

CHƯƠNG 4

DỊCH TỄ HỌC MÔ TẢ

- ĐO LƯỜNG SỰ XUẤT HIỆN BỆNH -

Như đã được đề cập ở chương 1 về dịch tễ học mô tả, đây là những nghiên cứu dùng để mô tả thực trạng một bệnh hay dịch bệnh nào đó xảy ra trong quần thể. Như vậy để mô tả thì cần phải đáp ứng đủ các thông tin sau: con thú nào mắc bệnh, số lượng mắc bệnh, tỷ lệ nhiễm bệnh, nhóm thú mắc bệnh, phân bố bệnh ở đâu... Tùy thuộc vào điều kiện thực tế mà sự phân chia nhóm thú có thể khác nhau khi mô tả bệnh. Ví dụ người ta có thể mô tả bệnh theo khu vực, theo nhóm tuổi, theo giới tính, theo giống... Trong đó đại lượng thường được sử dụng để mô tả là tỷ lệ bệnh; ngoài ra người ta còn dùng nhiều đại lượng khác mà sẽ được thảo luận kỹ ở chương này. Trước khi tìm hiểu các đại lượng cụ thể, chúng ta cần biết các nhóm thuật ngữ được dùng trong đo lường về mặt dịch tễ học.

- Tần số (frequency): là số lượng cá thể có cùng một tính chất nào đó. Đơn vị có thể là con, cái, vật...
- Tỷ số (ratio): khi so sánh 2 nhóm nào đó về tần số hoặc một chỉ số nào đó người ta có thể dùng tỷ số ví dụ trong đàn có 50 con đực và 500 con cái thì có thể nói tỷ số giữa đực và cái là 50/500. Tỷ số được dùng trong dịch tễ học phổ biến nhất là chỉ số OR khi so sánh nguy cơ có bệnh của 2 nhóm thú nào đó. OR sẽ được đề cập ở những chương sau.
- Tỷ lệ (proportion): khi đề cập đến tần số bệnh hay một tính chất nào đó của thú chiếm bao nhiêu phần trong tổng số thì người ta dùng tỷ lệ. Lưu ý tỷ lệ khác với tỷ số là phần mẫu số của chúng có chứa luôn phần của tử số. Thí dụ tỷ số là a/b trong khi đó tỷ lệ là a/c trong đó $c=a+b$.
- Mức độ (rate): mức độ bệnh không chỉ về diễn tả số lượng mà còn liên quan đến tốc độ lây lan nhanh hay chậm của một bệnh, nên nhớ là đại lượng này luôn đi kèm với thời gian.

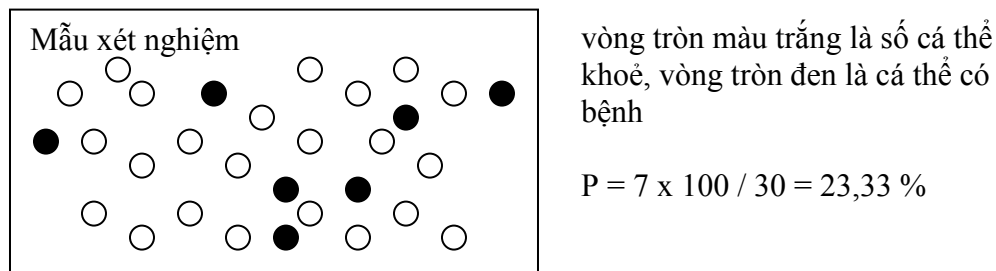
1. Tỷ lệ bệnh (prevalence)

Tỷ lệ bệnh đôi khi được dùng với tên tỷ lệ nhiễm, hay tỷ lệ mắc. Tỷ lệ này được định nghĩa là số con thú có cùng tính chất đang khảo sát (bệnh, nhiễm bệnh, mang trùng, có rối loạn bất thường về sức khỏe...) trong một quần thể tại một thời điểm nhất định chia cho tổng số thú trong quần thể đó. Đại lượng này thường được tính theo phần trăm.

$$P (\%) = \frac{\text{Số thú mắc bệnh} \times 100}{\text{Tổng số thú trong quần thể tại một thời điểm nhất định}}$$

Ví dụ, muốn biết tỷ lệ nhiễm một loại ký sinh trùng nào đó trên chó thuộc một địa bàn nào đó (một quần thể xác định) thì phải đến từng hộ nuôi chó (tất cả chó của khu vực), lấy mẫu phân xét nghiệm. Số chó cho kết quả dương tính sẽ là tử số của công thức và tổng số chó trong quần thể sẽ là mẫu số. Lưu ý việc lấy mẫu và phân tích mẫu phải được thực hiện cùng một thời điểm để kết quả khảo sát có giá trị.

Trong các nghiên cứu về y học, người ta thường dùng 2 loại thuật ngữ về tỷ lệ nhiễm, đó là *tỷ lệ nhiễm theo thời điểm* (point prevalence) và *tỷ lệ nhiễm theo khoảng thời gian* (period prevalence). Sự phân loại này dựa theo thời gian thu thập số liệu và phân tích mẫu. Nếu thời gian phân tích mẫu hay kết quả khảo sát trong một khoảng thời gian ngắn thì có thể được coi là tỷ lệ nhiễm theo thời điểm còn nếu thời gian khảo sát kéo dài theo đơn vị năm thì thường được dùng là tỷ lệ nhiễm theo khoảng thời gian.



Hình 6.1 Tỷ lệ bệnh theo mẫu xét nghiệm

Tỷ lệ nhiễm cho kết quả tổng quát về sự phổ biến, sự lưu hành của một bệnh, một tính chất khảo sát nào đó trong quần thể. Nó có giá trị nhất định trong việc đánh giá mức độ gánh nặng mà người chăn nuôi phải chịu về một bệnh nào đó. Từ đó có những chiến lược thích hợp trong phòng bệnh.

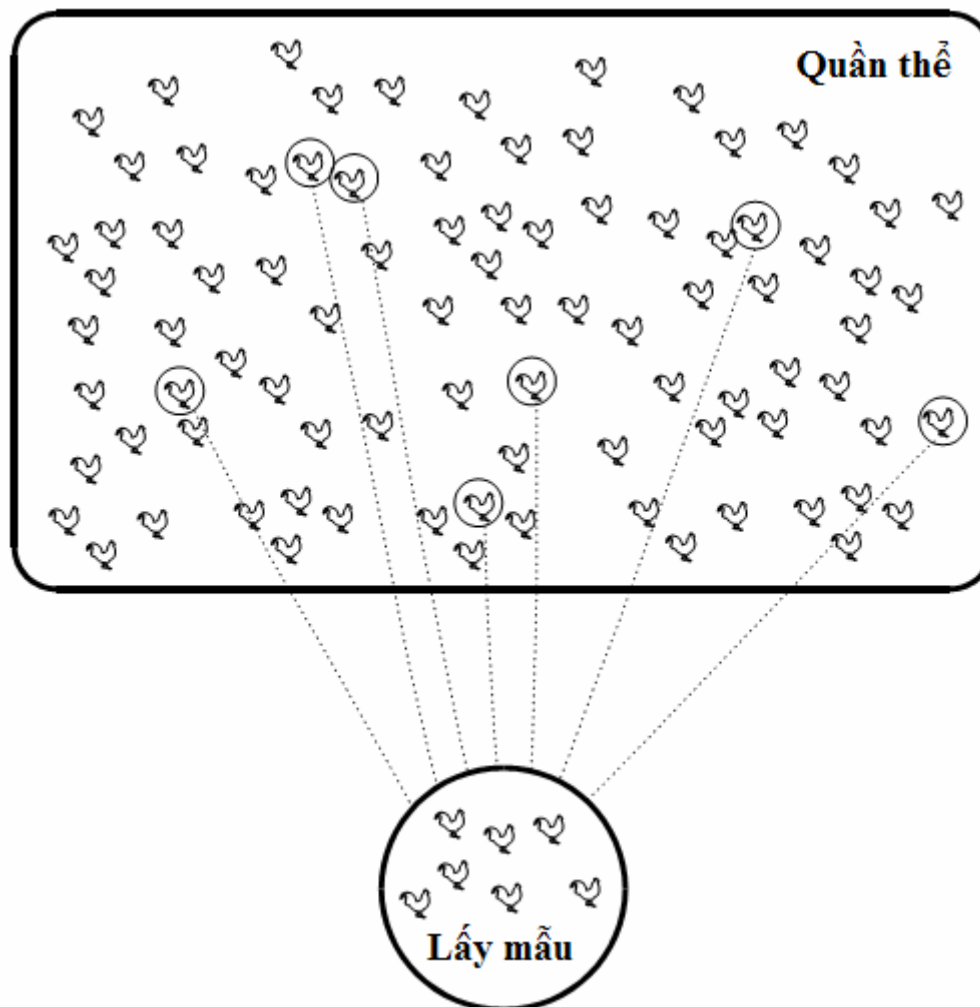
Tuy nhiên đôi khi tỷ lệ nhiễm không thể hiện rõ diễn tiến nhanh hay chậm của bệnh, không phân biệt được bệnh mới hay bệnh cũ, bệnh một lần hay nhiều lần. Đặc biệt trong các bệnh được chẩn đoán bằng phản ứng huyết thanh học, kết quả tỷ lệ nhiễm có thể cao hơn nhiều so với thực tế. Ví dụ đối với bệnh viêm phổi địa phương trên heo thịt thì tỷ lệ nhiễm có thể đạt tới 100% khi dùng phản ứng huyết thanh học để chẩn đoán.

2. Xác định tỷ lệ nhiễm trong quần thể

Khi muốn xác định tỷ lệ nhiễm trong quần thể, người ta không thể lấy tất cả các cá thể trong quần thể để xét nghiệm hay phân tích ngoại trừ một số quần thể nhỏ. Trong trường hợp đó, việc chọn mẫu và dung lượng mẫu khảo sát hết sức quan trọng. Kết quả phân tích từ các mẫu đã chọn được sử dụng làm cơ sở để ước tính tỷ lệ nhiễm của cả quần thể. Để thực hiện điều này có thể dùng phương pháp ước lượng thống kê như sau:

Tỷ lệ nhiễm của quần thể (P) = tỷ lệ nhiễm của dung lượng mẫu được chọn $\pm (Z_{(1-\alpha)} \times SE)$

Trong đó $Z_{(1-\alpha)}$ là hệ số tin cậy, và SE (Standard Error) là sai số chuẩn



Hình 6.2 Lấy mẫu để xác định tỷ lệ bệnh của quần thể

Gọi n là số mẫu lấy từ quần thể và a là số cá thể có tính chất khảo sát; p là tỷ lệ nhiễm của mẫu ($p = a/n$); ước tính tỷ lệ nhiễm trong quần thể ở độ tin cậy 95% như sau

$$P = p \pm 1,96 \times \sqrt{p(1-p)/n}$$

Việc xác định tỷ lệ bệnh cho quần thể tùy thuộc rất nhiều vào dung lượng mẫu. Để ước tính số lượng cá thể cần thiết người ta phải dựa vào các dự đoán về tỷ lệ và sai số mong muốn. Công thức tính dung lượng mẫu để xác định tỷ lệ bệnh như sau

$$n = \frac{N z^2 p (1-p)}{d^2(N-1) + z^2 p (1-p)}$$

Trong đó z là giá trị phân phối chuẩn ở độ tin cậy nhất định, chẳng hạn như $z = 1,96$ với độ tin cậy 95%. Trị số “ d ” được gọi là khoảng giới hạn cho phép, được tính là một nửa của khoảng biến thiên giới hạn trên và giới hạn dưới của tỷ lệ ước tính, ví dụ ước tính tỷ lệ nhiễm là 20% -30% thì $d = (0,3 - 0,2)/2 = 0,05$. Giá trị p là tỷ lệ nhiễm theo mong muốn. Có nghĩa là người nghiên cứu phải giả định tỷ lệ nhiễm để có thể dự kiến số

mẫu khảo sát. Số liệu ước tính này có thể dựa vào các nghiên cứu trước đây hoặc những khảo sát ở những quần thể tương tự khác. Đôi khi số liệu liên quan không có thì người nghiên cứu cần làm một khảo sát thử để đánh giá sơ bộ tình hình nhiễm, kết quả này sẽ làm tham khảo cho việc tính toán dung lượng mẫu. N là tổng đàn thú khảo sát. Bên cạnh đó, chúng ta cũng rất thường khảo sát quần thể rất lớn ($n/N \leq 5\%$) hoặc không biết chính xác số lượng cá thể trong quần thể, trong trường hợp đó có thể dùng theo công thức sau

$$n = \frac{z^2 p (1-p)}{d^2}$$

Nếu muốn biết đàn thú có bệnh hay không (không phải xác định tỷ lệ bệnh), chúng ta có thể tính dung lượng mẫu tối thiểu cần khảo sát. Vấn đề này thường được quan tâm trong các chương trình thanh toán hay kiểm soát bệnh. Chúng ta cần giảm bớt lỗi loại II (P_b), đó là xác suất cho rằng đàn thú không bệnh trong khi nó thật sự có bệnh (âm tính giả).

Giả sử một đàn heo có 10% nhiễm virus giả dại và bệnh được phát hiện bằng huyết thanh học. Nếu một mẫu huyết thanh được lấy từ một heo chọn ngẫu nhiên trong đàn, xác suất mà heo đó ở trong nhóm không nhiễm virus là 0,9. Như thế $P_b = 0,9$ và chúng ta có đến 90% cơ hội không phát hiện được tình trạng nhiễm bệnh trong đàn. Nếu hai heo được lấy mẫu, xác suất mà hai heo đó từ nhóm không nhiễm virus là $0,9 \times 0,9 = 0,81$. Công thức tổng quát để ước tính P_b trong thí dụ này là:

$$P_b = (1 - \text{tỷ lệ bệnh ước tính})^n$$

Với P_b = cơ hội mà những thú lấy mẫu không mang bệnh và n = dung lượng mẫu. Công thức này có thể được sắp xếp lại để tính dung lượng mẫu với bất kỳ P_b :

$$n = \frac{\log (P_b)}{\log (1 - \text{tỷ lệ bệnh ước tính})}$$

Trong đó n là dung lượng mẫu lấy từ quần thể lớn (hoặc quần thể rất lớn so với dung lượng mẫu được lấy, lượng mẫu lấy dưới 10% dân số thì lượng mẫu đó là nhỏ). Trong thí dụ trên, nếu muốn $P_b = 0,05$ thì phải lấy máu của khoảng 29 heo để 95% chắc chắn là có ít nhất 1 heo được phát hiện mang mầm bệnh giả dại, từ đó có thể kết luận là đàn heo có bệnh. Công thức trên chỉ dùng cho quần thể lớn. Trong các chương trình thanh toán hay kiểm soát bệnh của tỉnh hay quốc gia, cách tính dung lượng mẫu phải được điều chỉnh theo tổng đàn gia súc. Dung lượng mẫu còn tùy thuộc vào độ nhạy (sensitivity) và độ chuyên biệt (specificity) của xét nghiệm chẩn đoán. Yếu tố quan trọng nhất trong việc xác định dung lượng mẫu vẫn là mức độ chính xác của tỷ lệ bệnh (prevalence) được ước tính. Vì dung lượng mẫu tăng khi tỷ lệ bệnh thấp, chúng ta nên ước đoán một tỷ lệ thấp nhất có thể xảy ra.

Công thức có thể áp dụng cho một quần thể nhất định là:

$$n = \{1 - (1 - P_1)^{1/d}\} \{N - d/2\} + 1$$

với N = tổng đàn thú
 d = số thú mắc bệnh trong đàn
 n = dung lượng mẫu
 P_1 = xác suất có được 1 con bệnh trong mẫu lấy.

Thí dụ, trong một chương trình kiểm soát bệnh dịch bò ở châu Phi, người ta thực hiện phản ứng huyết thanh trên nhiều đàn để biết rằng liệu những thú không chủng ngừa có mắc bệnh tự nhiên. Thông thường, trong một đàn bị nhiễm bệnh thì ít nhất 5% thú có huyết thanh dương tính. Do đó số mẫu sẽ được lấy sao cho có thể phát hiện bệnh ở mức tỷ lệ huyết thanh dương tính 5%. Nếu $P_1 = 0,95$ và quần thể có 200 bò, dung lượng mẫu là:

$$n = \{1 - (1 - 0,95)^{1/10}\} \{200 - 10/2\} + 1 = 51$$

($d = 10$ vì là 5% của 200)

Như thế, nếu tỷ lệ huyết thanh dương tính là 5%, 51 thú phải được lấy mẫu để phát hiện 1 thú có huyết thanh dương tính với xác suất 0,95.

Ví dụ:

- Khảo sát 591 heo có nguồn gốc từ 1 tỉnh nào đó tại lò mổ, kết quả xét nghiệm cho thấy 204 con nhiễm giun đũa. Như vậy tỷ lệ nhiễm giun đũa trên heo thịt tại tỉnh X được ước tính như sau

$$p = 204/591 = 0,3452$$

$$Se = \sqrt{p(1-p)/n} = \sqrt{0,3452(1-0,3452)/591} = 0,01956$$

$$P = 0,3452 \pm 1,96 (0,01956) = 0,3452 \pm 0,0383$$

$$= (0,3069 ; 0,3835)$$

WinEpiscope có thể thực hiện phép tính này như sau: vào menu *Sample* chọn mục *Estimate percentage*. Khi cửa sổ hiện ra, chọn thẻ *Absolute error*, điền các số liệu bao gồm

- *Population size*: Nếu biết số lượng cá thể của quần thể chúng ta có thể nhập ở đây, tuy nhiên để tính theo công thức trên thì có thể xem như quần thể không biết số lượng. Trong trường hợp này chúng ta nhập số 9999999 (lưu ý phải viết đúng 7 số 9)
 - *Expected prevalence (%)* là tỷ lệ nhiễm của mẫu khảo sát. Trong trường hợp này chính là p ($= 204/591 = 0,3452$). Chúng ta nhập vào số 34,52
 - *Sample size* là dung lượng mẫu lấy từ quần thể, nhập số 591
- Chọn *level of confidence* ở mức 95%
- Bấm “*calculate*.”

Sample Size: Estimate Percentage #1

Sample Size

Input of DATA:

Population Size: 9999999

Expected prevalence (%): 34.52

Sample Size: 591

Level of Confidence (%): 95 %

RESULTS:

Approx.. Error (%): 3.83

Exact Error (%): 3.83

If the prevalence turns out to be the expected value, the true prevalence will be between: (30.69% - 38.35%) (given that the diagnosis is perfect)

Absolute Error

% Expected Prevalence	% Level of Confidence				
	90	95	97.5	99	99.5
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2.03	2.42	2.77	3.18	3.46
20	2.71	3.22	3.69	4.24	4.62
30	3.10	3.69	4.22	4.86	5.29
40	3.31	3.95	4.52	5.19	5.66
50	3.38	4.03	4.61	5.30	5.77
60	3.31	3.95	4.52	5.19	5.66
70	3.10	3.69	4.22	4.86	5.29
80	2.71	3.22	3.69	4.24	4.62
90	2.03	2.42	2.77	3.18	3.46
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hình 6.3 Kết quả tính tỷ lệ nhiễm giun đũa của quần thể X.

Nhìn vào mũi tên có thể thấy được kết quả như sau:

$$P = 24,58(\%) \pm 3,83 = (30,69\% - 38,5\%)$$

• Căn cứ vào kết quả khảo sát này (giả sử $p = 35\%$), một nghiên cứu ở địa bàn khác muốn làm một khảo sát tương tự. Như vậy cần dung lượng mẫu là bao nhiêu nếu muốn kết quả sai biệt của chúng ta không quá 5% (có nghĩa là $d = 0,05$). Chúng ta có thể dùng công thức tính toán sau

$$n = \frac{z^2 p (1-p)}{d^2} = \frac{(1,6)^2 (0,35)(1-0,35)}{(0,05)^2} = 349,6$$

Sample Size: Est

Sample Size

Input of DATA:

Population Size: 9999999

Expected prevalence (%): 35

Accepted error (%): 5

Level of Confidence (%): 95 %

RESULTS:

Sampling fraction (%): 0.003

Sample size: n 349.59

Adjusted sample size: n(a) 349.57

Use value of n = 350

Absolute Error

% Expected Prevalence	% Level of Confidence				
	90	95	97.5	99	99.5
0	1	1	1	1	1
10	98	139	181	239	284
20	174	246	322	425	505
30	228	323	423	558	662
40	260	369	483	637	757
50	271	385	503	664	788
60	260	369	483	637	757
70	228	323	423	558	662
80	174	246	322	425	505
90	98	139	181	239	284
100	1	1	1	1	1

Hình 6.4 Kết quả dung lượng mẫu để xác định tỷ lệ nhiễm giun đũa

Nói cách khác, dung lượng mẫu cần thiết là 350. Chúng ta có thể tiến hành trên phần mềm WinEpiscope theo cách tương tự phần trên, tuy nhiên chọn thẻ “sample size”. Kết quả như hình phía trên (lưu ý cách nhập số liệu ở dạng %).

3. Tỷ lệ mắc bệnh (incidence)

Như phần trên đã đề cập, tỷ lệ nhiễm chỉ đánh giá sơ bộ tình hình bệnh nào đó trong quần thể, tỷ lệ này không phân biệt được những bệnh cũ, bệnh mới hay bệnh nhiều lần. Trong các nghiên cứu dịch tễ học, để đánh giá chính xác sự xuất hiện bệnh, người ta định nghĩa thêm một thông số khác, đó là tỷ lệ mắc bệnh. Có 2 loại tỷ lệ mới bệnh: tỷ lệ mới bệnh tích lũy (cumulative incidence) và tốc độ mắc bệnh (incidence density rate)

Tỷ lệ mắc bệnh tích lũy (CI) là tỷ lệ giữa số thú mắc bệnh trong một khoảng thời gian nhất định và số con thú khỏe có nguy cơ mắc bệnh trong quần thể ở đầu thời gian khảo sát. Như vậy CI là một đại lượng đặc trưng cho nguy cơ mắc bệnh của quần thể trong thời gian khảo sát. Đây là đại lượng thường được dùng trong các nghiên cứu dịch tễ học phân tích. CI có giá trị từ 0 đến 1.

Khi khảo sát tỷ lệ mới bệnh tích lũy, khoảng thời gian khảo sát nhất định phải được đề cập vì có ảnh hưởng đến giá trị của CI. Tất cả những thú khỏe (có nguy cơ) phải được đưa vào khảo sát cùng một thời điểm bắt đầu khảo sát. Những quần thể thú như vậy được gọi là quần thể tĩnh. Tuy nhiên trên thực tế các quần thể khảo sát thời ở dạng quần thể động, có nghĩa là có những thú mới đưa vào thêm quần thể, có những thú loại ra khỏi quần thể. Trong trường hợp đó, để có giá trị CI đối với một bệnh nào đó cho quần thể, người ta dùng giá trị quần thể trung bình làm mẫu số cho việc tính CI. Giá trị trung bình này được tính là tổng số con thú khỏe ở đầu khảo sát và cuối thời gian khảo sát chia cho 2.

Ví dụ: Quan sát một đợt dịch bệnh giả đại xảy ra trên đàn heo con sau cai sữa gồm 100 con, kết quả ghi nhận số heo con mắc bệnh theo ngày và tỷ lệ mới bệnh được tính theo bảng

Bảng 6.1 Khảo sát thú bệnh giả đại trong đàn để tính CI

Tuần	số thú bệnh	Số thú có nguy cơ trong từng giai đoạn khảo sát	Tỷ lệ mắc bệnh theo tuần	Số thú bệnh tích lũy	Tỷ lệ bệnh mới tích lũy
1	20	100	0,2	20	0,2
2	15	80	0.19	35	0,35
3	10	65	0.15	45	0,45
4	5	55	0.09	50	0,5
5	1	50	0.02	51	0,51

Có thể kết luận là tỷ lệ mắc bệnh tích lũy trong thời gian 5 tuần của quần thể là 0,51. Hay nói cách khác, 51% là xác suất mà một con trong đàn có thể mắc bệnh trong giai đoạn 5 tuần.

Tốc độ mắc bệnh (Incidence Density Rate: IR) là tỷ số giữa số ca bệnh mới của một quần thể có nguy cơ trong suốt một khoảng thời gian xác định và tổng số đơn vị thời gian có nguy cơ của tất cả những thú trong quần thể đó. Người ta đưa ra khái niệm này với mục đích mô tả mức độ bệnh, chẳng hạn như bệnh lập đi lập lại nhiều lần hay không, bệnh kéo dài hay không.

Đơn vị thời gian ở đây thường dùng là năm, tháng, hay tuần của động vật khảo sát. Trong thí dụ trên, tổng số ca mắc bệnh trong suốt thời gian khảo sát là 51 ca. Tổng số tuần có nguy cơ được tính như sau.

- Trong tuần đầu tiên, 20 heo bị bệnh, như vậy tổng số tuần có nguy cơ mà chúng đóng góp cho quần thể sẽ là $20/2 = 10$ tuần (trung bình phát bệnh ở giữa tuần khảo sát)
- Tiếp tục 15 con phát bệnh trong tuần thứ hai sẽ đóng góp $15+15/2 = 22,5$ tuần
- Tương tự tuần thứ ba có $10+10+10/2 = 25$ tuần
- Tuần thứ tư: $5+5+5+5/2 = 17,5$
- Tuần thứ năm $1+1+1+1+1/2 = 4,5$ tuần
- Có tất cả 49 con khoẻ mạnh sẽ đóng góp $49 \times 5 = 245$ tuần

Vậy tổng cộng số tuần có nguy cơ của cả quần thể là $10 + 22,5 + 25 + 17,5 + 4,5 + 245 = 324,5$ tuần. Áp dụng công thức tính tốc độ bệnh mới ta có kết quả là $51/324,5 = 0,157$ (heo con/tuần heo con có nguy cơ). Giá trị này thể hiện độ mạnh của bệnh và tốc độ của bệnh trong quần thể có giá trị trong các nghiên cứu dịch tễ về bệnh học có liên quan đến thời gian, đặc biệt là các nghiên cứu trên các quần thể động (dynamic population). Lưu ý giá trị này biến đổi từ 0 đến ∞ tùy theo giá trị thời gian đề cập, ví dụ $0,157$ (heo con/tuần heo con có nguy cơ) $= 8,164$ (heo con/năm heo con có nguy cơ)

Về mặt lý thuyết có thể ước tính CI từ IR bằng công thức sau:

$$CI(t) = 1 - e^{(-IR \times t)}$$

Trong đó t là thời gian khảo sát. Ví dụ từ kết quả trên ta có $IR = 0,157$ (con/tuần heo con có nguy cơ), muốn tính CI trong 5 tuần ta được kết quả là 0,54 (trong khi thực tế là 0,51)

4. Mối liên quan giữa tỷ lệ bệnh và tỷ lệ mắc bệnh

Các chỉ số thể hiện sự xuất hiện bệnh trong quần thể bệnh vừa trình bày trên có giá trị nhất định cho chăn nuôi. Một số vấn đề cần lưu ý như sau:

- Tỷ lệ bệnh chỉ liên quan đến sự phổ biến của bệnh.
- Tỷ lệ mắc bệnh cho thấy diễn tiến của bệnh, cho thấy cái gì sẽ xảy ra trong tương lai cũng như cho biết nguy cơ có bệnh của quần thể.

Diễn biến bệnh tùy thuộc cách theo dõi tỷ lệ bệnh. Nếu tỷ lệ bệnh được tính dựa trên sự hiện diện của dấu hiệu bệnh thì tỷ lệ bệnh có thể giảm dần qua thời gian; điều này không phải do bởi giảm nguy cơ bệnh mà do số thú nhạy cảm đã ít đi. Mặt khác, nếu tỷ lệ bệnh được tính dựa vào sự hiện diện của một kháng thể đặc hiệu, tỷ lệ bệnh có thể tăng dần qua thời gian bởi vì tăng số thú có chuyển đổi huyết thanh.

Thí dụ, virút gây viêm não và viêm khớp ở dê là nguyên nhân đưa đến viêm đa khớp trên dê trưởng thành hoặc thỉnh thoảng gây viêm chất trắng của não trên dê con. Điều tra huyết thanh học với phương pháp khuếch tán miễn dịch trên agar-gel (agar-gel immunodiffusion test) cho thấy tỷ lệ huyết thanh dương tính là 81% ở Hoa kỳ (Crawford and Adams, 1981). Tác nhân gây bệnh có thể truyền qua sữa đầu và sữa. Do đó vài nhà chăn nuôi dùng sữa đầu đã xử lý nhiệt và sữa thanh trùng cho dê con để giảm nhiễm trùng. Dùng những loại sữa này đã giảm sự truyền bệnh (huyết thanh dương tính giảm ở nhóm dùng sữa thanh trùng). Tuy nhiên huyết thanh học cho thấy huyết thanh dương tính (tỷ lệ bệnh) tăng khi tuổi tăng ở cả nhóm dùng sữa thanh trùng và nhóm dùng sữa không thanh trùng. Điều này có thể do sự truyền ngang của virút và xảy ra trong quá trình vắt sữa. Điều quan trọng cần ghi nhận là gia tăng tỷ lệ huyết thanh dương tính theo tuổi không có nghĩa là nguy cơ nhiễm trùng xảy ra nhiều trên thú lớn tuổi. Gia tăng tỷ lệ huyết thanh dương tính chỉ phản ánh rằng có thêm thú mới nhiễm bệnh trong đàn đã mắc bệnh. Tỷ lệ mới mắc bệnh của mỗi nhóm tuổi có thể được ước tính sơ khởi bằng cách trừ tỷ lệ huyết thanh dương tính của nhóm tuổi này với nhóm tuổi ngay trước đó.

- Có một mối liên quan tương đối giữa các đại lượng này thông qua công thức sau

$P/(1-P) = IR \times D$ trong đó D là thời gian kéo dài trung bình của một bệnh.

Từ công thức này, có thể tính tỷ lệ mới mắc bệnh. Thí dụ, đàn bò sữa có tỷ lệ viêm vú là 4.5% bằng phương pháp California Mastitis Test (CMT). Nếu khoảng thời gian bệnh là 3 tháng (0,25 năm), tỷ lệ mới mắc bệnh viêm vú hằng năm sẽ là $4,5\%/0,25$ hoặc 18% mỗi năm. Nói cách khác, 18% số bò trong đàn sẽ mắc bệnh viêm vú trong một năm, nhưng chỉ 4,5% bò được phát hiện bệnh (tỷ lệ bệnh) ở bất kỳ thời điểm. Sự chính xác của cách ước tính này cho tỷ lệ mới mắc bệnh tùy thuộc phần lớn vào độ chính xác trong ước tính thời gian bệnh.

Bảng 6.2 So sánh sự khác nhau giữa các chỉ số đo lường xuất hiện bệnh

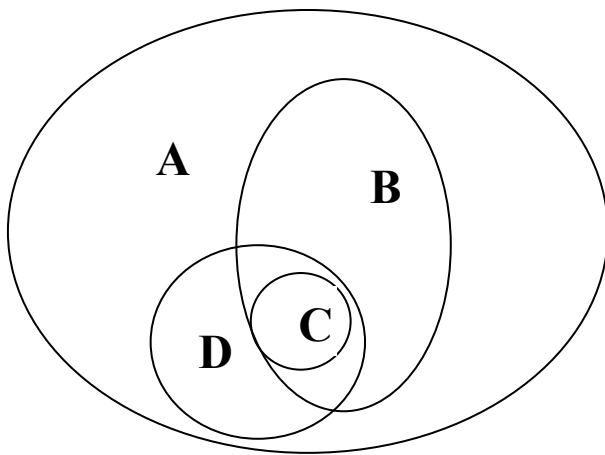
	Tỷ lệ bệnh (P)	Tỷ lệ mắc bệnh tích lũy (CI)	Tốc độ mắc bệnh (IR)
Tử số	Tất cả những cá thể cho kết quả dương tính trong khảo sát	Những <u>con bệnh</u> trong suốt thời gian khảo sát của quần thể có nguy cơ	Những <u>ca bệnh</u> xuất hiện trong suốt thời gian khảo sát của quần thể có nguy cơ
Mẫu số	Tất cả những cá thể trong quần thể khảo sát bao gồm bệnh lẫn không bệnh	Tất cả những thú nhạy cảm khi bắt đầu thời điểm khảo sát	Tổng số thời gian mà cá thể có thể mắc bệnh (có nguy cơ)
Thời gian	Một thời điểm hay một khoảng thời gian	Khoảng thời gian	Thời gian mà mỗi cá thể được quan sát từ đầu cho đến khi mắc bệnh

Đánh giá	Xác suất để lấy được con thú có bệnh ở một thời điểm	Nguy cơ diễn tiến bệnh trong một khoảng thời gian nhất định	Tốc độ diễn tiến ca bệnh trong khoảng thời gian nhất định
Ứng dụng	Đánh giá thực trạng, định hướng phòng bệnh	Nghiên cứu các yếu tố nguy cơ	Nghiên cứu các yếu tố nguy cơ

Hình 6.5 Mối quan hệ giữa tỷ lệ bệnh và tỷ lệ bệnh mới

Một khảo sát về tình hình bệnh viêm phổi trên heo ở giai đoạn 60 – 120 ngày tuổi. Giả sử quần thể gồm 10 con khỏe mạnh khi đưa vào khảo sát và tình hình bệnh được ghi nhận theo bảng 6.3 (màu tối thể hiện thời gian bệnh của thú).

	Tuần 1	Tuần 2	Tuần 3	Tuần 4	Tuần 5	Tuần 6	Tuần 7	Tuần 8
Con A								
Con B								
Con C								
Con D								
Con E								
Con F								
Con G								



A: cả quần thể khảo sát
B: số ca bệnh khảo sát
C: số lượng chết vì bệnh khảo sát
D: số lượng chết vì bất cứ lý do nào

- * Tỷ lệ chết thô = D/A
- * Tỷ lệ chết trong bệnh X = C/B
- * Tỷ lệ chết chuyên biệt của bệnh X = C/A
- * Tử suất tương ứng của bệnh X = C/D

Hình 6.6 Sơ đồ thể hiện mối liên quan giữa các dạng tỷ lệ chết

6. Tỷ lệ thô và tỷ lệ hiệu chỉnh

Các thông số và tỷ lệ vừa tính trên thường được gọi là tỷ lệ thô vì chúng ta xem như tất cả cá thể trong quần thể là như nhau. Tuy nhiên tỷ lệ thô thường chứa đựng trong nó hai bản chất: bản chất về bệnh học và bản chất về nhóm cá thể. Bản chất về bệnh học có nghĩa là bệnh lây lan nhiều hay ít trong quần thể, bệnh nặng hay nhẹ, kéo dài hay không; còn bản chất nhóm cá thể có nghĩa là trong quần thể luôn luôn không đồng nhất, chúng chia thành những nhóm khác nhau ví dụ như nhóm giống, tuổi, giới tính... Mỗi nhóm này đáp ứng với bệnh khác nhau. Chính vì vậy mà tỷ lệ thô sẽ bị ảnh hưởng bởi hai tính chất này.

Khi khảo sát dịch tễ trong quần thể chúng ta phải so sánh những thông số có được với một mức chuẩn nào đó hoặc so sánh các quần thể với nhau. Như vậy, nếu các nhóm cá thể trong từng quần thể khác nhau sẽ làm cho giá trị thô không thích hợp để so sánh.

Để hiệu chỉnh, người ta dùng phương pháp trực tiếp bằng cách dùng tổng số thú trong quần thể chuẩn. Ví dụ sau đây sẽ giúp hiểu được cách hiệu chỉnh trực tiếp.

Ví dụ:

Người ta nhận thấy tỷ lệ chết của bê khá cao ở giai đoạn 0-60 ngày tuổi. Một khảo sát về tỷ lệ chết trong giai đoạn này (CI) ở 2 trại (quần thể) A và B. Kết quả ghi nhận như sau

Bảng 6.4 Tỷ lệ chết thô và tỷ lệ chết theo các nhóm tuổi bê của hai trại A và B

Các nhóm tuổi	Trại A (không dùng kháng sinh)		Trại B (dùng kháng sinh)	
	Số thú có nguy cơ	Tỷ lệ chết	Số thú có nguy cơ	Tỷ lệ chết
0 – 14 ngày	105	10,5	118	7,6
15 – 60 ngày	307	4,2	40	2,5
Tổng cộng	412	5,8	158	6,3

Đây là quần thể động nên thành phần các nhóm tuổi ở mỗi trại có khác nhau. Nếu không điều chỉnh chúng ta sẽ dễ dàng nhận thấy tỷ lệ chết thô của trại A thấp hơn trại B. hay nói cách khác là việc dùng kháng sinh trong trại ở giai đoạn này không làm giảm tỷ lệ chết. Kết luận này có đúng hay không? Dễ dàng nhận thấy trại B có số bê ở giai đoạn đầu (0-15 ngày tuổi) khá cao, về bản chất sinh học thì giai đoạn này là giai đoạn thú còn non, rất dễ chết. Do đó, nên điều chỉnh sao cho nhóm tuổi sẽ phân bố đồng đều như nhau ở 2 trại. Điều chỉnh được tiến hành bằng cách tính quần thể chuẩn (là tổng của 2 quần thể) và tử số sẽ hiệu chỉnh theo quần thể chuẩn của mỗi trại. Căn cứ vào kết quả bảng 6,5, sau khi điều chỉnh tỷ lệ chết của trại A cao hơn trại B, hay nói cách khác, dùng kháng sinh có thể làm giảm tỷ lệ chết trên bê.

Bảng 6.5 Tỷ lệ chết thô và tỷ lệ chết hiệu chỉnh trên bê của hai trại A và B

Các nhóm tuổi	Quần thể chuẩn	Trại A (không dùng kháng sinh)			Trại B (dùng kháng sinh)		
		n	CI (%)	Tử số hiệu chỉnh	n	CI (%)	Tử số hiệu chỉnh
0 – 14 ngày	223	105	10,5	23,4	118	7,6	16,9
15 – 60 ngày	347	307	4,2	14,6	40	2,5	8,7
Tổng cộng	570	412	5,8	38	158	6,3	25,6
Tỷ lệ chết hiệu chỉnh		38/570 = 6,7 (%)			25,6/570 = 4,5 (%)		