

BỒ TÚC KIẾN THỨC SAU ĐẠI HỌC:

VAI TRÒ VÀ ỨNG DỤNG CỦA XÁC SUẤT TRONG CHẨN ĐOÁN Y KHOA

Trần Thúy Hiền

Khoa Cơ bản, Trường Đại học Y Dược Huế

Tóm tắt

Xác suất thống kê (XSTK) có mặt ở khắp mọi nơi trong đời sống của chúng ta cũng như trong các lĩnh vực khoa học khác nhau, trong đó có y học. XSTK có nhiều ứng dụng quan trọng trong chẩn đoán, điều trị và nghiên cứu khoa học về y học. Trong chương trình đào tạo các ngành y dược, XSTK là học phần bắt buộc đối với sinh viên ở những năm đầu đại học. Thực tế giảng dạy cho thấy, việc dạy và học XSTK chủ yếu mới chỉ xoay quanh các kiến thức cơ bản, mang tính hàn lâm, làm cho sinh viên cảm thấy XSTK là môn học thật khô khan và dường như ít hữu ích. Tiến hành nghiên cứu về “vai trò và ứng dụng của xác suất trong chẩn đoán y khoa” là cần thiết, từ đó giúp giáo viên đổi mới về phương pháp giảng dạy theo hướng làm cho sinh viên thấy được những ứng dụng và có thể vận dụng các kiến thức xác suất vào các vấn đề của y học. Trong bài báo này, chúng tôi muốn đề cập đến sự có mặt của xác suất trong chẩn đoán, ý nghĩa các thông số của một xét nghiệm và cách diễn dịch kết quả chẩn đoán bằng xác suất, điều đó giúp chúng ta phần nào thấy được vai trò của các kiến thức xác suất đối với các bác sĩ trong thực hành nghề nghiệp.

Từ khóa: *Ứng dụng của xác suất, chẩn đoán y khoa, xét nghiệm chẩn đoán.*

Abstract

THE ROLE AND APPLICATION OF PROBABILITY IN MEDICAL DIAGNOSIS

Tran Thuy Hien

Faculty of Basic Sciences, Hue University of Medicine and Pharmacy

Probability and Statistics (PS) present everywhere in our lives as well as in different areas of science, including medicine. PS has many important applications in the diagnosis, treatment and medical research. In the medical and pharmaceutical training programs, PS are compulsory for students in the first year of college. From our teaching, we can see that the teaching and learning of PS mainly revolves around the knowledge base, academic nature, so students feel PS is a hard subject and seems less useful. Examine of “the role and application of probability in medical diagnosis” is necessary which will help teachers to innovate their teaching method towards making students see the applications and can manipulate knowledge of probability on medical issues. In this paper, we would like to mention the presence of probability in the diagnosis, meaning parameters of a test and how to interpret diagnostic results by probability. This helps us see the role of the knowledge of the probability for occupational physicians in practice.

Key words: *Application of probability, medical diagnosis, test diagnosis.*

1. GIỚI THIỆU

Xác suất (probability) là khoa học nghiên cứu nhằm đưa ra các mô hình toán học về các hiện tượng ngẫu nhiên và tìm ra các quy luật về các hiện tượng đó. Xác suất làm cho ta hiểu rõ hơn về khả năng xuất hiện của các hiện tượng ngẫu nhiên

cũng như các quy luật xác suất của chúng và nhờ vào đó giúp chúng ta đánh giá đúng, phán đoán đúng hơn về các hiện tượng ngẫu nhiên [1].

Theo Sir G. W. Pickering [5], nhà nghiên cứu y khoa nổi tiếng người Anh, đã từng nhận xét rằng “bác sĩ muốn giúp bệnh nhân, nhưng mức

độ mà họ có thể giúp hiển nhiên phụ thuộc vào kiến thức của bác sĩ. Kiến thức là một vấn đề xác suất. Chẩn đoán là một vấn đề xác suất và trong đánh giá việc điều trị, cơ sở mà bác sĩ phải dựa vào là kiến thức về xác suất". Theo Sir William Osler [3], có thể nói là một "tổ sư" trong ngành y, cũng đã từng phát biểu "y học là một khoa học của sự bất định (sự không chắc chắn) và là một nghệ thuật của xác suất". Nếu bạn đi xét nghiệm và có kết quả dương tính, bạn có nghĩ chắc chắn mình đã bị mắc bệnh? Nhiều người đã hiểu lầm là mắc bệnh, nhưng thực tế thì khó có ai dám khẳng định như thế. Để giảm tính bất định trong y khoa, đòi hỏi người thầy thuốc không chỉ trang bị kiến thức phong phú, mà còn biết xử lý thông tin một cách thông minh. Chúng ta sống và làm việc trong một thế giới ngẫu nhiên và không có cách nào để loại bỏ hoàn toàn những nguy cơ bị sai lầm. Vấn đề thực sự của chúng ta không phải là làm thế nào để loại bỏ ngẫu nhiên mà làm thế nào để sống với chúng một cách thông minh nhất.

2. CHẨN ĐOÁN Y KHOA

1.1. Chẩn đoán

Trong thực tế y khoa có rất nhiều bệnh, nhất là những bệnh nội khoa, không thể đơn giản chỉ nhìn dấu hiệu mà biết được. Đối với bệnh nhân, để biết có phải mình đang mắc bệnh hay không thì phải đi khám bác sĩ. Trong mọi trường hợp, đối với bác sĩ, trước tiên là phải xác định xem có phải bệnh nhân thực sự có bệnh hay không và nếu bị bệnh thì chính xác là bị bệnh gì, muốn vậy, bác sĩ phải làm các xét nghiệm và xem xét các kết quả xét nghiệm, từ đó đưa ra một "phán quyết" hay một "chẩn đoán". Như vậy, có thể nói thuật ngữ *chẩn đoán* mô tả khá tốt việc đưa ra quyết định trong một tình huống không chắc chắn.

Theo từ điển tiếng Việt "*chẩn đoán* là xác định bệnh dựa theo triệu chứng và kết quả xét nghiệm". Theo từ điển tiếng Anh "*chẩn đoán* là quy trình xác định bản chất của một bệnh bằng cách xem xét các dấu hiệu và các triệu chứng của bệnh nhân, và khi cần thiết thì xem xét kết quả các xét nghiệm hay khảo sát X quang".

1.2. Xét nghiệm chẩn đoán

Trong thực hành, bác sĩ đưa ra một quyết định thông báo cho bệnh nhân của mình là "có bệnh" và

đối xử với bệnh nhân giống như vậy hoặc là bác sĩ sẽ quyết định thông báo với bệnh nhân là "không có bệnh". Cho nên, khi đưa ra những quyết định này cần thiết phải dựa vào một *biện pháp tiến hành* có giá trị nhất có thể được liên quan đến tình trạng bệnh lý thực sự của bệnh nhân. Biện pháp này dựa vào những thông tin cung cấp bởi các *xét nghiệm chẩn đoán* hay các phương pháp chẩn đoán.

Thuật ngữ *xét nghiệm chẩn đoán* dùng để chỉ tất cả các cách thức mà bác sĩ sử dụng nhằm thu nhận được một thông tin hữu ích để hỗ trợ cho mình trong quá trình chẩn đoán bệnh cho một bệnh nhân [2]. Chẳng hạn, nó có thể là kết quả của việc khám cận lâm sàng (ví dụ như kết quả của một xét nghiệm sinh hóa), kết quả kiểm tra hình ảnh hoặc kết quả việc kiểm tra chức năng; nó cũng có thể đơn giản là một dấu hiệu vật lý mang đến bởi việc khám lâm sàng, một dấu hiệu chức năng mang đến bởi bệnh nhân hay một thông tin thu nhận được qua phỏng vấn.

Thuật ngữ *tiền sử bệnh* để chỉ những thông tin mang đến bởi bệnh nhân hay những bối cảnh bệnh lý xung quanh bệnh nhân, ví dụ những lai lịch hay lịch sử hiện tại của bệnh.

3. XÁC SUẤT TRONG CHẨN ĐOÁN

Đánh giá trước tiên về giá trị thông tin của các xét nghiệm hay các phương pháp chẩn đoán là không thể thiếu với mục đích để hợp lý hóa biện pháp tiến hành chẩn đoán, để định lượng và làm tối thiểu các nguy cơ sai lầm. Sự đánh giá về hiệu quả các xét nghiệm chẩn đoán bao gồm sự đo lường về giá trị của các xét nghiệm thông tin bởi các thông số như độ nhạy (sensitivity), độ đặc hiệu (specificity) đưa ra bởi Jacob Yerushalmy (1904 – 1976) vào năm 1947, hoặc các giá trị tiên đoán. Các thuật ngữ này là kết quả trực tiếp của lý thuyết xác suất.

3.1. Dương thật, âm thật, dương giả, âm giả

Để xác định các thông số đo lường giá trị thông tin của một xét nghiệm chẩn đoán T, cần phải thực hiện một nghiên cứu chẩn đoán. Chúng ta tuyển chọn các đối tượng theo các phương thức chính xác và tất cả các đối tượng sẽ được áp dụng đồng thời cả *chuẩn vàng* (gold standard) và xét nghiệm chẩn đoán T. Chuẩn vàng cung cấp thông tin về tình trạng thực sự

mắc bệnh hay không mắc bệnh của các bệnh nhân, chia các bệnh nhân làm 2 nhóm: có bệnh B và không có bệnh $\bar{B}$. Xét nghiệm T (nhị phân) chia các bệnh nhân làm 2 nhóm: dương tính

T_+ và âm tính T_- . Các tính chất này nối kết các bệnh nhân đối với bệnh và xét nghiệm T tạo ra 4 nhóm chỉ ra bởi các thuật ngữ chính xác nêu trong bảng sau.

Bảng 1. Kết quả chuẩn vàng và xét nghiệm T

		Thông tin về bệnh (kết quả chuẩn vàng)	
		B	$\bar{B}$
Kết quả Xét nghiệm T	T_+ (+ve)	Dương thật (true positive) a	Dương giả (false positive) b
	T_- (-ve)	Âm giả (false negative) c	Âm thật (true negative) d

Với 2 nhóm: dương thật và âm thật, xét nghiệm T cho ta một thông tin chính xác về tình trạng thực của các bệnh nhân đối với bệnh.

3.2. Độ nhạy, độ đặc hiệu

Để đánh giá độ chính xác của xét nghiệm T , các nhà nghiên cứu thường ước tính xác suất dương thật và âm thật. Độ nhạy hay xác suất dương thật là thông số được xác định trong nhóm các đối tượng có bệnh và độ đặc hiệu hay xác suất âm giả là thông số được xác định trong nhóm các đối tượng không có bệnh.

- *Độ nhạy*, kí hiệu là Se , là xác suất mà bệnh nhân có kết quả xét nghiệm dương tính nếu biết bệnh nhân đó thực sự có bệnh.

- *Độ đặc hiệu*, kí hiệu là Sp , là xác suất mà bệnh nhân có kết quả xét nghiệm âm tính nếu biết bệnh nhân đó thực sự không có bệnh.

$$Se = P(T_+ | B) = \frac{a}{a + c} ;$$

$$Sp = P(T_- | \bar{B}) = \frac{d}{b + d} .$$

- *Tỉ lệ dương giả*: $fp = 1 - Sp$; *Tỉ lệ âm giả*: $fn = 1 - Se$.

Ví dụ 1. Đánh giá độ chính xác của một xét nghiệm chẩn đoán bệnh tiểu đường

Hiện nay, theo y học hiện đại, phương pháp chuẩn để chẩn đoán bệnh tiểu đường là phân tích nồng độ đường trong máu. Nếu kết quả phân tích máu là dương tính thì bệnh nhân được xem là mắc bệnh tiểu đường và sẽ được điều trị; nếu kết quả âm tính thì bệnh nhân đó được xem là không mắc

bệnh tiểu đường. Dùng xét nghiệm lượng đường trong nước tiểu trong chẩn đoán bệnh tiểu đường, xét nghiệm cũng cho 2 kết quả dương tính và âm tính. Để đánh giá tính chính xác của phương pháp phân tích lượng đường trong nước tiểu, các nhà nghiên cứu đã tiến hành một nghiên cứu: Chọn 1.000 bệnh nhân, tiến hành đồng thời bằng phương pháp phân tích máu và phương pháp phân tích nước tiểu. Kết quả thống kê trong bảng sau

Bảng 2. Kết quả phân tích máu và phân tích nước tiểu T

		Thông tin về bệnh (kết quả phân tích máu - <i>chuẩn vàng</i>)	
		B	$\bar{B}$
Kết quả Phân tích nước tiểu	T_+	12	32
	T_-	158	798

Với số liệu trong Bảng 2, ta tính được:

$$Se = \frac{12}{170} = 0,07 ; Sp = \frac{798}{830} = 0,961 ;$$

$$fp = 1 - Sp = 0,039 ; fn = 1 - Se = 0,93 .$$

Từ các thông số cho thấy: Độ đặc hiệu Sp rất cao, chứng tỏ phương pháp xét nghiệm nước tiểu khá chính xác trong việc tuyên bố một bệnh nhân là không mắc bệnh tiểu đường. Tuy nhiên, Se quá thấp, chứng tỏ phương pháp xét nghiệm nước tiểu không nhạy (không tốt) cho việc chẩn đoán bệnh nhân mắc bệnh tiểu đường, phương pháp này chỉ phát hiện khoảng 7% trong số những người thực

sự mắc bệnh tiểu đường, nghĩa là khoảng 93% bệnh nhân thực sự mắc bệnh tiểu đường tiến hành xét nghiệm bằng phương pháp này cho kết quả âm tính.

3.3. Giá trị tiên đoán

Trong thực hành lâm sàng, mục đích của chẩn đoán là tìm ước tính nguy cơ (xác suất) mắc bệnh cho cá nhân một bệnh nhân. Giá trị tiên đoán là chỉ số quan trọng trong chẩn đoán vì nó cung cấp cho chúng ta thông tin liên quan đến khả năng mắc bệnh trong điều kiện đã biết kết quả xét nghiệm.

• Xác suất tiền nghiệm – Tỷ lệ lưu hành của bệnh

Trong thực hành lâm sàng, bác sĩ không biết chắc chắn tình trạng của bệnh nhân đối với bệnh. Tuy nhiên, bác sĩ có một số ý tưởng liên quan đến bệnh và bác sĩ sẽ dùng một xét nghiệm chẩn đoán để củng cố hay bác bỏ tình huống này theo kết quả của xét nghiệm.

Xét trên quan điểm bác sĩ đối với một bệnh nhân, ý tưởng đó là tình huống của bệnh trước khi biết kết quả xét nghiệm chẩn đoán và có thể định lượng bởi một xác suất mà người ta gọi là *xác suất tiền nghiệm* của bệnh.

Xét trên quan điểm chẩn đoán một bệnh trong dân số (tổng thể), tình huống tiền nghiệm có thể xảy ra của bệnh được định lượng bởi một xác suất liên quan đến sự lưu hành của bệnh, còn gọi là *tỷ lệ lưu hành của bệnh*, kí hiệu *prev*, đó là khả năng một đối tượng từ tổng thể này bị bệnh. Nó cũng tương đương với xác suất tiền nghiệm.

Chẳng hạn, một bệnh nhân bị run tay và có nhịp tim nhanh thì có nguy cơ cường giáp (80%) cao hơn rất nhiều nguy cơ bị Wilson (1%). Tuy nhiên, qua hỏi bệnh sử thì bệnh nhân cho biết mình có em trai đã được chẩn đoán bị bệnh Wilson, khi đó khả năng bị bệnh Wilson của bệnh nhân có thể tăng lên là 95%.

• Xác suất hậu nghiệm – Giá trị tiên đoán

Xác suất hậu nghiệm của bệnh liên quan đến xác suất về tình trạng của bệnh xác định khi bác sĩ biết kết quả của xét nghiệm.

Xác suất mắc bệnh của một đối tượng của tổng thể có kết quả xét nghiệm dương tính được gọi là *giá trị tiên đoán dương*, kí hiệu PV_+ . Như vậy, PV_+ tương đương với xác suất hậu nghiệm của bệnh khi kết quả xét nghiệm dương tính.

Xác suất không mắc bệnh của một đối tượng

của tổng thể có kết quả xét nghiệm âm tính được gọi là *giá trị tiên đoán âm*, kí hiệu PV_- . Như vậy, PV_- tương đương với xác suất hậu nghiệm của bệnh khi kết quả xét nghiệm âm tính.

$$PV_+ = P(B|T_+); \quad PV_- = P(\bar{B}|\bar{T}_-)$$

• Các cách để xác định giá trị tiên đoán: dùng phương pháp bảng, dùng định lý Bayes hoặc dùng tỉ số khả năng, số chênh.

Các giá trị tiên đoán phụ thuộc vào các thông số giá trị của xét nghiệm chẩn đoán *Se*, *Sp* nhưng cũng phụ thuộc vào tỉ lệ lưu hành của bệnh *prev* trong tổng thể liên quan.

Từ định lý Bayes, ta có công thức tính các giá trị tiên đoán như sau

$$PV_+ = \frac{Se \cdot prev}{Se \cdot prev + (1 - Sp) \cdot (1 - prev)};$$

$$PV_- = \frac{Sp \cdot (1 - prev)}{Sp \cdot (1 - prev) + (1 - Se) \cdot prev}$$

Các giá trị tiên đoán PV_+ , PV_- thường được gọi là các đặc tính bên ngoài hay nhân tố tác chiến, được đưa vào sử dụng của xét nghiệm chẩn đoán vì nó liên quan chặt chẽ với tỉ lệ bệnh lưu hành của bệnh trong tổng thể liên quan và trong bối cảnh sử dụng xét nghiệm.

Như chúng ta đã biết, trong xác định bệnh ung thư, phương pháp chuẩn là sinh thiết. Tuy nhiên, đây là một phẫu thuật mang tính xâm phạm thân thể cao và tốn kém, nên các nhà khoa học đã phát triển nhiều phương pháp để có thể chẩn đoán ung thư mà không cần phải dùng sinh thiết. Phương pháp chụp X – quang tuyến vú (*mammography*) là một phương pháp công nghệ cao thường được dùng trong chẩn đoán ung thư vú. Kết quả xét nghiệm có thể là dương tính hoặc âm tính.

Ví dụ 2. Chẩn đoán bệnh ung thư vú

Bệnh nhân là một phụ nữ người Mỹ, 55 tuổi, không có tiền sử ung thư vú. Bà đi khám và bác sĩ chỉ định cho chụp X – quang tuyến vú (*mammography*), kết quả là dương tính. Chúng ta biết rằng, đối với xét nghiệm *mammography*, độ nhạy khoảng 95%, độ đặc hiệu khoảng 97%. Hỏi bác sĩ nên chẩn đoán về tình trạng bệnh của bệnh nhân như thế nào?

Xét trên tổng thể là các phụ nữ 55 tuổi, theo kết quả nghiên cứu dịch tễ học thì khoảng 1% trong số

các phụ nữ này mắc bệnh ung thư vú, nghĩa là nếu tổng thể là 100.000 phụ nữ thì có khoảng 1.000 người mắc bệnh và 99.000 người không mắc bệnh. Như vậy, tỉ lệ lưu hành của bệnh trong tổng thể liên quan là $prev = 0,01$.

Độ nhạy $Se = 0,95$, nghĩa là trong số 1.000 phụ

nữ bị ung thư vú nếu đi khám mammography thì có khoảng 950 người cho kết quả dương tính. Độ đặc hiệu $Sp = 0,97$, nghĩa là trong số 9.900 người không bị ung thư vú nếu đi khám mammography thì có khoảng 9.603 người cho kết quả âm tính và 297 người cho kết quả dương tính.

Bảng 3. Kết quả xét nghiệm mammography của một tổng thể phụ nữ 55 tuổi

		Thông tin về bệnh ung thư vú	
		B	$\bar{B}$
Kết quả xét nghiệm mammography	T_+ (+ve)	950	2970
	T_- (-ve)	50	96030
Tổng		1000	99000

Với số liệu trong Bảng 3, tính được $PV_+ = \frac{950}{3920} = 0,242$. Nghĩa là xác suất để phụ nữ đó mắc bệnh ung thư vú là 24,2%.

Nếu áp dụng công thức Bayes thì

$$PV_+ = \frac{Se \cdot prev}{Se \cdot prev + (1 - Sp) \cdot (1 - prev)} = \frac{0,95 \cdot 0,01}{0,95 \cdot 0,01 + (1 - 0,97) \cdot (1 - 0,01)} = 0,242$$

Diễn dịch kết quả chẩn đoán: Có thể xem kết quả của xét nghiệm giống như một sự “cập nhật hóa” về chẩn đoán. Ban đầu, khi chưa làm xét nghiệm, biết được bệnh nhân không có tiền sử bệnh ung thư vú, xác suất mắc bệnh ung thư của bệnh nhân là 1%. Sau đó, khi có kết quả dương tính với xét nghiệm mammography, xác suất mắc bệnh ung thư của bệnh nhân là 24,2%. Con số 24,2% không phải là một xác suất quá cao, nhưng nếu chúng ta so sánh nó với xác suất ban đầu là 1% thì có thể nói đã có một sự gia tăng về khả năng mắc bệnh lên 24 lần. Cụ thể là cứ 100 bệnh nhân có kết quả xét nghiệm mammography dương tính thì có 24 người mắc bệnh.

3.4. Tỉ số khả năng (likelihood ratio) và ý nghĩa trong việc chẩn đoán

Các xét nghiệm chẩn đoán cho phép làm các đánh giá xác suất một đối tượng mắc bệnh, xác suất này sẽ tăng nếu kết quả xét nghiệm dương tính và xác suất sẽ giảm nếu kết quả âm tính. Tỉ số khả năng, kí hiệu là LR , cho phép định lượng các thông tin mang đến bởi xét nghiệm.

- *Tỉ số khả năng dương*, kí hiệu là LR_+ , là giá trị biểu thị khả năng xảy ra kết quả dương tính của người mắc bệnh so với khả năng xảy ra kết quả dương tính của người không mắc bệnh.

- *Tỉ số khả năng âm*, kí hiệu là LR_- , là giá trị biểu thị khả năng xảy ra kết quả âm tính của người mắc bệnh so với khả năng xảy ra kết quả âm tính của người không mắc bệnh:

$$LR_+ = \frac{P(T_+|B)}{P(T_+|\bar{B})} = \frac{Se}{1 - Sp};$$

$$LR_- = \frac{P(T_-|B)}{P(T_-|\bar{B})} = \frac{1 - Se}{Sp}$$

Thực chất, LR_+ là tỉ số giữa tỉ lệ dương thật và tỉ lệ dương giả, LR_- là tỉ số giữa tỉ lệ âm giả và tỉ lệ âm thật.

- *Số chênh* của bệnh, kí hiệu là *odds*, là một cách khác để định lượng về tầm quan trọng của bệnh trong một tổng thể, nó là giá trị biểu thị khả năng bệnh nhân mắc bệnh so với khả năng bệnh nhân không mắc bệnh:

$$odds(B) = \frac{P(B)}{P(\bar{B})} \Rightarrow P(B) = \frac{odds(B)}{1 + odds(B)}$$

- Số chênh tiền nghiệm (pre-test odds), số chênh hậu nghiệm (post-test odds):

$$post-test\ odds = pre-test\ odds \times LR$$

Nếu kết quả xét nghiệm là dương tính thì $post-test_+ odds = pre-test\ odds \times LR_+$.

Nếu kết quả xét nghiệm là âm tính thì $post-test_- odds = pre-test\ odds \times LR_-$.

- Tính các giá trị tiên đoán bằng LR:

$$PV_+ = P(B|T_+) = \frac{post-test_+ odds}{1 + post-test_+ odds} ; \quad PV_- = P(\bar{B}|T_-) = 1 - \frac{post-test_- odds}{1 + post-test_- odds}$$

- Ý nghĩa LR và diễn giải kết quả chẩn đoán bằng LR: LR mô tả sự thay đổi xác suất tiền nghiệm của bệnh khi biết kết quả của xét nghiệm chẩn đoán và trả lời câu hỏi về kết quả xét nghiệm đã biết.

Một xét nghiệm có $LR_+ = 1$, nghĩa là $P(T_+|B) = P(T_+|\bar{B})$, đó là một xét nghiệm mà kết quả dương tính không làm tăng xác suất tiền nghiệm của bệnh hay một xét nghiệm mà khả năng một kết quả dương tính đối với người mắc bệnh là giống đối với người không mắc bệnh. Trường hợp $LR_+ = 1$ là một xét nghiệm không có giá trị thông tin. Ngược lại, LR_+ càng lớn hơn 1 cho thấy xác suất hậu nghiệm của một kết quả dương tính sẽ

càng cao hơn xác suất tiền nghiệm, nghĩa là khả năng đối tượng mắc bệnh là cao.

Tương tự như vậy, trường hợp $LR_- = 1$ là một xét nghiệm không có giá trị thông tin. Ngược lại, LR_- càng nhỏ hơn 1 cho thấy xác suất hậu nghiệm của một kết quả âm tính sẽ càng thấp hơn xác suất tiền nghiệm, nghĩa là khả năng đối tượng không mắc bệnh là cao.

Khi LR_+ lớn hơn 10 được xem là một bằng chứng tốt về khả năng mắc bệnh của bệnh nhân. LR_- nhỏ hơn 0,1 được xem là một bằng chứng tốt về khả năng bệnh nhân không mắc bệnh. Bảng ước tính mức độ ảnh hưởng của LR đến khả năng mắc bệnh là một gợi ý để diễn dịch kết quả chẩn đoán:

Bảng 4. Ước tính mức độ ảnh hưởng của LR đến khả năng mắc bệnh

LR_+	Khả năng mắc bệnh	LR_-	Khả năng không mắc bệnh
> 10	Cao	< 0,1	Cao
5 – 10	Trung bình	0,1 – 0,2	Trung bình
2 – 5	Thấp	0,2 – 0,5	Thấp
1 – 2	Rất thấp	0,5 - 1	Rất thấp
$LR_+ = 1$	Không có thông tin	$LR_- = 1$	Không có thông tin

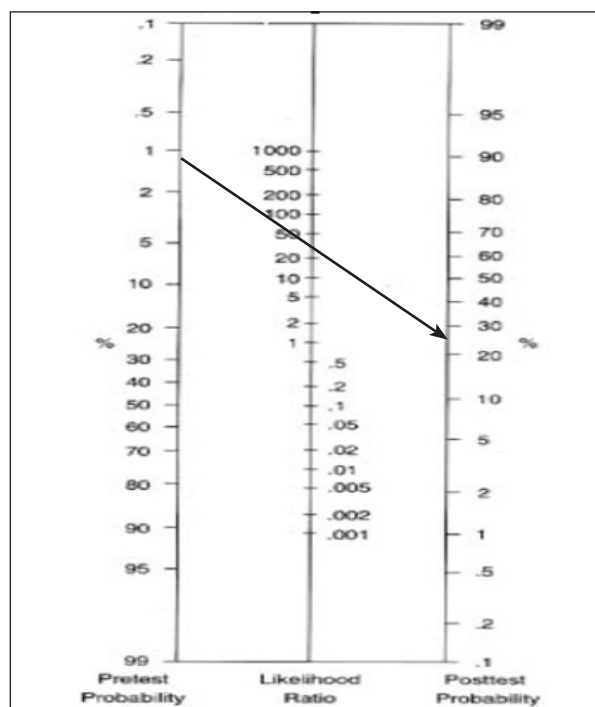
Ví dụ 3. Chẩn đoán bệnh ung thư vú

$$LR_+ = \frac{P(T_+|B)}{P(T_+|\bar{B})} = \frac{Se}{1 - Sp} = \frac{0,95}{1 - 0,97} \approx 32.$$

$$post-test_+ odds = pre-test\ odds \times LR_+ \approx 0,01 \times 32 = 0,32.$$

$$PV_+ = P(B|T_+) = \frac{post-test_+ odds}{1 + post-test_+ odds} \approx \frac{0,32}{1 + 0,32} \approx 0,242$$

Diễn dịch kết quả chẩn đoán: $LR_+ = 32$ cho thấy khả năng phụ nữ này mắc bệnh ung thư vú là cao hơn khả năng không mắc bệnh gần 32 lần, dựa vào bảng 4 có thể đưa ra một kết luận chẩn đoán là khả năng mắc bệnh cao.



Hình 1. Biểu đồ Fagan

Biểu đồ (Hình 1) được công bố lần đầu tiên vào năm 1975, bởi tác giả Fagan T.J [4]. Đây là một công cụ đồ thị dùng để ước tính xác suất mắc bệnh của bệnh nhân khi có kết quả xét nghiệm chẩn đoán, nghĩa là cho phép ước tính xác suất

hậu nghiệm hay giá trị tiên đoán.

Để sử dụng biểu đồ Fagan, trước hết cần xác định xác suất tiên nghiệm (Pre-test probability), tỉ số khả năng (Likelihood ratio). Với 2 thông tin này, vẽ một đường thẳng kết nối giữa chúng và kéo dài cho đến khi nó cắt đường thẳng thứ 3 (Post-test probability). Giao điểm này là một ước tính mới về xác suất mắc bệnh của bệnh nhân.

Ví dụ 3. Chẩn đoán bệnh ung thư vú

Dùng biểu đồ Fagan, ước tính được $PV_+ = P(B|T_+) \approx 24\%$. So với kết luận ở ví dụ 3, đây là kết quả mang tính trực quan hơn và dễ tìm hơn.

3. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đã làm rõ được tầm quan trọng và ứng dụng của xác suất trong chẩn đoán. Chẩn đoán là khâu đầu tiên trong một quá trình tìm kiếm quyết định y khoa. Phân tích một quyết định y khoa cần thiết phải sử dụng các kiến thức về xác suất trong xét nghiệm chẩn đoán. Các thông số liên quan đến chẩn đoán cho phép đánh giá giá trị thông tin chẩn đoán, giúp bác sĩ chẩn đoán chính xác hơn và có những quyết định lâm sàng sáng suốt hơn. Nghiên cứu vai trò và ứng dụng xác suất trong chẩn đoán là cơ sở quan trọng để từ đó giáo viên có thể xây dựng phương pháp giảng dạy phù hợp, nhằm cho sinh viên thấy các kiến thức xác suất thực sự hữu ích trong cuộc sống cũng như trong thực hành nghề nghiệp y khoa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Đức Hậu (2010). *Xác suất thống kê (dùng cho đào tạo bác sĩ đa khoa)*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
2. Alain – Jacques Valleron, Régis Beuscart, Jacques Bénichou, Pascal Roy, Catherine Quantin (2009). *Biostatistique*, Omniscience, Paris, pp. 49 – 78.
3. Bean W (1950). *Aphorisms from his bedside teaching and writings*, New York, NY: Schuman, pp. 125.
4. Fagan T. J (1975). Nomogram for Bayes theorem. *New England Journal of Medicine*, pp. 257 - 293.
5. Sir G. W. Pickering (1960). *Conclusion: The Physician. Controlled Clinical Trials – A Symposium*, Oxford, Blackwell, pp. 163-167.