

ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG CHẨN ĐOÁN PHÂN BIỆT XUẤT HUYẾT NÃO VÀ NHỒI MÁU NÃO TRÊN LỀU

Đàm Quốc Phấn¹, Nguyễn Hữu Công²

Tóm tắt

Sự phân biệt giữa nhồi máu não (NMN) và xuất huyết não (XHN) trên lều hết sức quan trọng trong bước xử trí ban đầu ở bệnh nhân đột quỵ cấp. Năm 2004, chúng tôi xây dựng hệ chuyên gia mô phỏng giống cách thức tư duy, học tập của người thầy thuốc dựa trên giải thuật xác suất Bayes nhằm hỗ trợ chẩn đoán phân biệt XHN và NMN trên lâm sàng. Nghiên cứu được tiến hành tại khoa Nội Thần Kinh bệnh viện Chợ Rẫy từ tháng 09/2004 đến tháng 07/2005. Kết quả nghiên cứu kiểm chứng ở 196 bệnh nhân cho thấy hệ chuyên gia tỏ ra ưu điểm khá hơn so với thang điểm lâm sàng Siriraj và Nguyễn Bá Thắng: độ nhạy chẩn đoán XHN của hệ chuyên gia so với thang điểm Siriraj và Nguyễn Bá Thắng là 99,05% so với 75,61% và 98,04%; độ nhạy chẩn đoán NMN của hệ chuyên gia 92,54% so với 90,79% và 83,82%; độ chính xác chung 96,51% so với 82,91% và 92,35%; tỉ lệ chẩn đoán không chắc chắn 12,25% so với 19,39% và 13,27%. Nghiên cứu này chỉ là bước đi ban đầu tìm lời giải cho những nghiên cứu sâu hơn để xây dựng phần mềm hoàn thiện có thể ứng dụng chẩn đoán nhiều bệnh lý và được kiểm định hiệu quả, tin cậy ở nhiều trung tâm.

Summary

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS BETWEEN SUPRATENTORIAL CEREBRAL HAEMORRHAGE AND INFARCTION BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Distinguishing between supratentorial cerebral infarction and cerebral haemorrhage is very important in initial treatment on patients having an acute stroke. In 2004, we designed and programmed an expert system copying the way of study and thinking from clinical doctors basing on Bayes's probability algorithm in order to support diagnosing to distinguish between supratentorial cerebral infarction and cerebral haemorrhage clinically. The research was carried out at the neurology ward of Cho Ray Hospital from September 2004 to July 2005. The result of validation study from 196 patients shows that the expert system is fairly better than Siriraj's and Nguyen Ba Thang's clinical scale: sensitivity of the expert system for diagnosing cerebral haemorrhage in comparison with Siriraj's and Nguyen Ba Thang's clinical scale is 99.05% in comparison with 75.61% and 98.04%; sensitivity of the expert system for diagnosing cerebral infarction is 92.54% in comparison with 90.79% and 83.82%; overall accuracy of diagnosis is 96.51% in comparison with 82.91% and 92.35%; rate of vague diagnosis is 12.25% in comparison with 19.39% and 13.27%. However, this research is only the initial step for next well-researched one in order that we can program better softwares which are applied to diagnosing many diseases and are checked effectively and trustworthily at many hospitals.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phân biệt giữa nhồi máu não (NMN) và xuất huyết não (XHN) hết sức quan trọng trong bước xử trí ban đầu ở bệnh nhân đột quỵ cấp bởi vì tiên lượng và điều trị khác nhau. Hiện nay ở nước ta, máy CT scan cần thiết để chẩn đoán đột quỵ chủ yếu được trang bị tập trung một số thành phố lớn, ở một số bệnh viện lớn tuyến trung ương

¹ ThS, BV Phú Yên

² TS, Bộ môn Thần Kinh, TTĐT và BDCBYT TPHCM

hay tuyến tính. Trong khi đó, có khá nhiều bệnh viện, đặc biệt các bệnh viện tuyến huyện không có máy CT scan. Sự thiếu hụt thiết bị cận lâm sàng và các bác sĩ chuyên khoa sâu có thể làm gia tăng tỉ lệ tử vong cũng như để lại hậu quả nặng nề cho bản thân người bệnh và xã hội. Chương trình phần mềm máy tính giả lập trí thông minh của con người (trí tuệ nhân tạo), có thể được sử dụng để hỗ trợ bác sĩ trong việc ra quyết định lâm sàng trong hoàn cảnh không có hội chẩn trực tiếp với bác sĩ chuyên khoa.

Để tìm hiểu và đánh giá vai trò kỹ thuật này, chúng tôi thực hiện nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán phân biệt NMN và XHN trên lều.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA:

Chúng tôi thiết kế và xây dựng hệ chuyên gia với tên gọi “Sổ tay Lâm sàng” phiên bản 1.0, được viết bằng ngôn ngữ Microsoft Visual C# .NET phiên bản năm 2003^(3,4,5,6,7). Hệ chuyên gia được thiết kế gồm ba phần chính : (1) lưu trữ dữ liệu bệnh nhân; (2) cơ sở tri thức; (3) chẩn đoán y khoa.

* Thiết kế giải thuật chủ yếu dựa trên công thức xác suất Bayes :

$$P(A_j / K) = \frac{P(A_j) * P(K / A_j)}{P(K)}$$

$$P(K)$$

Các xác suất $P(A_j)$, $P(K / A_j)$, $P(K)$ được tính toán trước, được gọi là xác suất tiền nghiệm. $P(A_j / K)$: xác suất xảy ra biến cố A_j khi K đã xảy ra, được gọi là xác suất hậu nghiệm.

Ví dụ: Tính xác suất xuất hiện xuất huyết não (XHN) khi bệnh nhân có triệu chứng đau đầu (Đđ).

$$P(XHN) = \frac{P(XHN/Đđ)}{[P(Đđ/XHN) * P(XHN) + P(Đđ /no XHN) * P(no XHN)]}$$

* Trong đó :

- $P(XHN)$: Xác suất xuất hiện XHN
- $P(XHN/Đđ)$: Xác suất xuất hiện XHN khi triệu chứng đau đầu xuất hiện
- $P(Đđ/XHN)$: Xác suất xuất hiện triệu chứng đau đầu khi bệnh lý XHN xuất hiện
- $P(Đđ/không XHN)$: Xác suất xuất hiện đau đầu khi XHN không xuất hiện
- $P(Đđ) = P(Đđ/XHN) * P(XHN) + P(Đđ /không XHN) * P(không XHN)$

Chúng tôi sử dụng một số bệnh án mẫu để hệ chuyên gia học tập, cập nhật cơ sở tri thức cho đến khi các chỉ số đánh giá kết quả hệ chuyên gia chẩn đoán thông qua độ

nhạy, độ đặc hiệu, giá trị tiên đoán dương, giá trị tiên đoán âm, độ chính xác chung đạt đến trị số trên 85%.

Mẫu nghiên cứu bao gồm các bệnh nhân nhập khoa Nội Thần Kinh bệnh viện Chợ Rẫy từ 09/2004 đến tháng 07/2005 thỏa tiêu chuẩn chẩn đoán đột quy của Tổ Chức Y Tế Thế Giới; nhập viện trong vòng 72 giờ và có hình ảnh CT sọ não trong vòng 7 ngày sau khởi phát. Nghiên cứu không bao gồm các bệnh nhân xuất huyết khoang dưới nhện, xuất huyết não thất đơn thuần hoặc có dấu chứng tổn thương thân não nguyên phát (không phải do chèn ép từ trên xuống).

2. NGHIÊN CỨU KIỂM CHỨNG HỆ CHUYÊN GIA:

Các bệnh nhân trong mẫu nghiên cứu có tiêu chuẩn chọn bệnh tương tự như phần nghiên cứu xây dựng hệ chuyên gia. Kết quả chẩn đoán bằng hệ chuyên gia và các thang điểm lâm sàng Siriraj, Nguyễn Bá Thăng được so sánh với kết quả chụp CT scan sọ não.

III. KẾT QUẢ

A. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA

Nghiên cứu thực hiện trên 193 bệnh nhân đột quy trên đều thỏa các tiêu chuẩn chọn bệnh và không vi phạm các tiêu chuẩn loại trừ, trong đó có 101 bn XHN chiếm 52,33% và 92 bn NMN chiếm 47,67%; nam chiếm 56,48%, nữ chiếm 43,52%; tuổi trung bình là 62,7, trong đó nhỏ nhất là 27 tuổi và cao nhất là 90 tuổi. Thời gian bệnh nhân nhập viện đến lúc khám thu thập dữ liệu là 1,5 ngày.

Các đặc điểm lâm sàng khảo sát gồm có tuổi, giới, các triệu chứng khởi đầu như kiểu khởi phát, đau đầu, nôn ói, mức độ ý thức khi khởi phát, co giật, tiền sử cao huyết áp, tiểu đường, cơn thoáng thiếu máu não, đột quy trước đó, bệnh tim, các triệu chứng biểu hiện khi thăm khám như mạch, nhiệt, huyết áp, nhịp thở, kiểu thở, mức độ ý thức lúc thăm khám, dấu xơ vữa động mạch, xuất huyết tiêu hoá trên, dấu màng não, rối loạn ngôn ngữ, rối loạn cơ vòng, nhìn chằm chằm, phản xạ lòng bàn chân, rối loạn vận động, cảm giác.

Những dữ liệu của 193 bệnh nhân trong mẫu nghiên cứu được nhập vào cơ sở dữ liệu của hệ chuyên gia và được hệ chuyên gia học tập, tính toán xây dựng nên cơ sở tri thức thể hiện bằng những trị số xác suất tiên nghiệm được tính toán trước. Bên cạnh học tập từ cơ sở dữ liệu bệnh nhân mẫu, phần mềm cho phép người sử dụng hiệu chỉnh cơ sở tri thức dựa trên những kinh nghiệm, kết quả nghiên cứu trước đó hay kết quả đánh giá hệ chuyên gia chẩn đoán.

Kết quả đánh giá hệ chuyên gia chẩn đoán trên mẫu nghiên cứu:

Mỗi bệnh nhân trong nhóm nghiên cứu đều có một tập triệu chứng được thu thập trước. Hệ chuyên gia sẽ tính toán dựa trên tập triệu chứng của mỗi bệnh nhân, cơ sở tri thức sẵn có và giải thuật xác suất Bayes để đưa ra kết luận về xác suất xuất hiện của từng bệnh lý XHN và NMN. Dựa vào kết quả này, hệ chuyên gia chọn: (1) Trị số xác suất cao nhất trong tập hợp bệnh lý trên để đưa ra kết luận chẩn đoán; (2) Trị số này

phải lớn hơn hoặc bằng một trị số cho trước (chẳng hạn $P_{ngưỡng} = 0,85$) thì hệ chuyên gia mới đưa ra kết luận cuối cùng; trị số cho trước này được gọi là trị số ngưỡng. Trị số ngưỡng có thể thay đổi tùy theo yêu cầu của người sử dụng.

Bảng 1: So sánh kết quả chẩn đoán của hệ chuyên gia trong trường hợp không sử dụng và sử dụng trị số ngưỡng 0,85 (N = 193)

	Hệ chuyên gia		
	Không sử dụng trị số ngưỡng (N = 193)	Sử dụng trị số ngưỡng (N = 172)	p
Độ nhạy chẩn đoán XHN	97,03% (98/101 bn)	98,96% (95/96 bn)	0,17
Độ nhạy chẩn đoán NMN	82,61% (76/92 bn)	95,65% (66/69 bn)	< 0,01
Giá trị tiên đoán dương XHN	85,96% (98/114 bn)	96,94% (95/98 bn)	< 0,01
Giá trị tiên đoán dương NMN	96,2% (76/79 bn)	98,51% (66/67 bn)	0,19
Độ chính xác chung	90,16% (174/193 bn)	97,58% (161/165 bn)	< 0,01
Tỉ lệ chẩn đoán không chắc chắn	0% (0/193 bn)	14,51% (28/193 bn)	< 0,01

B. TÓM LƯỢC NGHIÊN CỨU KIỂM CHỨNG HỆ CHUYÊN GIA

Nghiên cứu thực hiện trên 196 bệnh nhân đột quy trên đều thỏa các tiêu chuẩn chọn bệnh và tiêu chuẩn loại trừ như nghiên cứu xây dựng hệ chuyên gia, trong đó có 110 bn XHN chiếm 56,12% và 86 bn NMN chiếm 43,88%; nam chiếm 56,12%, nữ chiếm 43,88%; tuổi trung bình là 63,7, trong đó nhỏ nhất là 33 tuổi và cao nhất là 90 tuổi. Thời gian bệnh nhân nhập viện đến lúc khám thu thập dữ liệu là 1,7 ngày.

Bảng 2: So sánh kết quả chẩn đoán của hệ chuyên gia với thang điểm Siriraj & Nguyễn Bá Thắng (N = 196)

	Hệ chuyên gia (N = 172)	Thang điểm Siriraj (N = 158)	Thang điểm Nguyễn Bá Thắng (N = 169)
Độ nhạy chẩn đoán XHN	99,05% (104/105 bn)	75,61% (62/82 bn)	98,04% (100/102 bn)
Độ nhạy chẩn đoán NMN	92,54% (62/67 bn)	90,79% (69/76 bn)	83,82% (57/68 bn)
Giá trị tiên đoán dương XHN	95,41%	89,86%	90,09%

	(104/109 bn)	(62/69 bn)	(100/111 bn)
Giá trị tiên đoán dương NMN	98,41% (62/63 bn)	77,53% (69/89 bn)	96,61% (57/59 bn)
Độ chính xác chung	96,51% (166/172 bn)	82,91% (131/158 bn)	92,35% (157/170 bn)
Tỉ lệ chẩn đoán không chắc chắn	12,25% (24/196 bn)	19,39% (38/196 bn)	13,27% (26/196 bn)

IV. BÀN LUẬN :

A. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ CHUYÊN GIA

Tỉ lệ XHN và NMN trong mẫu nghiên cứu lần lượt là 52,33% và 47,67%. Trong khi đó, theo y văn và một số nghiên cứu thống kê dịch tễ khác thì XHN luôn chiếm tỉ lệ nhỏ hơn NMN⁽²⁾. Tuy nhiên, tỉ lệ này phù hợp với những nghiên cứu riêng rẽ tiến hành tại bệnh viện Chợ Rẫy. Theo chúng tôi, có sự khác biệt này là do bệnh viện Chợ Rẫy là tuyến trung ương, tuyến cuối, nơi tập trung những bệnh nhân nặng. Đợt quy XHN thường có bệnh cảnh nặng nề hơn, cấp tính hơn và tiên lượng nặng hơn nên được nhập hay chuyển viện đến bệnh viện Chợ Rẫy nhiều hơn.

Kết quả phân tích các đặc điểm lâm sàng cho thấy *mức độ biểu hiện và tần suất xuất hiện* các đặc điểm lâm sàng XHN và NMN có sự khác biệt giữa các nghiên cứu chẳng hạn HA tâm trương trung bình của XHN trong mẫu nghiên cứu của chúng tôi là $90,46 \pm 15,14$ mmHg so với $106,62 \pm 19,88$ mmHg trong mẫu nghiên cứu của Nippon Pongvarin⁽⁸⁾ tiến hành tại bệnh viện Siriraj Thailand. Sự khác biệt này có thể được lý giải do các đặc điểm lâm sàng của XHN, NMN phụ thuộc vào nhiều yếu tố như dịch tễ, địa lý, kinh tế xã hội, đội ngũ thầy thuốc thăm khám bệnh nhân, tiêu chuẩn đánh giá, cách thức lấy mẫu, xử trí ban đầu. Vì vậy, nếu áp dụng một thang điểm lâm sàng cho tất cả các địa phương có thể sẽ có những sai lệch nhất định. Thang điểm được đánh giá tốt nhất vẫn là nơi lấy mẫu nghiên cứu xây dựng thang điểm hay được áp dụng trên mẫu nghiên cứu có cùng đặc tính mẫu xây dựng thang điểm.

Do đó, cần có một phương pháp chẩn đoán lâm sàng khác linh hoạt, uyển chuyển hơn, có tính đến mối liên quan giữa các yếu tố dịch tễ, đặc điểm lâm sàng đặc trưng cho mỗi bệnh lý ở từng địa phương và đồng thời tương hợp với cách thức thăm khám đánh giá của từng người sử dụng. Hệ chuyên gia “Sổ tay lâm sàng” đã được xây dựng dựa trên cơ sở phân tích trên bằng cách vận dụng giải thuật xác suất Bayes.

Kết quả đánh giá hệ chuyên gia không dùng giá trị ngưỡng, cho thấy độ nhạy chẩn đoán XHN khá cao 97,03%, ngược lại độ nhạy chẩn đoán NMN tương đối thấp và thấp hơn XHN (82,61% so với 97,03%). Điều này có thể lý giải do các dấu hiệu, triệu chứng định tính trong NMN thường có biểu hiện âm tính như không đau đầu, không nôn ói; trong khi đó, giải thuật chẩn đoán được thiết kế chỉ quan tâm đến những triệu chứng có biểu hiện dương tính.

Để cải thiện độ nhạy, độ chính xác của hệ chuyên gia, chúng tôi đặt ra một giá trị ngưỡng chẩn đoán. Giá trị ngưỡng được xem như một “rào cản” loại bỏ những trường

hợp chẩn đoán không xác định. Với giá trị ngưỡng bằng 0,85 ($P_{ngưỡng} = 0,85$), kết quả đánh giá hệ chuyên gia chẩn đoán thông qua các chỉ số đánh giá *cao hơn* trường hợp không dùng giá trị ngưỡng và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê: độ nhạy chẩn đoán NMN trước khi dùng giá trị ngưỡng là 82,61% so với 95,65% sau khi dùng giá trị ngưỡng; độ chính xác chung trước khi dùng giá trị ngưỡng là 90,16% so với sau khi dùng giá trị ngưỡng 97,58%; các chỉ số khác cũng cho thấy độ tin cậy cao hơn sau khi dùng giá trị ngưỡng.

B. NGHIÊN CỨU KIỂM CHỨNG HỆ CHUYÊN GIA

Đặc điểm của mẫu kiểm chứng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu nghiên cứu xây dựng hệ chuyên gia: tỉ lệ tuổi lớn hơn 45 là 89,8% so với 88,08%, nam 56,12% so với 56,48%, XHN trên lều 56,12% so với 52,33%, NMN trên lều 43,88% so với 47,67%.

Kết quả phân tích dựa trên các chỉ số độ nhạy, giá trị tiên đoán dương, độ chính xác, độ lệch chuẩn cho thấy gần như không có sự khác biệt giữa 2 mẫu bệnh nhân: độ nhạy chẩn đoán XHN của hệ chuyên gia trên mẫu kiểm định so với mẫu nghiên cứu là 99,05% so với 98,96%, độ nhạy chẩn đoán NMN là 92,54% so với 95,65%, độ chính xác chung 96,51% so với 97,58%, độ lệch chuẩn 0,1779 so với 0,1534.

Các chỉ số đánh giá cho thấy hệ chuyên gia vẫn cho kết quả tốt hơn thang điểm Siriraj và khá hơn thang điểm Nguyễn Bá Thắng ⁽¹⁾: độ nhạy chẩn đoán XHN của hệ chuyên gia so với thang điểm Siriraj và Nguyễn Bá Thắng là 99,05% so với 75,61% và 98,04%; độ nhạy chẩn đoán NMN của hệ chuyên gia 92,54% so với 90,79% và 83,82%; độ chính xác chung 96,51% so với 82,91% và 92,35%; tỉ lệ chẩn đoán không chắc chắn 12,25% so với 19,39% và 13,27%.

Tuy nhiên, tính chất mẫu nghiên cứu kiểm chứng quá tương đồng với mẫu nghiên cứu xây dựng hệ chuyên gia: cả hai mẫu nghiên cứu được tiến hành ở cùng địa điểm, cùng một người khám, cùng một tính chất lấy mẫu nên kết quả kiểm chứng này có thể chưa chính xác và chưa thể suy diễn kết quả tốt, đáng tin cậy khi áp dụng trên diện rộng ở những mẫu nghiên cứu khác nhau.

V. KẾT LUẬN

Hệ chuyên gia với giải thuật hợp lý mà trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng giải thuật xác suất Bayes, có thể cho kết quả chẩn đoán đáng tin cậy trong chẩn đoán phân biệt XHN và NMN với độ chính xác chung trên 95% (96,51%) và tỏ ra ưu điểm trội hơn các phương pháp lâm sàng khác: thang điểm Siriraj, thang điểm của Nguyễn Bá Thắng nếu xét riêng trên mẫu nghiên cứu của chúng tôi.

Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ mới ở giai đoạn ban đầu, đặt nền tảng cho hướng phát triển xây dựng một hệ chuyên gia hoàn chỉnh, có thể ứng dụng chẩn đoán nhiều bệnh lý và được kiểm chứng hiệu quả trên thực tế một cách đáng tin cậy.

Tài liệu tham khảo

1. Cao Phi Phong (2001). So sánh và giá trị của 4 thang điểm lâm sàng trong chẩn đoán phân biệt nhồi máu và xuất huyết não : Diaz stroke scale, Ilano Scoring system, Siriraj score và Allen score. Tài liệu báo cáo khoa học thường kỳ của Hội thần kinh TP Hồ Chí Minh. 2001.
2. Nguyễn Bá Thắng (2003). Kiểm chứng giá trị thang điểm lâm sàng chẩn đoán phân biệt nhồi máu não và xuất huyết não trên lều. Tạp chí y học TP Hồ Chí Minh, 2003 (7):15-18.
3. Phạm Hữu Khang, Phương Lan, Hoàng Đức Hải (2002). Kỹ thuật lập trình ứng dụng C#.net toàn tập, tập 1. Nhà xuất bản lao động xã hội. 2002.
4. Phạm Hữu Khang, Phương Lan, Hoàng Đức Hải (2002). Kỹ thuật lập trình ứng dụng C#.net toàn tập, tập 2. Nhà xuất bản lao động xã hội. 2002.
5. Phạm Hữu Khang, Phương Lan, Hoàng Đức Hải (2002). Kỹ thuật lập trình ứng dụng C#.net toàn tập, tập 3. Nhà xuất bản lao động xã hội. 2002.
6. Jay Hilyaro, Stephen Teilhet, Ngọc Tuấn (biên dịch) (2004) . Hướng dẫn học lập trình với C#, tập 1. Nhà xuất bản thống kê. 2004.
7. Jay Hilyaro, Stephen Teilhet, Ngọc Tuấn (biên dịch) (2004) . Hướng dẫn học lập trình với C#, tập 2. Nhà xuất bản thống kê. 2004.
8. Pongvarin N, Viriyavejakul A, Chulakuk C (1991). Siriraj stroke score and validation study to distinguish supratentorial intracerebral haemorrhage from infarction. British Medical Journal 1991(302): 1565:1567.