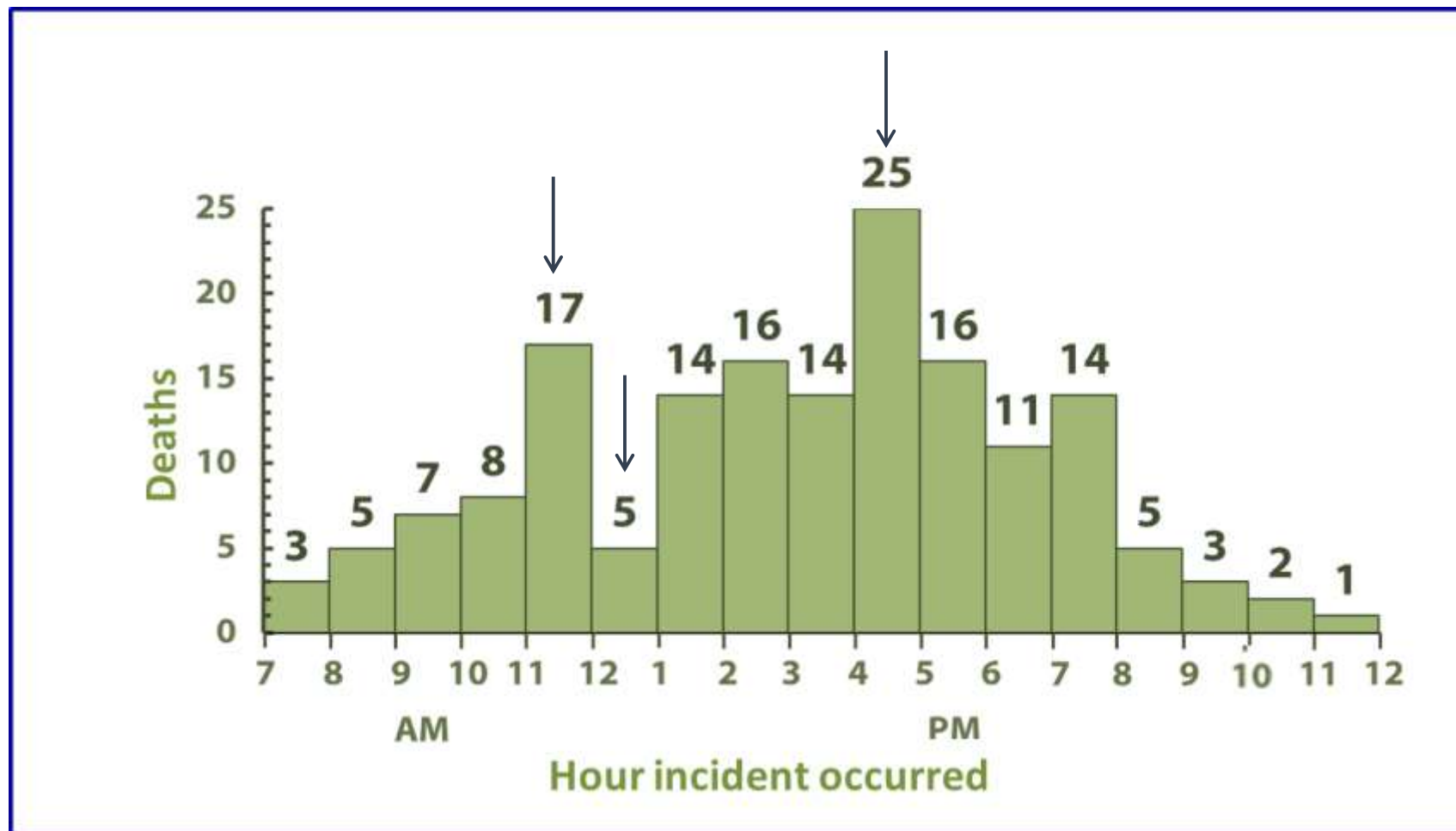
ثم قام بإنشاء فرضية لمزيد من الدراسة. دعونا نلقي نظرة على علم الأوبئة الوصفي (من ومتى وأين....)



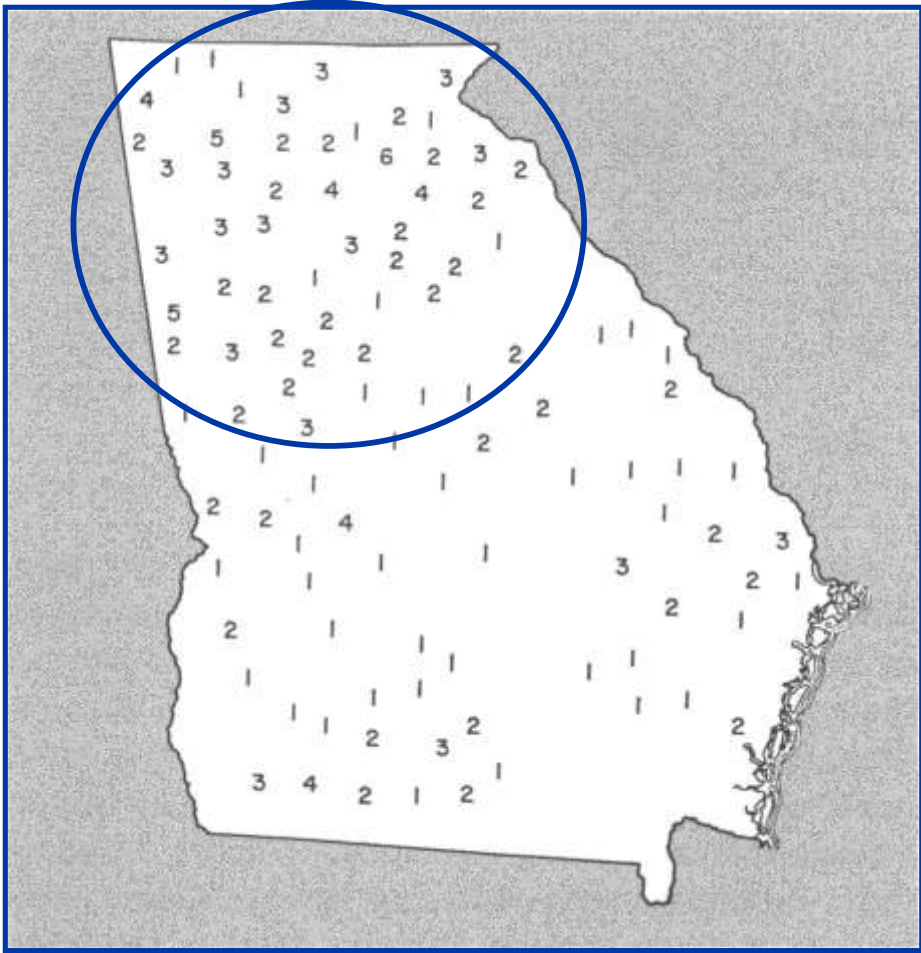
Fatalities Associated with Farm Tractors (person)



Fatalities Associated with Farm Tractors (time)



Fatalities Associated with Farm Tractors (place)



Goodman RA, Smith JD, Sikes RK, et al. Fatalities associated with farm tractor injuries: an epidemiologic study. Public Health Rep 1985;100:329-33.



Breast cancer screening (Swedish two country trial)

- Screening with mammography was started in 1977 in the counties of Kopparberg and Ostergotland.

• بدأ الفحص باستخدام التصوير الشعاعي للثدي في عام 1977 في مقاطعتي كوباربيرج وأوسترغوتلاند.

- The results at 29-year follow-up: A substantial and significant reduction in breast cancer mortality was associated with an invitation to screening (31% lower mortality rate in women diagnosed via mammography).

• النتائج بعد 29 عاماً من المتابعة: ارتبط الانخفاض الكبير والهام في وفيات سرطان الثدي بالدعوة إلى الفحص (انخفاض معدل الوفيات بنسبة 31% لدى النساء اللاتي تم تشخيصهن عن طريق التصوير الشعاعي للثدي).

- At 29 years of follow-up, the number of women needed to undergo screening for 7 years to prevent one breast cancer death was 414

• بعد 29 عاماً من المتابعة، بلغ عدد النساء اللاتي احتاجن للخضوع للفحص لمدة 7 سنوات لمنع وفاة واحدة بسرطان الثدي 414 امرأة.

Legionnaire's disease outbreak

- Members of the American Legion gathered for the annual American Legion Convention held July 21 through 24, 1976, in Philadelphia.
- Soon after the convention began, a substantial number of attendees were admitted to hospital emergency departments or were examined in doctors' offices with acute onset of fever, chills, headache, malaise, dry cough, and muscle pain.
- More troublesome is that during July 26 to August 1, a total of 18 conventioners died, reportedly from pneumonia.
- On the morning of August 2, a nurse at a veterans' hospital in Philadelphia called CDC to report cases of severe respiratory illness among convention attendees.
- Subsequent conversations that day with public health officials uncovered an additional 71 cases among persons who had attended the convention.
- The goal was to find out why these conventioners were becoming ill and, in some cases, dying!!!

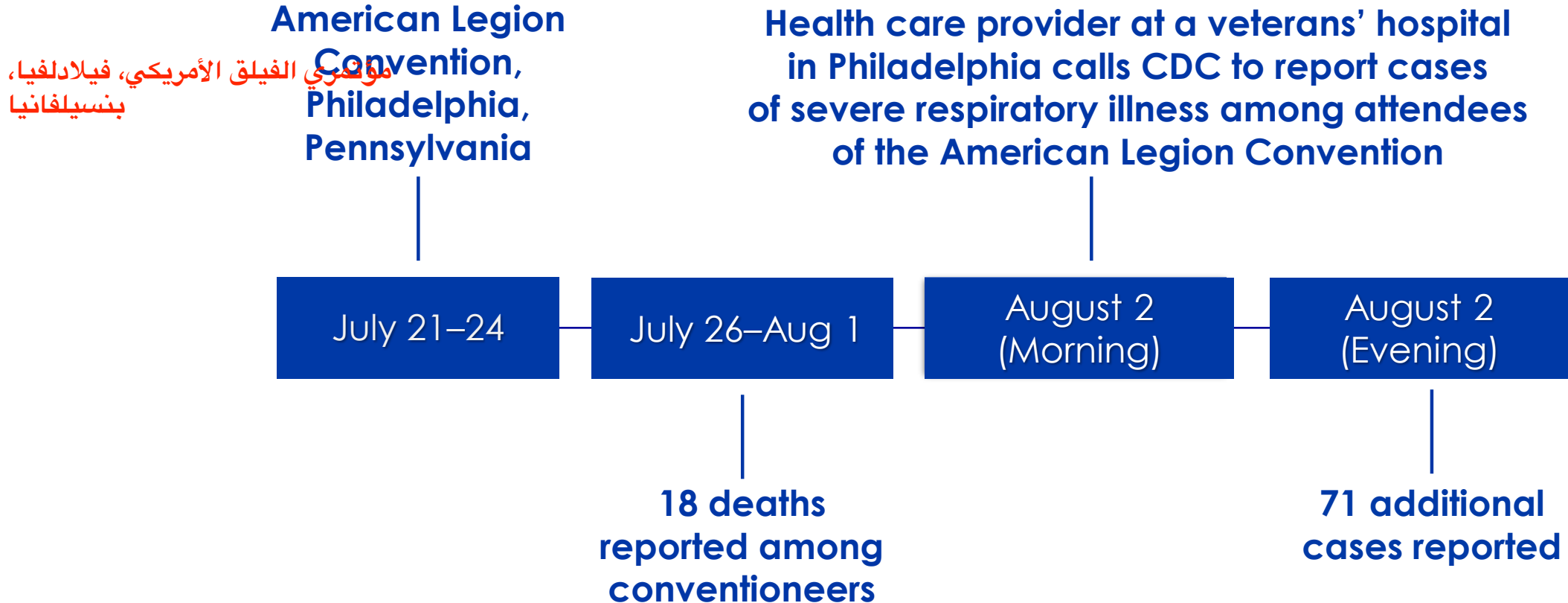
تفشي مرض الفيلق:

- اجتمع أعضاء الفيلق الأمريكي لحضور مؤتمر الفيلق الأمريكي السنوي الذي عُقد في الفترة من 21 إلى 24 يوليو 1976 في فيلادلفيا.
- بعد بدء المؤتمر بفترة وجيزة، تم نقل عدد كبير من الحضور إلى أقسام الطوارئ بالمستشفيات أو فحصهم في عيادات الأطباء بعد ظهور أعراض حادة مثل الحمى، القشعريرة، الصداع، الشعور بالتعب، السعال الجاف، وآلام العضلات.
- الأمر الأكثر إزعاجاً هو أنه بين 26 يوليو و1 أغسطس، توفي 18 شخصاً من المشاركين في المؤتمر، وتم الإبلاغ عن أن السبب هو الالتهاب الرئوي.
- في صباح 2 أغسطس، اتصلت ممرضة في مستشفى المحاربين القدامى في فيلادلفيا بمركز السيطرة على الأمراض (CDC) للإبلاغ عن حالات أمراض تنفسية حادة بين الحاضرين في المؤتمر.
- كشفت المحادثات اللاحقة في ذلك اليوم مع المسؤولين الصحيين عن 71 حالة إضافية بين الأشخاص الذين حضروا المؤتمر.

كان الهدف هو معرفة سبب إصابة هؤلاء الحاضرين بالمرض وفي بعض الحالات وفاتهم!

Legionnaire's disease outbreak

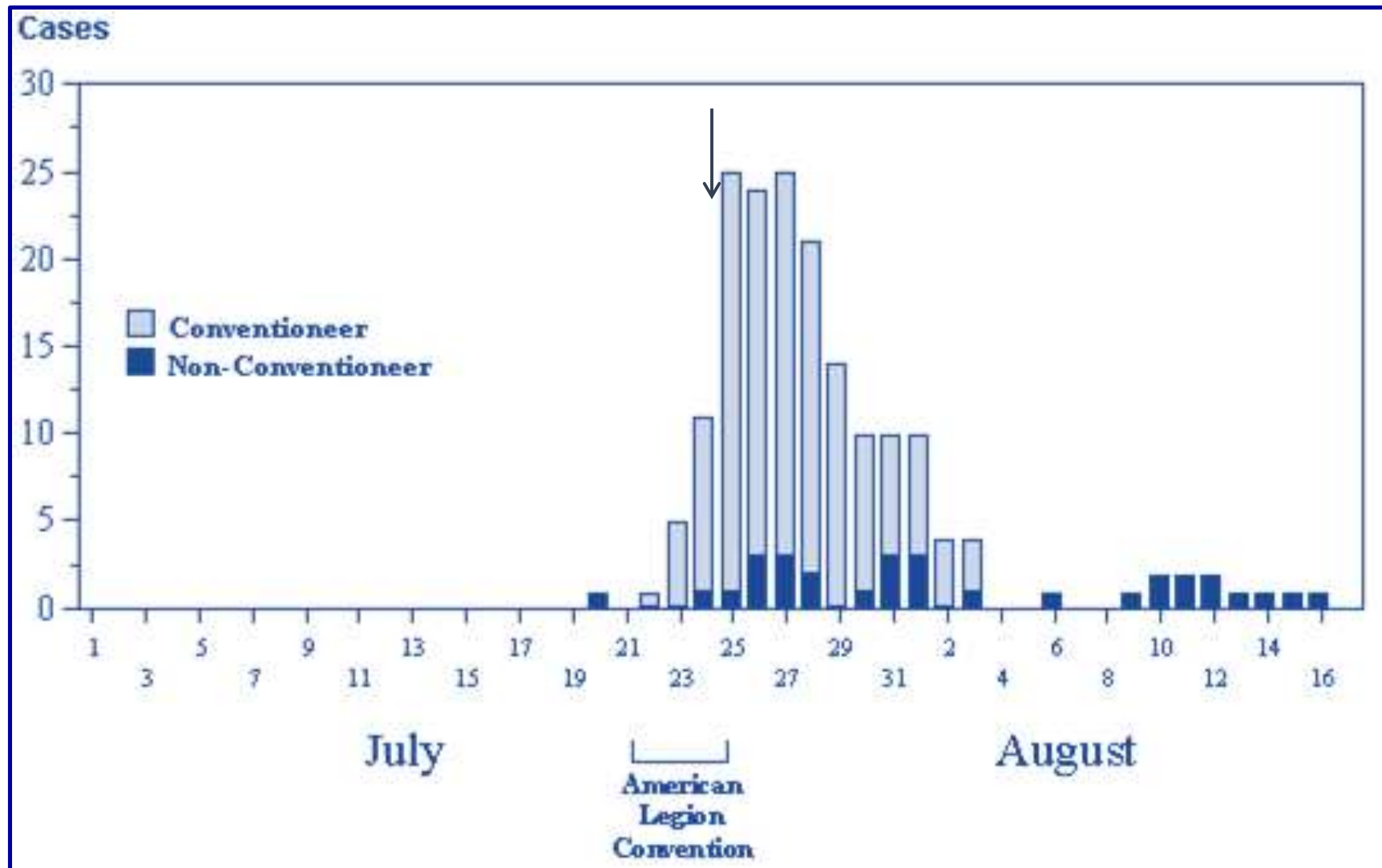
اتصل مقدم رعاية صحية في مستشفى المحاربين القدامى في فيلادلفيا بمركز السيطرة على الأمراض (CDC) للإبلاغ عن حالات أمراض تنفسية حادة بين الحاضرين في مؤتمر الفيلق الأمريكي.



Fraser DW, Tsai, T, Orenstein W, et al. Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia. *New Engl J Med* 1977;297:1189–97.



Legionnaires' Disease Cases, by Day



Legionnaires' Disease Attack Rates by Place

Age (yrs)	Hotel A			Hotel B			Hotel C		
	Ill	Total	Percent ill	Ill	Total	Percent ill	Ill	Total	Percent ill
≤39	3	44	6.8	3	116	2.6	6	160	3.7
40–49	9	160	5.6	11	232	4.7	20	392	5.1
50–59	27	320	8.4	25	523	4.8	52	843	6.2
60–69	12	108	11.1	19	207	9.1	31	315	9.8
≥70	11	54	20.4	5	76	6.5	16	130	12.3
Unknown	0	2	0	0	7	0	0	9	0
Total	62	688	9.0	63	1,161	5.4	125	1,849	6.8

Those who stayed in Hotel A have the highest percentage of illness — 9.0% versus 5.4% and 6.8 at other hotels (% Ill in Hotel A = $62 / 688 = 9.0\%$).

The age group that has the highest percentage of ill persons is those aged 70 years or older (% Ill in >70y in Hotel A = $11 / 54 = 20.4\%$)



Legionnaires' Disease Rate by Age Group

Hotel A Residents

Time: July 21–24, 1976

	Frequency	Unit	Rate
Age (yrs)	Sick	Total	Percentage
≥39	3	44	6.8
40–49	9	160	5.6
50–59	27	➔ 320	8.4
60–69	12	108	11.1
≥70	11	54	➔ 20.4
Unknown	0	2	0

Those who stayed in Hotel A have the highest percentage of illness — 9.0% versus 5.4% and 6.8% at other hotels (% Ill in Hotel A = $62 / 688 = 9.0\%$)..

The age group that has the highest percentage of ill persons is those aged 70 years or older (% Ill in >70y in Hotel A = $11 / 54 = 20.4\%$)



Legionnaires' Disease

The age group that has the highest percentage of ill persons is those aged 70 years or older, regardless of where they were staying.

Combining all age groups, those who stayed in Hotel A have the highest percentage of illness — 9.0% versus 5.4% at other hotels.

We can infer, therefore, that a connection exists between staying in Hotel A and becoming ill; we can also infer that older persons are somehow more susceptible to the disease.

الفئة العمرية التي لديها أعلى نسبة من المرضى هي الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 70 عاماً أو أكثر، بغض النظر عن مكان إقامتهم. عند جمع جميع الفئات العمرية، نجد أن الأشخاص الذين أقاموا في فندق A لديهم أعلى نسبة من الإصابة بالمرض، حيث بلغت 9.0% مقارنة بـ 5.4% في الفنادق الأخرى.

يمكننا الاستنتاج، بالتالي، أن هناك صلة بين الإقامة في فندق A والإصابة بالمرض. كما يمكننا استنتاج أن كبار السن أكثر عرضة للإصابة بالمرض بطريقة ما.



Legionnaires' Disease

- Five months after the first cases of Legionnaires' disease occurred, results of the case-control study indicated that spending time in the lobby of Hotel A was a risk factor for illness
- In January 1977, the Legionella bacterium was finally identified and isolated and was found to be breeding in the cooling tower of the hotel's air-conditioning system; the bacteria then spread through the building whenever the system was used.
- Similar bacteria grew in warm waters in nature, such as hot springs, and also had been identified in air-conditioning cooling towers.
- The finding from this outbreak investigation lead to development of new regulations worldwide for air conditioning systems.



- بعد خمسة أشهر من ظهور أولى حالات مرض الفيلق، أشارت نتائج دراسة الحالات والشواهد إلى أن قضاء الوقت في ردهة فندق A كان عامل خطر للإصابة بالمرض.
- في يناير 1977، تم أخيراً تحديد وعزل بكتيريا الليجيونيليا، ووجد أنها تتكاثر في برج التبريد التابع لنظام تكييف الهواء بالفندق. انتشرت البكتيريا في المبنى كلما تم تشغيل النظام.
- كانت بكتيريا مشابهة تنمو في المياه الدافئة في الطبيعة، مثل الينابيع الساخنة، وتم تحديدها أيضاً في أبراج التبريد الخاصة بأنظمة تكييف الهواء.
- قاد هذا الاكتشاف من تحقيق التفشي إلى تطوير لوائح جديدة على مستوى العالم لأنظمة التكييف.

اللهم إني استودعك ما
حفظت وما فهمت ،
فأسألك يا أكرم الأكرمين
أن ترده لي عند حاجتي
إليه.

