

## CÁC PHÉP ĐO TẦN SUẤT BỆNH TẬT

*BS. Kim Văn Thành*  
*Bộ môn Dịch tễ học – Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch*

### Mục tiêu bài học

Sau bài này, người học có thể

- Mô tả, tính toán, diễn giải, và phân biệt được các phép đo tần suất
- Mô tả, tính toán, diễn giải, và phân biệt được các phép đo tần suất bệnh tật
- Trình bày được mối liên hệ giữa các phép đo tần suất bệnh tật

### 1. Giới thiệu

Một trong những nhiệm vụ chính của Dịch tễ học là mô tả sự xuất hiện của bệnh, hoặc chung hơn là mô tả những biến số liên quan tới sức khỏe của một cộng đồng dân cư đang quan tâm. Khi biến số là liên tục, ví dụ như cân nặng và chiều cao, chúng ta sử dụng số trung bình, số trung vị, bách phân vị. Tuy nhiên, có lúc chúng ta sẽ gặp biến số không liên tục, ví dụ điển hình như: có hay không có bệnh, có hay không có tiếp xúc với yếu tố nguy cơ, có hay không có kết quả dương tính, và có tử vong hay không có tử vong.

Để đo lường những trường hợp này, chúng ta sử dụng những phép đo tần suất như tỉ số, tỉ lệ và tỉ suất. Từ đó, chúng ta có được 4 phép đo tần suất bệnh tật cơ bản, bao gồm số chênh (odds), tỉ lệ hiện mắc (prevalence), tỉ suất mới mắc dồn (cumulative incidence/incidence proportion), và trọng suất bệnh mới (incidence rate/incidence density).

### 2. Các phép đo tần suất trong dịch tễ học

Khác với phép đo của các biến số liên tục - đo lường sự phân bố của cả bộ dữ liệu, phép đo tần suất chỉ thể hiện một phần sự phân bố của bộ dữ liệu. Chúng so sánh một phần của sự phân bố dữ liệu với một phần khác của sự phân bố dữ liệu, hoặc với cả bộ dữ liệu. Các phép đo tần suất thường gặp là tỉ số, tỉ lệ, và tỉ suất. Tất cả những phép đo này có cách tính toán tương tự nhau.

$$\text{Phép đo tần suất} = \frac{\text{Tử số}}{\text{Mẫu số}} \times 10^n$$

$10^n$  sẽ thay đổi tùy theo các phép đo tần suất bệnh tật cụ thể.

## 2.1. Tỷ số (ratio)

Thể hiện sự so sánh giữa hai giá trị, được tính bằng:

$$\text{Tỷ số} = \frac{\text{Số lượng, tỉ lệ, tỉ suất ở một nhóm}}{\text{Số lượng, tỉ lệ, tỉ suất ở một nhóm khác}} \times 10^n$$

Kết quả sau khi tính thường được trình bày ở dạng "so với 1" hoặc viết dưới dạng ":1." Tử số và mẫu số không nhất thiết là phải liên quan tới nhau. Chúng có thể từ những nhóm khác nhau của cùng một biến số, ví dụ như số nam và nữ (biến số giới tính), nhóm 20-29 và nhóm 30-39 (biến số nhóm tuổi). Hoặc tử số và mẫu số là hai biến số hoàn toàn khác nhau, ví dụ như tỉ số giữa số lượng bệnh viện (biến số số lượng bệnh viện) và kích cỡ dân số của cộng đồng sống ở khu vực đó (biến số kích cỡ dân cư).

Tỷ số thường được sử dụng như một phép đo để mô tả, hoặc như một công cụ để phân tích. Chúng có thể cho thấy tỉ số nam-nữ của những đối tượng nghiên cứu, hoặc tỉ số ca chứng-ca bệnh (ví dụ: 2 ca chứng mỗi ca bệnh). Khi đóng vai trò là công cụ phân tích, chúng được sử dụng để so sánh sự xuất hiện bệnh, chấn thương hay tử vong giữa 2 nhóm, bao gồm: tỉ số nguy cơ, tỉ số tỉ suất, tỉ số số chênh (xem bài *So sánh tần suất bệnh tật*).

### Ví dụ 1 - Tính toán tỉ số giữa các giá trị của cùng một biến số

Từ 1971 tới 1975, trong khảo sát National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 7,381 người trong độ tuổi 40-77 tham gia vào một nghiên cứu theo dõi dọc (xem bài *nghiên cứu đoàn hệ*). Tại thời điểm tuyển vào, mỗi người tham gia được phân loại là có hoặc không có bệnh đái tháo đường (ĐTĐ). Trong khoảng thời gian từ 1982-1984, người tham gia được ghi nhận là đã tử vong hay còn sống. Kết quả được tổng hợp như sau:

	Tuyển chọn ban đầu (1971-1975)	Tử vong khi theo dõi (1982-1984)
Nam ĐTĐ	189	100
Nam không ĐTĐ	3,151	811

Nữ ĐTD	218	72
Nữ không ĐTD	3,823	511

Hãy tính tỉ số nam không ĐTD và nam có ĐTD.

**Giải đáp**

$$\text{Tỉ số} = \frac{3,151}{189} \times 10^0 = 16.7: 1$$

**Ví dụ 2 - Tính toán tỉ số giữa các biến số khác nhau: Giữa hai số lượng**

Theo số liệu từ Tổng Cục thống kê năm 2018, Việt Nam có 84,800 bác sĩ và có dân số trung bình là 94,66,000 người. *Hãy tính tỉ số bác sĩ trên 1 vạn dân.*

**Giải đáp**

$$\begin{aligned} \text{Tỉ số bác sĩ trên 1 vạn dân} &= \frac{\text{Số bác sĩ năm 2018}}{\text{Dân số trung bình năm 2018}} \times 10,000 \\ &= \frac{84,800}{94,666,000} \times 10,000 = 8.96 \text{ bác sĩ trên 1 vạn dân} \end{aligned}$$

**Ví dụ 3 - Tính toán tỉ số giữa các biến số khác nhau: Giữa hai tỉ suất**

Số liệu sơ bộ năm 2018 của Tổng Cục thống kê cho thấy tỉ suất tử vong trẻ em dưới 5 tuổi tại Hà Nội là 14.6 trên 1,000 trẻ sinh sống. Tỉ suất tử vong ở trẻ dưới 5 tuổi tại Thành Phố Hồ Chí Minh là 11.2 trên 1,000 trẻ sinh sống. *Hãy tính tỉ số của tỉ suất tử vong trẻ < 5 tuổi ở Hà Nội so với Thành phố Hồ Chí Minh.*

**Giải đáp**

Tỉ số tỉ suất tử vong ở trẻ < 5 tuổi ở HN so với TP.HCM

$$= \frac{\text{Tỉ suất tử vong trẻ < tuổi tại HN}}{\text{Tỉ suất tử vong trẻ < tuổi tại TPHCM}} = \frac{14.6}{11.2} = 1.3: 1$$

Diễn giải: Tỉ suất tử vong trẻ < 5 tuổi tại Hà Nội cao gấp 1.3 lần so với Thành phố Hồ Chí Minh

## 2.2. Tỉ lệ (proportion)

Tỉ lệ thể hiện sự so sánh một phần nhỏ so với toàn bộ. Chính vì thế, nó là một dạng của *tỉ số* khi tử số được bao hàm trong mẫu số. Lưu ý rằng, tử số luôn luôn được bao hàm ở trong mẫu số đối với tỉ lệ. Ví dụ, số táo chia cho số cam không phải là tỉ lệ, nhưng số táo chia cho các loại trái cây là tỉ lệ.

$$\text{Tỉ lệ} = \frac{\text{Số lượng người hoặc sự kiện với một đặc điểm cụ thể}}{\text{Tổng số người hoặc sự kiện, mà bao gồm cả tử số}} \times 10^n$$

Đối với tỉ lệ,  $10^n$  thường là 100 (hoặc  $n = 2$ ) và thường được trình bày dưới dạng phần trăm.

#### Ví dụ 4

Dựa vào **bảng ở ví dụ 1**, hãy tính tỉ lệ nam bị đái tháo đường (ĐTĐ) trong dân số nghiên cứu.

#### Giải đáp

Tử số = 189 nam ĐTĐ

Mẫu số = Tổng số nam =  $189 + 3,151 = 3,340$

$$\text{Tỉ lệ nam ĐTĐ} = \frac{189}{3,340} \times 100 = 5.66\%$$

#### Ví dụ 5

Dựa vào **bảng ở ví dụ 1**, hãy tính tỉ lệ tử vong nam ở các ca tử vong trong quá trình theo dõi.

#### Giải đáp

Tử số = Số tử vong ở nam = 100 tử vong ở bệnh nhân nam có ĐTĐ + 811 tử vong ở bệnh nhân nam không có ĐTĐ = 911 trường hợp tử vong ở nam.

Lưu ý rằng tử số (911 tử vong ở nam) là một phần của mẫu số.

Mẫu số = Tất cả trường hợp tử vong = 911 tử vong ở nam + 72 tử vong ở nhóm nữ có ĐTĐ + 511 tử vong ở phụ nữ không có ĐTĐ = 1,494 trường hợp tử vong.

$$\text{Tỉ lệ} = \frac{911}{1,494} = 60.98\%$$

### 2.3. Tỉ suất (rate)

Tỉ suất là phép đo thể hiện một sự kiện diễn ra ở một dân số xác định trong một khoảng thời gian xác định. Tỉ suất thường được sử dụng để so sánh tần suất bệnh tật giữa những địa điểm, những thời điểm hoặc những nhóm người khác nhau. **Tỉ suất chính là phép đo nguy cơ.**

Có nhiều quan điểm khác nhau về định nghĩa của tỉ suất. Một số nhà dịch tễ học cho rằng tỉ suất mô tả tốc độ xuất hiện bệnh trong cộng đồng, ví dụ như 70 ca ung thư vú mới mắc trên mỗi 1,000 phụ nữ mỗi năm. Kết quả luôn được báo cáo dưới dạng số ca mới mắc trên mỗi đơn vị người-thời gian. Quan điểm này cho thấy được tốc độ một bệnh xuất hiện trong cộng đồng, và có thể dự đoán được bệnh này sẽ diễn tiến như thế nào trong tương lai. Tỉ suất này được gọi là trọng suất bệnh mới (incidence rate).

Một số nhà dịch tễ học khác sử dụng thuật ngữ này một cách thoải mái hơn. Ví dụ như tỉ suất tấn công (attack rate) là tỉ lệ người trong dân số mắc bệnh trong một trận dịch, hoặc tỉ suất mới mắc dồn (incidence proportion) là tỉ lệ người mới mắc bệnh trong dân số nguy cơ trong một khoảng thời gian xác định. Mặc dù những phép đo trên không được trình bày ở dạng người-thời gian và không được xem là "tỉ suất" thực sự, cách gọi tên thuật ngữ này vẫn rất phổ biến.

## 2.4. Ứng dụng vào việc đo lường tần suất bệnh tật và tử vong

**Bảng 1. Các phép đo dịch tễ học phân loại theo tỉ số, tỉ lệ và tỉ suất**

Phép đo tần suất	Tỉ số	Tỉ lệ	Tỉ suất
Bệnh tật	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỉ số nguy cơ/nguy cơ tương đối (Risk ratio/Relative risk)</li> <li>- Tỉ số tỉ suất (Rate ratio)</li> <li>- Tỉ số số chênh (Odds ratio)</li> <li>- Tỉ lệ hiện mắc khoảng (Period prevalence)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỉ suất tấn công (Attack rate)</li> <li>- Tỉ suất mới mắc dồn (Incidence proportion)</li> <li>- Tỉ lệ hiện mắc điểm (Point prevalence)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trọng suất bệnh mới (Incidence rate)</li> </ul>

Tử vong	- Tỷ suất tử vong tỉ lệ (Proportionate mortality)	- Tỷ suất tử vong thô (Crude death rate) - Tỷ suất tử vong ca bệnh (Case-fatality rate) - Tỷ suất tử vong chuyên biệt theo tuổi, theo nguyên nhân (Age-, cause-specific death rate)
---------	---	---

### 3. Các phép đo tần suất bệnh tật trong dịch tễ học

Bệnh tật được định nghĩa là bất kỳ sự thay đổi nào, khách quan hay chủ quan, khỏi trạng thái sinh lý và tâm lý khỏe mạnh. Trong thực hành và trong nội dung bài này, bệnh tật bao gồm bệnh, chấn thương, và tật, và sẽ được gọi tắt là bệnh.

Các phép đo tần suất bệnh tật đặc trưng cho số người mới mắc bệnh trong cộng đồng (incidence), hoặc đang bị bệnh tại một thời điểm xác định (prevalence). Các phép đo tần suất bệnh tật phổ biến được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2. Các phép đo tần suất bệnh tật phổ biến**

Phép đo	Tử số	Mẫu số
Tỷ suất mới mắc dồn/Tỷ suất tấn công	Số ca mới mắc trong một khoảng thời gian xác định	Dân số nguy cơ (không mắc bệnh) đầu thời khoảng
Trọng suất bệnh mới (Tỷ suất người-thời gian)	Số ca mới mắc trong một khoảng thời gian xác định	Tổng người-thời gian của các đối tượng theo dõi
Tỷ lệ hiện mắc điểm	Số ca hiện mắc (mới mắc và đã mắc từ trước) tại một thời điểm xác định	Dân số trong cùng thời điểm xác định
Tỷ lệ hiện mắc khoảng	Số ca hiện mắc (mới mắc và đã mắc từ trước) trong	Dân số bình quân hoặc giữa thời khoảng

một khoảng thời gian xác định

Có 2 phép đo mới mắc thường được sử dụng - tỉ suất mới mắc dồn (incidence proportion) và trọng suất bệnh mới (incidence rate). Các phép đo mới mắc này cho thấy **nguy cơ xuất hiện bệnh**.

### 3.1. Trọng suất bệnh mới (Incidence rate)

Trọng suất bệnh mới là phép đo tình trạng mới mắc bệnh mà có xét đến yếu tố thời gian ở mẫu số. Trong tiếng Anh có nhiều từ đồng nghĩa để diễn tả chỉ số này, ví dụ như Incidence Rate, Incidence Density, hoặc đơn giản chỉ là Incidence.

Trọng suất bệnh mới là tỉ số giữa số ca mới mắc trong khoảng thời gian theo dõi và tổng thời gian nguy cơ mà mỗi cá nhân được theo dõi trong khoảng thời gian xác định này (tổng người-thời gian của dân số theo dõi). Được tính bằng:

Trọng suất bệnh mới

$$= \frac{\text{Số ca mới mắc bệnh trong khoảng thời gian xác định}}{\text{Tổng người – thời gian trong nguy cơ của dân số theo dõi}} \times 10^n$$

#### Đơn vị người-thời gian

Đơn vị người-thời gian và trọng suất bệnh mới thường được sử dụng trong các nghiên cứu đoàn hệ, mà trong đó đối tượng nghiên cứu được theo dõi theo thời gian và những ca bệnh mới sẽ được ghi nhận lại (xem bài *Nghiên cứu đoàn hệ*). Đối tượng nghiên cứu sẽ được theo dõi đến khi một trong các sự kiện sau diễn ra: xuất hiện bệnh, tử vong, rút khỏi nghiên cứu (mất dấu theo dõi), hoặc đến khi kết thúc nghiên cứu. Vì thời điểm xảy ra những sự kiện trên khó mà giống nhau giữa những đối tượng nghiên cứu, cho nên người-thời gian trong nguy cơ sẽ khác biệt giữa người này và người khác. Mẫu số của trọng suất bệnh mới là tổng của tất cả người-thời gian của mỗi cá nhân. Về cách trình bày, đơn vị người-thời gian có thể ở bất kì dạng thời gian nào, ví dụ như năm, ngày, hoặc phút.

Người-thời gian của từng cá nhân được ghi nhận như sau: một người được theo dõi 5 năm đóng góp 5 người-năm. Tuy nhiên, người-thời gian sẽ được tính như thế nào, nếu ngay sau 5 năm (vào năm thứ 6) thì người này rút khỏi nghiên cứu? Nhiều nhà nghiên cứu đã đồng thuận rằng, trung bình những người mất dấu theo dõi không bị bệnh trong nửa năm, và do đó sẽ đóng góp 0.5 người-năm vào mẫu số. Trong trường

hợp một người mất dấu sau 5 năm theo dõi sẽ đóng góp 5.5 người-năm. Giả định tương tự được sử dụng cho việc xuất hiện bệnh. Sẽ có người phát bệnh vào tháng 1, có người tháng 2, và tương ứng cho những tháng khác. Như vậy thì thời điểm xuất hiện bệnh trung bình sẽ là vào giữa năm. Kết quả là, một đối tượng nghiên cứu phát bệnh sau 5 năm theo dõi đóng góp 5.5 người-năm vào mẫu số.

Điểm mạnh của trọng suất bệnh mới là nó tính đến yếu tố thực tế khi thực hiện một nghiên cứu. Trọng suất bệnh mới đo lường tốc độ bệnh diễn ra trong một dân số qua một khoảng thời gian. Khái niệm "dân số" về bản chất mang tính động, tức là sẽ luôn thay đổi; có người rời khỏi hoặc đi vào, có người xuất hiện bệnh hoặc thậm chí tử vong. Người-thời gian sẽ phản ánh tốt điều này vì tính toán dựa trên thời gian theo dõi của từng cá thể.

Tuy nhiên, điểm chưa tốt của phép đo này là sự khó khăn trong việc theo dõi đối tượng nghiên cứu và việc ghi nhận lại các sự kiện một cách chính xác. Chính vì thế một số nhà dịch tễ học tính toán trọng suất bệnh mới dựa trên mẫu số là dân số giữa kì. Loại trọng suất bệnh mới này có thể sử dụng để so sánh với loại trọng suất bệnh mới với đơn vị người-thời gian.

#### **Ví dụ 6 – Tính trọng suất bệnh mới với đơn vị người-năm**

Một nhóm nghiên cứu tuyển 2,100 phụ nữ và theo dõi họ trong 4 năm để xác định trọng suất mới mắc bệnh tim mạch. Trong năm đầu, không ai xuất hiện bệnh, nhưng có 100 người mất dấu theo dõi. Trong năm 2, một người xuất hiện bệnh tim mạch, và 99 người mất dấu theo dõi. Trong năm 3, 7 người xuất hiện bệnh tim mạch, 793 người mất dấu theo dõi. Trong năm 4, 8 người xuất hiện bệnh tim mạch và 392 người mất dấu theo dõi.

*Hãy tính trọng suất bệnh mới của bệnh tim mạch ở đoàn hệ này. Giả định rằng những người xuất hiện bệnh và những người mất dấu theo dõi không bị bệnh trong nửa năm đầu, và do đó đóng góp 1/2 người-năm trong năm xảy ra sự kiện.*

#### ***Giải đáp***

Tử số = Số ca mới xuất hiện bệnh =  $0 + 1 + 7 + 8 = 16$

Mẫu số = người-năm theo dõi =  $(2,000 + \frac{1}{2} \times 100) + (1,900 + \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times 99) + (1,100 + \frac{1}{2} \times 7 + \frac{1}{2} \times 793) + (700 + \frac{1}{2} \times 8 + \frac{1}{2} \times 392) = 6,400$  người-năm theo dõi



$$\begin{aligned}\text{Trọng suất bệnh mới} &= \frac{16}{6,400} \\ &= 0.0025 \text{ ca bệnh mỗi người – năm} \\ &= 2.5 \text{ ca bệnh mỗi 1,000 người – năm}\end{aligned}$$

Diễn giải: Trọng suất bệnh mới của bệnh tim mạch là 2.5 ca mới mắc mỗi 1,000 người mỗi năm.

#### **Ví dụ 7 – Tính trọng suất bệnh mới**

Một nghiên cứu đoàn hệ theo dõi tình trạng xuất hiện biến chứng mạch máu của đái tháo đường bao gồm 218 phụ nữ được chẩn đoán ĐTĐ và 3,823 phụ nữ không có ĐTĐ. Khi nghiên cứu kết thúc, số ca có biến chứng ghi nhận là 72 trong số phụ nữ có ĐTĐ và 511 trong số không có ĐT. Phụ nữ có ĐTĐ được theo dõi tổng cộng 1,862 người-năm; phụ nữ không có ĐTĐ được theo dõi tổng cộng 36,653 người-năm. *Hãy tính trọng suất xuất hiện biến chứng mạch máu cho phụ nữ có ĐTĐ và cho phụ nữ không có ĐTĐ.*

#### ***Giải đáp***

Đối với phụ nữ có ĐTĐ,

$$\begin{aligned}\text{Trọng suất biến chứng} &= \frac{72}{1,862} \\ &= 0.0386 \text{ ca xuất hiện biến chứng mỗi người – năm} \\ &= 38.6 \text{ ca xuất hiện biến chứng mỗi 1,000 người – năm}\end{aligned}$$

Diễn giải: Trọng suất xuất hiện biến chứng mạch máu của phụ nữ có đái tháo đường là 38.6 ca mỗi 1,000 người mỗi năm.

Đối với phụ nữ không có ĐTĐ,

$$\begin{aligned}\text{Trọng suất biến chứng} &= \frac{511}{36,653} \\ &= 0.0139 \text{ ca xuất hiện biến chứng mỗi người – năm} \\ &= 13.9 \text{ ca xuất hiện biến chứng mỗi 1,000 người – năm}\end{aligned}$$

Diễn giải: Trọng suất xuất hiện biến chứng mạch máu của phụ nữ không có ĐTĐ là 13.9 ca mỗi 1,000 người mỗi năm.

#### **Ví dụ 8 - Tính trọng suất bệnh mới dựa trên dân số giữa kì**

Trong năm 2003, 44,232 ca mới mắc Hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải (AIDS) được báo cáo tại Mỹ. Dân số giữa kì ước tính của Mỹ năm 2003 là 290,809,777. *Hãy tính trọng suất mới mắc AIDS trong năm 2003.*

***Giải đáp***

$$\begin{aligned}\text{Trọng suất bệnh mới} &= \frac{44,232}{290,809,777} \times 100,000 \\ &= 15.21 \text{ ca mới mắc AIDS mỗi } 100,000 \text{ dân trong } 1 \text{ năm (2003)}\end{aligned}$$

### **3.2. Tỉ suất mới mắc dồn (Cumulative incidence)**

Tỉ suất mới mắc dồn là tỉ lệ xuất hiện bệnh trong dân số không mắc bệnh lúc ban đầu trong một khoảng thời gian xác định. Có nhiều từ đồng nghĩa bao gồm tỉ suất tấn công (attack rate), nguy cơ (risk), xác suất mắc bệnh (probability of getting disease) hay tỉ lệ mới mắc (incidence proportion). Tỉ suất mới mắc dồn là tỉ lệ, vì những người xuất hiện bệnh trong tử số đều thuộc về mẫu số (toàn bộ dân số).

$$\text{Tỉ số mới mắc dồn} = \frac{\text{Số ca mới mắc bệnh trong khoảng thời gian xác định}}{\text{Dân số nguy cơ đầu thời khoảng}} \times 10^n$$

#### **Dân số nguy cơ**

Mẫu số của tỉ suất mới mắc dồn là dân số nguy cơ ở đầu thời khoảng theo dõi. Dân số nguy cơ ở đây là những người có nguy cơ phát triển thành ca bệnh. Ví dụ, nếu tử số là những ca mới mắc ung thư buồng trứng, thì mẫu số nên là phụ nữ, vì đàn ông không có buồng trứng. Việc lấy thông tin này tương đối dễ vì số liệu thống kê của tổng cục thống kê thường được phân loại theo giới. Thật ra, lý tưởng nhất, mẫu số nên là những phụ nữ có buồng trứng, tức là loại trừ những người đã cắt bỏ buồng trứng (đặc biệt là trong phẫu thuật cắt tử cung thường kèm theo cắt 2 buồng trứng), tuy nhiên số liệu này hiện không có.

Trong bối cảnh một trận dịch, thuật ngữ tỉ suất tấn công (attack rate) thường được sử dụng hơn. Nó là nguy cơ mắc bệnh trong một khoảng thời gian xác định, mà ở đây là thời gian diễn ra một vụ dịch.

#### **Ví dụ 9 – Tính tỉ suất mới mắc dồn**

Hãy tính tỉ suất mới mắc đòn dựa trên thông tin của ví dụ 6.

$$\begin{aligned}\text{Tỉ suất mới mắc đòn} &= \frac{16}{2,100} \times 1,000 \\ &= 7.6 \text{ ca bệnh mỗi } 1,000 \text{ người trong } 4 \text{ năm} \\ &= 1.9 \text{ ca bệnh mỗi } 1,000 \text{ người trong } 1 \text{ năm}\end{aligned}$$

***Giải đáp***

Chúng ta thấy rằng tỉ suất mới mắc đòn ước lượng non tỉ suất thực sự bởi vì nó không quan tâm tới những trường hợp mất dấu theo dõi, và cho rằng tất cả đều không có bệnh trong vòng 4 năm.

**Ví dụ 10 – Tính nguy cơ tử vong (hay còn gọi là tỉ lệ tử vong ca bệnh – case fatality rate)**

Trong một nghiên cứu về đái tháo đường, 100 trong số 189 bệnh nhân nam tử vong trong vòng 13 năm theo dõi. *Hãy tính nguy cơ tử vong của những người này.*

***Giải đáp***

$$\text{Nguy cơ} = \frac{100}{189} \times 100 = 52.9\%$$

**Ví dụ 11 – Tính tỉ suất tấn công**

Trong một vụ dịch viêm dạ dày ruột ở những người đi dã ngoại, 99 người có ăn salad khoai tây, và 30 trong số đó xuất hiện tình trạng viêm dạ dày ruột. *Hãy tính nguy cơ bệnh ở những người ăn salad khoai tây.*

***Giải đáp***

$$\begin{aligned}\text{Nguy cơ} &= \text{Tỉ suất chuyên biệt theo thức ăn} \\ &= \frac{30}{99} \times 100 = 0.303 \times 100 \\ &= 30.3\%\end{aligned}$$

### **3.3. Tỉ lệ hiện mắc (Prevalence)**

Tỉ lệ hiện mắc là tỉ lệ người trong dân số có bệnh hoặc đặc điểm cụ thể tại một thời điểm xác định hoặc trong một khoảng thời gian xác định.

Tỉ lệ hiện mắc điểm được đo lường tại một thời điểm cụ thể, và được tính theo công thức

Tỉ lệ hiện mắc điểm

$$= \frac{\text{Những người đang có bệnh hoặc đặc điểm tại một thời điểm xác định}}{\text{Dân số quan tâm tại cùng thời điểm xác định}} \times 10^n$$

Tuy nhiên, nhiều lúc sẽ tiện lợi nếu chúng ta sử dụng tỉ lệ hiện mắc khoảng, được tính theo công thức.

$$\text{Tỉ lệ hiện mắc khoảng} = \frac{\text{Những người có bệnh hoặc đặc điểm tại bất kì thời điểm trong thời khoảng xác định}}{\text{Dân số quan tâm trong cùng thời khoảng xác định}} \times 10^n$$

Giá trị  $10^n$  thường là 1 hoặc 100 đối với những bệnh hoặc đặc điểm thông thường. Còn đối với những bệnh hoặc đặc điểm hiếm thì có thể là 1,000 hoặc 100,000.

Tỉ lệ hiện mắc bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố (trình bày chi tiết ở bảng 3) như: độ nặng của bệnh, thời gian mắc bệnh, hoặc sự xuất hiện ca mới.

**Bảng 3. Yếu tố ảnh hưởng tỉ lệ hiện mắc**

Tỉ lệ hiện mắc tăng khi	Tỉ lệ hiện mắc giảm khi
- Thời gian mắc bệnh dài	- Thời gian mắc bệnh ngắn
- Sự kéo dài tuổi thọ của bệnh nhân mà không có điều trị dứt điểm	- Tỉ suất tử vong ca bệnh cao
- Tăng xuất hiện ca mới	- Giảm xuất hiện ca mới
- Ca mới di chuyển đến	- Ca mới di chuyển đi
- Người khỏe mạnh di chuyển đi	- Người khỏe mạnh di chuyển tới
- Những người dễ cảm nhiễm di chuyển tới	- Cải thiện tỉ suất điều trị dứt bệnh
- Sự cải thiện công cụ chẩn đoán	

Do bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, nên những nghiên cứu sử dụng tỉ lệ hiện mắc không cung cấp bằng chứng mạnh mẽ về nhân quả. Nó sẽ có ích cho việc đánh giá nhu cầu cho các chiến dịch phòng bệnh, hoặc hoạch định chính sách y tế. Bên cạnh đó, tỉ lệ hiện mắc thường được sử dụng để đo lường những bệnh mạn tính (thời gian bệnh kéo dài và khó xác định thời điểm khởi bệnh) như đái tháo đường hoặc thoái hóa khớp.

**Bảng 4. Khác biệt giữa phép đo mới mắc và tỉ lệ hiện mắc**

	<b>Phép đo mới mắc (trọng suất bệnh mới, tỉ suất mới mắc dồn)</b>	<b>Tỉ lệ hiện mắc</b>
<b>Từ số</b>	- Số ca mới mắc	- Số ca hiện có bệnh
<b>Mẫu số</b>	- Dân số không mắc bệnh và có nguy cơ bị bệnh ở đầu thời khoảng	- Dân số có và không có bệnh (có khả năng mắc bệnh) ở trong thời khoảng
<b>Yêu cầu</b>	- Xác định ca bệnh mới - Thời gian khởi phát bệnh	- Có hoặc không có bệnh - Khoảng thời gian đo lường thường không rõ ràng
<b>Ứng dụng</b>	- Thể hiện nguy cơ xuất hiện bệnh - Là công cụ chính để đo lường bệnh cấp tính, những cũng được sử dụng cho bệnh mạn tính - Đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu xác định mối liên quan nhân quả - Thường sử dụng trong nghiên cứu đoàn hệ	- Ước lượng tỉ lệ hiện có bệnh bệnh trong dân số trong khoảng thời gian nghiên cứu - Hữu ích trong nghiên cứu về gánh nặng bệnh mạn tính và làm cơ sở đề xuất cho hoạch định chiến lược về y tế và chăm sóc sức khỏe. - Thường sử dụng trong nghiên cứu cắt ngang

**Ví dụ 12 – Tính tỉ lệ hiện mắc**

Trong một khảo sát 1,150 phụ nữ sinh con tại Mỹ năm 2000, ghi nhận có 468 người sử dụng multivitamin ít nhất 4 lần 1 tuần trong một tháng trước khi có thai. Hãy tính tỉ lệ sử dụng multivitamin thường xuyên ở nhóm này.

Tỉ lệ sử dụng multivitamin thường xuyên

$$= \frac{468}{1,150} \times 100 = 0.407 \times 100 = 40.7\%$$

### 3.4. Số chênh (Odds)

Số chênh được định nghĩa là tỉ số giữa những người có bệnh và những người không có bệnh, được tính bằng công thức:

$$\text{Số chênh} = \frac{\text{Số người có bệnh}}{\text{Số người không có bệnh}}$$

Có thể thấy đây không phải là một phép đo thể hiện tần suất mắc bệnh một cách hiệu quả nhất. Mặc dù vậy, nó vẫn được sử dụng thường xuyên, đặc biệt trong nghiên cứu bệnh chứng hoặc nghiên cứu đoàn hệ.

Cần lưu ý rằng, khác với mẫu số của tỉ lệ hiện mắc là dân số quan tâm, mẫu số của số chênh chỉ là số ca không mắc bệnh (bảng 5).

**Bảng 5. Khác biệt giữa tỉ lệ hiện mắc và số chênh**

Tỉ lệ hiện mắc		Số chênh	
Tử số	- Số ca mắc bệnh	- Số ca mắc bệnh	
Mẫu số	- Dân số quan tâm (mắc bệnh và không mắc bệnh)	- Số ca không mắc bệnh	

## 4. Mối quan hệ giữa các phép đo tần suất bệnh tật

### 4.1. Số chênh và tỉ lệ

Tỉ suất mới mắc dồn và tỉ lệ hiện mắc là tỉ lệ. Vì lẽ đó, chúng sẽ thể hiện tần suất bệnh tật một cách hiệu quả hơn là số chênh odds. Mặc dù vậy, số chênh vẫn thường được sử dụng vì yêu cầu của kĩ thuật phân tích số liệu, cho nên chúng ta cần hiểu thêm về mối quan hệ giữa số chênh và tỉ lệ hiện mắc.

Đối với những bệnh hiếm (tỉ lệ hiện mắc  $< 0.1$ ), giá trị của số chênh và tỉ lệ hiện mắc khá giống nhau. Nhưng nếu tỉ lệ lớn hơn 0.1, giá trị của số chênh sẽ chênh lệch với tỉ lệ hiện mắc. Ví dụ, nếu tỉ lệ hiện mắc là 0.1, thì tương ứng số chênh tính được là 0.11. Tuy nhiên nếu tỉ lệ là 0.5, thì lúc này số chênh là 1. Để tính tỉ lệ hiện mắc khi biết số chênh và ngược lại, chúng ta có công thức:

$$\text{Số chênh} = \frac{\text{Tỉ lệ hiện mắc}}{1 - \text{Tỉ lệ hiện mắc}}$$

$$\text{Tỉ lệ hiện mắc} = \frac{\text{Số chênh}}{1 + \text{số chênh}}$$

#### 4.2. Trọng suất bệnh mới và tỉ lệ hiện mắc

Như đã được đề cập ở phần trước, tỉ lệ hiện mắc của một bệnh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có thời gian mắc bệnh và trọng suất xuất hiện của bệnh đó. Giả định rằng dân số ổn định (tức là số vào bằng số ra), trọng suất bệnh mới và thời gian mắc bệnh cố định theo thời gian, tỉ lệ hiện mắc được tính như sau:

$$\text{Tỉ lệ hiện mắc} = \text{Trọng suất bệnh mới} \times \text{Thời gian mắc bệnh trung bình}$$

Việc hiểu về mối liên hệ này giúp chúng ta đánh giá vấn đề y tế công cộng một cách toàn diện hơn. Chúng ta lấy AIDS làm ví dụ. Sự phát triển của những phương pháp điều trị mới trong những năm qua giúp giảm thiểu tử vong của những bệnh nhân AIDS; tuy nhiên, chúng không giúp giải quyết dứt điểm hội chứng này. Do đó, thời gian mắc AIDS kéo dài hơn và dẫn tới tỉ lệ hiện mắc AIDS tăng cao, trong khi trọng suất bệnh mới không tăng cao. Mặt khác, những bệnh cấp tính có tình trạng mới mắc khá cao, tuy nhiên tỉ lệ hiện mắc vẫn thấp vì thời gian mắc bệnh ngắn.

#### 4.3. Tỉ suất mới mắc dồn (Nguy cơ) và trọng suất mới mắc

Tỉ suất mới mắc dồn thường được gọi thay thế là nguy cơ (risk) vì hai lý do. Thứ nhất, nguy cơ là một khái niệm dễ hiểu với nhiều người, chẳng hạn những người trong ngành Y hoặc cụ thể hơn những người không làm trong lĩnh vực Dịch tễ học có thể nắm bắt được nó. Thứ hai, nguy cơ và tỉ suất mới mắc dồn dễ có thể được hiểu và tính toán như xác suất, tức là giá trị của nó sẽ dao động trong khoảng  $[0,1]$  và cách tính tổng quát như sau:

$$\text{Nguy cơ} = \frac{\text{Số người xuất hiện bệnh khi theo dõi}}{\text{Số người lúc đầu không có bệnh}}$$

Trọng suất mới mắc là một phép đo được cho là chính xác hơn. Mặc dù vậy, đơn vị người-thời gian làm phép đo này không dễ hiểu. Chúng thường được chuyển sang dạng nguy cơ. Giả sử rằng trọng suất bệnh mới và dân số nguy cơ không thay đổi theo thời gian, tỉ suất mới mắc dồn, hay nguy cơ, có thể được tính toán (xấp xỉ) như sau:

$$\text{Tỉ suất mới mắc dồn (Nguy cơ)} = \text{Trọng suất bệnh mới} \times \text{Thời gian}$$

Nếu ta định lượng hóa sự giảm dần theo cấp số mũ của dân số nguy cơ và trọng suất bệnh mới, một công thức chi tiết hơn được phát triển:

$$CI_t = 1 - e^{-IR \times t}$$

Với CI là Cumulative incidence - Tỷ suất mới mắc dồn, IR là incidence rate - Trọng suất bệnh mới, và t là thời gian.

### **Trọng suất bệnh mới và Tỷ suất mới mắc dồn**

#### **Khi nào sử dụng cái gì?**

Tỷ suất mới mắc dồn (incidence proportion) là một tỉ lệ, tức sẽ không có đơn vị. Có một số khó khăn khi tính toán tỉ suất mới mắc dồn trong thực tế. Thứ nhất, đối tượng nghiên cứu phải được theo dõi trong toàn bộ thời gian nghiên cứu. Tuy nhiên, một số người sẽ tử vong từ những nghiên cứu khác, hoặc mất dấu theo dõi. Điều này làm cho việc tính toán tỉ suất mới mắc dồn không phản ánh đúng sự thật. Ví dụ, nếu một người tử vong do nguyên nhân khác, hiển nhiên họ sẽ không xuất hiện kết cục được quan tâm và việc này đồng nghĩa rằng họ không được đưa vào tử số. Tuy nhiên họ vẫn được đưa vào mẫu số như là 1 người như những đối tượng khác. Như vậy, làm sao nhà nghiên cứu có thể đảm bảo rằng họ sẽ không xuất hiện kết cục được quan tâm nếu như họ vẫn còn sống? Thứ hai, có rất nhiều bệnh có thể xảy ra nhiều hơn một lần. Nếu chúng ta tính luôn cả hai lần mắc bệnh, thì có thể tử số sẽ lớn hơn mẫu và từ đó tỉ suất mới mắc dồn sẽ lớn hơn 1 (không hợp lý vì nó là tỉ lệ). Trong khi nếu chỉ ghi nhận lần bệnh đầu tiên thì có thể chúng ta sẽ ước lượng non gánh nặng bệnh tật thực sự.

Để thay thế, chúng ta có trọng suất bệnh mới (incidence rates) là một tỉ số và có đơn vị là ca bệnh hoặc tử vong mỗi người-thời gian. Giống như tỉ suất mới mắc dồn, trọng suất bệnh mới đo lường tần suất mới mắc bệnh trong cộng đồng. Điểm khác là trọng suất bệnh mới ghi nhận tổng thời gian được theo dõi trong nguy cơ của từng người. Do đó, nó có thể giải quyết được những bất cập của tỉ suất mới mắc dồn. Mặc dù vậy, vấn đề ở chỗ chúng ta chỉ có thể tính được phép đo này nếu có thông tin về những đợt tái khám định kỳ của mỗi cá nhân, và đây là một điều không hề dễ dàng.



Nói tóm lại, để đo lường tần suất mới mắc, trọng suất bệnh mới là một công cụ phản ánh chính xác nhất. Và khi không có thông tin chi tiết về tình trạng theo dõi của từng đối tượng nghiên cứu, tỉ suất mới mắc dồn vẫn là một công cụ thay thế hữu ích.

### **Các thuật ngữ khác nhau nhưng cùng ý nghĩa**

Incidence Rate – Tỉ suất mới mắc = Incidence Density – Trọng suất mới mắc = Incidence = Person-time rate – Tỉ suất người-thời gian

Cumulative incidence – Tỉ suất mới mắc dồn = Attack rate – Tỉ suất tấn công = Incidence proportion – Tỉ lệ mới mắc = Risk – Nguy cơ = Probability of getting disease – Xác suất mắc bệnh.

### **Câu hỏi thảo luận**

**Câu 1.** Trình bày điểm giống, và khác nhau giữa các phép đo tần suất (tỉ số, tỉ suất, tỉ lệ).

**Câu 2.** Trình bày điểm giống, và khác nhau giữa các phép đo tần suất bệnh tật (tỉ lệ hiện mắc điểm, tỉ lệ hiện mắc khoảng, tỉ suất mới mắc dồn, trọng suất bệnh mới, số chênh).

**Câu 3.** Việc lựa chọn phép đo hiện mắc và phép đo mới mắc tùy thuộc mục đích và bản chất bệnh. Hãy liệt kê 3 bệnh nên được đo lường bằng phép đo hiện mắc và 3 bệnh nên được đo lường bằng phép đo mới mắc.

### **Câu hỏi tình huống**

Trước năm 1999, chúng ta vẫn chưa biết được lợi ích rõ ràng của việc đi bộ nhanh trong bảo vệ tim mạch, mặc dù tác động có lợi của vận động thể lực cường độ cao đã được xác định. Nghiên cứu đoàn hệ Nurses' Health Study được thực hiện nhằm đánh giá mối liên hệ giữa đi bộ nhanh, mức độ vận động thể lực với biến cố mạch vành trên 72,488 phụ nữ 40 đến 65 tuổi. Người tham gia ban đầu không có bệnh tim mạch hoặc ung thư, và phải trả lời bảng câu hỏi về vận động thể lực. Dựa trên kết quả trả lời của bảng câu hỏi vận động thể lực, người tham gia được chia thành 5 nhóm tăng dần theo mức độ vận động thể lực hoặc mức độ đi bộ nhanh. Trong 8 năm theo dõi, nghiên cứu

ghi nhận 645 kết cục mạch vành. Kết quả chi tiết theo 5 nhóm mức độ vận động thể lực được trình bày ở bảng sau:

Mức độ vận động thể lực	Số biến cố mạch vành	Người-năm theo dõi
Mức 1	178	106,252
Mức 2	153	116,175
Mức 3	124	112,703
Mức 4	101	110,886
Mức 5	89	113,419

**Câu 1.** Tính tỉ suất mới mắc độn của biến cố mạch vành ở các mức độ vận động thể lực. Diễn giải kết quả.

**Câu 2.** Tính trọng suất bệnh mới của biến cố mạch vành ở các mức độ vận động thể lực. Diễn giải kết quả.

**Câu 3.** So sánh tỉ suất mới mắc độn và trọng suất bệnh mới. Hãy giải thích sự khác biệt và lựa chọn phép đo tần suất phù hợp nhất cho nghiên cứu này.

***Tài liệu được tổng hợp dựa trên các nguồn sau***

1. Beaglehole, R. & Bonita, R. 2006. Basic Epidemiology. World Health Organisation.
2. CDC 2006. Lesson 3: Measures of Risk. Principles of Epidemiology in Public Health Practice. 3rd ed.
3. Kleinman, J. C., Donahue, R. P., Harris, M. I., Finucane, F. F., Madans, J. H. & Brock, D. B. 1988. Mortality among diabetics in a national sample. American Journal of Epidemiology, 128, 389-401.
4. Imperial College London 2018. Measures of Disease Frequency [Online]. Available: <https://www.coursera.org/learn/measuring-disease-epidemiology/home/welcome> [Accessed 18/01 2020].
5. Tăng Kim Hồng 2019. Các phép đo cơ bản. Dịch tễ học cơ bản. Nhà xuất bản Hồng Đức.
6. Tổng Cục Thống Kê. 2018. Số liệu thống kê [Online]. Available: <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=714> [Accessed 11/01 2020].

7. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*. 1999;341(9):650–658. doi:10.1056/NEJM199908263410904