

Đánh giá tuổi mạch ở bệnh nhân đột quỵ nhồi máu não

Investigate vascular aging in patients with ischemic stroke

Đỗ Thị Tuyết, Thạch Thị Ngọc Khanh,
Nguyễn Thị Loan, Phạm Tiên Tuyên, Nguyễn Thị Thủy

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá tuổi động mạch và mối tương quan giữa tuổi mạch với một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng ở bệnh nhân đột quỵ nhồi máu não. **Đối tượng và phương pháp:** Gồm 99 bệnh nhân (BN) đột quỵ nhồi máu não được điều trị tại Trung tâm Đột quỵ não, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 6/2020 đến tháng 5/2021, phân tích đặc điểm lâm sàng và tuổi mạch của bệnh nhân. **Kết quả và kết luận:** Bệnh nhân có tuổi trung bình là $57,5 \pm 7,0$ tuổi, nam giới chiếm tỷ lệ 77,8%. Tuổi mạch trung bình của bệnh nhân là $73,9 \pm 9,4$ tuổi, cao hơn so với tuổi thực của bệnh nhân ($p < 0,001$). Những bệnh nhân có tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu, tắc mạch máu não lớn, NIHSS > 6 và mRS 4 - 6 có tuổi mạch trung bình cao hơn có ý nghĩa thống kê so với những bệnh nhân không có tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu, không có tắc mạch máu não lớn, NIHSS ≤ 6 và có mRS 0 - 3. Tuổi mạch có mối tương quan thuận, mức độ chặt với tuổi thực của bệnh nhân ($r = 0,593$, $p < 0,05$), tuổi mạch có mối tương quan thuận, mức độ vừa với điểm mRS của bệnh nhân tại thời điểm ra viện ($r = 0,276$, $p < 0,05$).

Từ khóa: Đột quỵ nhồi máu não, tuổi mạch.

Summary

Objective: To investigate the vascular aging and the correlation of this index with the clinical features and subclinical tests of patients with ischemic stroke. **Subject and method:** 99 patients with ischemic stroke at Stroke Center, 108 Military Central Hospital were enrolled, from 6/2020 to 5/2021. Patient characteristics, clinical information and vascular aging were analyzed. **Result and conclusion:** The mean of age was 57.5 ± 7.0 years (77.8% males). The mean of vascular aging was 73.9 ± 9.4 years that was higher than the mean of patient age ($p < 0.001$). Compared to patients without hypertension, diabetes, lipid disorder, occlusion artery, NIHSS ≤ 6 , and mRS 0 - 3, those with hypertension, diabetes, lipid disorder, occlusion artery, and mRS 4 - 6 had significantly higher vascular aging ($p < 0.05$). Vascular aging was correlated with patient's ages ($r = 0.593$, $p < 0.05$), and mRS score at discharge ($r = 0.276$, $p < 0.05$).

Keywords: Ischemic stroke, vascular aging.

1. Đặt vấn đề

Đột quỵ não là nguyên nhân thứ 3 gây tàn phế và là nguyên nhân thứ 2 gây tử vong trên toàn thế giới [1]. Khái niệm "tuổi động mạch"

được William Osler đề cập năm 1906. Tuổi mạch liên quan đến sự thay đổi cấu trúc và chức năng mạch máu, gây giảm độ đàn hồi và làm tăng độ cứng thành mạch [2]. Có nhiều phương pháp để tính tuổi động mạch như siêu âm Doppler mạch đo bề dày lớp nội trung mạc động mạch cảnh chung, đo vận tốc sóng mạch động mạch cảnh - đùi, tính tuổi động mạch dựa trên thang điểm Framingham cải tiến 2008. Theo phương pháp này, tuổi động mạch được tính dựa trên các yếu

Ngày nhận bài: 18/4/2022, ngày chấp nhận đăng: 26/7/2022

Người phản hồi: Thạch Thị Ngọc Khanh,

Email: ngockhanh.qy103@gmail.com - Bệnh viện TWQĐ 108

tổ: Tuổi, huyết áp tâm thu (được điều trị hoặc không được điều trị), hút thuốc lá, đái tháo đường, cholesterol toàn phần và high density lipoprotein (HLD) và được xây dựng riêng cho nam và cho nữ. Đây là một phương pháp đơn giản, không xâm lấn, và có thể dễ dàng được thực hiện trong thực hành lâm sàng. Việc đánh giá tuổi động mạch đã được khuyến cáo trong thực hành lâm sàng. Do vậy, chúng tôi tiến hành đề tài “Đánh giá tuổi mạch ở bệnh nhân đột quỵ nhồi máu não” nhằm mục tiêu: *Đánh giá tuổi mạch ở những BN đột quỵ nhồi máu não và tìm mối tương quan giữa tuổi mạch với một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của những bệnh nhân này.*

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Gồm 99 bệnh nhân (BN) đột quỵ nhồi máu não điều trị nội trú tại Trung tâm Đột quỵ não, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 6/2020 đến tháng 5/2021. Tất cả các BN đồng ý tham gia vào nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Bao gồm những bệnh lý gây rối loạn huyết động của bệnh nhân như:

Bệnh nhân suy tim cấp tính.

Bệnh nhân có bóc tách động mạch chủ.

Bệnh nhân có xuất huyết não có triệu chứng sau khi tiêu sợi huyết đường tĩnh mạch.

Bệnh nhân có sản giật, tiền sản giật.

2.2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang.

Nội dung nghiên cứu

Xác định một số đặc điểm lâm sàng: Tuổi, một số các yếu tố nguy cơ (đái tháo đường, tăng huyết áp, rối loạn lipid máu, hút thuốc lá), mức độ nặng của đột quỵ não (điểm Glasgow coma score (GCS), điểm NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale)).

Đánh giá vị trí tổn thương mạch máu não trên phim chụp có dựng hình mạch máu não (CTA), trong đó động mạch lớn nội sọ bao gồm: Đoạn xa của động mạch cảnh trong, động mạch não giữa (đoạn M1/M2), động mạch não trước

(đoạn A1/A2), động mạch đốt sống, động mạch thân nền [3], các vị trí khác bao gồm các nhánh mà trên phim CTA không thấy được.

Đánh giá kết quả hồi phục của BN tại thời điểm ra viện dựa vào thang điểm modified Rankin Scale score (mRS): BN được chia thành hai nhóm, nhóm hồi phục tốt là nhóm BN có mRS 0 - 3, nhóm bệnh nhân có kết cục xấu là những bệnh nhân có mRS 4 - 6 [4].

Đánh giá tuổi mạch của bệnh nhân dựa trên thang điểm Framingham bao gồm: Tuổi thực của bệnh nhân, huyết áp tâm thu của BN đối với bệnh nhân chưa hoặc đã dùng thuốc, cholesterol toàn phần, HDL-cholesterol, hút thuốc, đái tháo đường. Huyết áp của BN được tính tại thời điểm 1 tuần sau khi khởi phát đột quỵ để loại trừ tăng huyết áp phản ứng sau đột quỵ não. Xét nghiệm mỡ máu được lấy tại thời điểm vào viện khi BN chưa sử dụng thuốc hạ mỡ máu. Với mỗi 1 yếu tố sẽ được đánh giá theo một điểm nhất định, từ đó tính được tuổi mạch của BN theo thang điểm Framingham [5].

| Yếu tố nguy cơ [5] | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Tuổi | | |
| | Nam | Nữ |
| 30 - 34 | 0 | 0 |
| 35 - 39 | 2 | 2 |
| 40 - 44 | 5 | 4 |
| 45 - 49 | 6 | 5 |
| 50 - 54 | 8 | 7 |
| 55 - 59 | 10 | 8 |
| 60 - 64 | 11 | 9 |
| 65 - 69 | 12 | 10 |
| 70 - 74 | 14 | 11 |
| 75+ | 15 | 12 |
| Cholesterol | | |
| < 1,6 (g/l) | 0 | 0 |
| 1,6 - 1,99 | 1 | 1 |
| 2,0 - 2,39 | 2 | 3 |
| 2,4 - 2,79 | 3 | 4 |
| > 2,8 | 4 | 5 |
| HDL cholesterol (g/L) | | |
| > 0,6 | -2 | -2 |
| 0,5 - 0,59 | -1 | -1 |
| 0,45 - 0,49 | 0 | 0 |

| | | |
|---|----|----|
| 0,35 - 0,44 | 1 | 1 |
| < 0,35 | 2 | 2 |
| Huyết áp tâm thu (chọn 1 trong hai) | | |
| <i>4.1. Huyết áp tâm thu với BN chưa dùng thuốc hạ áp</i> | | |
| < 120 | -2 | -3 |
| 120 - 129 | 0 | 0 |
| 130 - 139 | 1 | 1 |
| 140 - 149 | 2 | 2 |
| 149 - 159 | 2 | 4 |
| 160+ | 3 | 5 |
| <i>4.2. Huyết áp tâm thu với bệnh nhân đã dùng thuốc</i> | | |
| < 120 | 0 | -1 |
| 120 - 129 | 2 | 2 |
| 130 - 139 | 3 | 3 |
| 140 - 149 | 4 | 5 |
| 150 - 159 | 4 | 6 |
| 160 + | 5 | 7 |
| Hút thuốc lá | | |
| Không | 0 | 0 |
| Có | 4 | 3 |
| Đái tháo đường | | |
| Không | 0 | 0 |
| Có | 3 | 4 |
| Tổng điểm | | |

Dựa vào tổng điểm tính tuổi mạch của bệnh nhân theo bảng:

Điểm cho nam giới [2]:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Tổng điểm | <0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17+ |
| Tuổi ĐM | < 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | >80 |

Điểm cho nữ giới [5]:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Tổng điểm | <0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15+ |
| Tuổi ĐM | < 30 | 31 | 34 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 79 | >80 |

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được trình bày dưới dạng số trung bình ± độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$) hoặc tỷ lệ phần trăm. Phân tích tương quan tuyến tính giữa các biến liên tục. Giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê. Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0 (IBM Inc, USA).

3. Kết quả

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng của đối tượng nghiên cứu

| Đặc điểm | Số lượng (n = 99) | Tỷ lệ % |
|--|-------------------|---------|
| Tuổi thực ($\bar{X} \pm SD$) | 57,5 ± 7,0 | |
| Nam giới | 77 | 77,8 |
| Tăng huyết áp | 58 | 58,6 |
| Đái tháo đường | 20 | 20,2 |
| Rối loạn lipid máu | 29 | 29,3 |
| Hút thuốc lá | 45 | 45,5 |
| Cholesterol máu (mmol/l) | 5,37 ± 1,3 | |
| Điểm Glasgow ($\bar{X} \pm SD$) | 14,0 ± 1,8 | |
| Điểm NIHSS ($\bar{X} \pm SD$) | 8,7 ± 5,1 | |
| Nhồi máu não thuộc tuần hệ tuần hoàn trước | 82 | 82,8 |
| Tắc mạch máu não lớn | 36 | 36,4 |

Nhận xét: Tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu là 57,5, nam giới chiếm 77,8%. Có 58,6% BN có tiền sử tăng huyết áp, 20,2% BN có tiền sử đái tháo đường, 29,3% BN có tiền sử rối loạn lipid máu, 45,5% BN có tiền sử hút thuốc lá. Nồng độ cholesterol máu (mmol/l) trung bình của BN là 5,37 ± 1,3. Điểm Glasgow trung bình của BN là 14,0 ± 1,8, điểm NIHSS trung bình của BN là 8,7 ± 5,1. Có 82,8% BN nhồi máu não thuộc hệ tuần hoàn trước, 35,4% bệnh nhân có tắc mạch máu lớn nội sọ.

Bảng 2. So sánh giữa tuổi thực của BN và tuổi động mạch của bệnh nhân

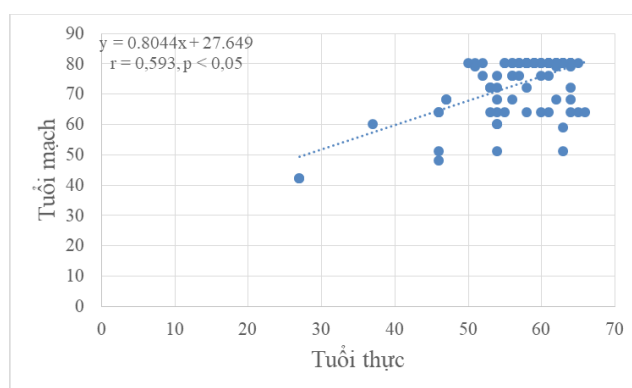
| | Tuổi thực | Tuổi mạch | p |
|---------------------------|------------|-------------|---------|
| Tổng BN (n = 99) | 57,4 ± 7,0 | 73,9 ± 9,4 | <0,0001 |
| Nam (n = 77) | 56,8 ± 7,5 | 73,4 ± 9,4 | <0,0001 |
| Nữ (n = 22) | 60,1 ± 3,3 | 75,5 ± 9,5 | <0,0001 |
| Tắc mạch máu lớn (n = 36) | 59,7 ± 3,7 | 75,04 ± 8,6 | <0,0001 |

Nhận xét: Tuổi mạch trung bình của BN là $73,9 \pm 9,4$, cao hơn tuổi thực của BN, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,0001$). Tuổi mạch trung bình của BN nam là $73,4 \pm 9,4$, BN nữ là $75,5 \pm 9,5$, cao hơn có ý nghĩa thống kê với tuổi thực của BN ($p < 0,0001$). Tuổi mạch trung bình của BN có tắc mạch máu lớn là $75,4 \pm 8,3$ cao hơn có ý nghĩa thống kê so với tuổi thực của những BN này ($p < 0,0001$).

Bảng 3. So sánh tuổi mỗi liên quan giữa tuổi mạch của bệnh nhân với một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng

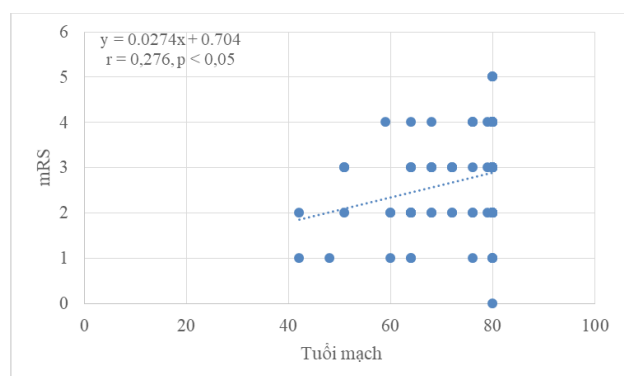
| Đặc điểm | | Tuổi mạch | p |
|---------------------------|----------|-------------------|--------|
| Tăng huyết áp | Có | $76,33 \pm 7,05$ | <0,001 |
| | Không | $70,49 \pm 11,09$ | |
| Đái tháo đường | Có | $79,80 \pm 0,89$ | <0,001 |
| | Không | $72,42 \pm 9,93$ | |
| Rối loạn lipid máu | Có | $75,63 \pm 7,68$ | <0,05 |
| | Không | $72,00 \pm 10,69$ | |
| Hút thuốc lá | Có | $74,40 \pm 9,39$ | >0,05 |
| | Không | $73,50 \pm 9,40$ | |
| Tắc mạch máu não lớn | Có | $75,04 \pm 8,60$ | <0,05 |
| | Không | $71,31 \pm 10,92$ | |
| NIHSS vào viện | ≤ 6 | $72,76 \pm 10,28$ | <0,05 |
| | > 6 | $74,62 \pm 8,75$ | |
| mRS tại thời điểm ra viện | 0 - 3 | $72,97 \pm 9,98$ | <0,05 |
| | 4 - 6 | $77,18 \pm 5,84$ | |

Nhận xét: Những BN tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu có tuổi động mạch cao hơn có ý nghĩa thống kê so với những bệnh nhân không bị tăng huyết áp, đái tháo đường và rối loạn lipid máu ($p < 0,001$, $p < 0,05$). Bệnh nhân hút thuốc lá có tuổi mạch cao hơn những BN không hút thuốc lá, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Những BN có tắc mạch máu lớn trên phim chụp CTA, NIHSS vào viện > 6 và có kết cục lâm sàng xấu (tử vong, tàn phế, mRS 4 - 6) có tuổi mạch cao hơn những bệnh nhân không có tắc mạch não lớn trên phim CTA, NIHSS vào viện ≤ 6 và hồi phục tốt, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).



Biểu đồ 1. Tương quan giữa tuổi thực và tuổi động mạch của BN đột quy nhồi máu não

Nhận xét: Tuổi mạch của BN có tương quan thuận, mức độ chặt với tuổi thực của BN ($r = 0,593$, $p < 0,05$).



Biểu đồ 2. Tương quan giữa tuổi mạch của BN và điểm mRS tại thời điểm ra viện

Nhận xét: Tuổi mạch của BN có tương quan thuận, mức độ vừa với điểm mRS của bệnh nhân tại thời điểm ra viện ($r = 0,276, p < 0,05$).

4. Bàn luận

Kết quả của chúng tôi cho thấy tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu là: $57,5 \pm 7,0$ năm. Nam giới chiếm tỷ lệ 77,8%. Trong nghiên cứu của chúng tôi có 58 BN có tiền sử tăng huyết áp chiếm tỷ lệ 58,6%. Tỷ lệ BN tăng huyết áp trong nghiên cứu của chúng tôi khá cao vì tăng huyết áp là yếu tố nguy cơ của bệnh lý tim mạch, và làm tăng độ cứng của động mạch [6]. 20 BN (20,2%) có tiền sử đái tháo đường, 29 BN (29,3%) có tiền sử hút thuốc lá, 45 BN (45,5%) hút thuốc lá. Nồng độ cholesterol máu trung bình của BN là $5,37 \pm 1,3$ (mmol/l). Điểm Glasgow trung bình của BN tại thời điểm nhập viện là $14,0 \pm 1,8$ điểm. Điểm NIHSS của bệnh nhân là $8,7 \pm 5,1$ điểm. Có 82 BN (82,8%) nhồi máu não thuộc hệ tuần hoàn não trước. 36 BN (36,4%) BN có tắc mạch não trên phim chụp mạch máu não.

Khi đánh giá tuổi mạch của BN theo thang điểm Framingham cải biên năm 2018 chúng tôi nhận thấy tuổi mạch trung bình của BN là $73,9 \pm 9,4$, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với tuổi thực là $57,5 \pm 7,0$ năm ($p < 0,0001$). Tuổi mạch ở nam giới, nữ giới và ở những BN có tắc mạch máu lớn trong số đều cao hơn so với tuổi thực của những BN này ($p < 0,0001$). Chúng ta đã biết, lão hóa mạch máu là một quá trình diễn ra từ từ, có liên quan đến sự thay đổi cấu trúc và chức năng mạch máu làm giảm sự đàn hồi và tăng độ cứng

của mạch máu [7]. Quá trình này có liên quan đến tăng huyết áp và vữa xơ động mạch ở cấp độ phân tử, tế bào, mạch máu và mức độ lâm sàng vì thành mạch máu già cỗi là nơi cho mảng vữa xơ hình thành và phát triển. Ở những BN đột quỵ nhồi máu não thường có nhiều yếu tố nguy cơ đi kèm như tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu và vữa xơ mạch máu. Do đó, những yếu tố này sẽ thúc đẩy quá trình lão hóa mạch máu của bệnh nhân.

Tăng huyết áp yếu tố nguy cơ của đột quỵ não và các bệnh lý mạch máu não như bệnh vi mạch và tổn thương chất trắng; đồng thời tăng huyết áp thúc đẩy quá trình lão hóa mạch, tăng độ cứng của động mạch. Khi tìm hiểu mối liên quan giữa tuổi mạch với một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng, cận lâm sàng chúng tôi nhận thấy: Tuổi mạch trung bình của BN đột quỵ não có tăng huyết áp là $76,33 \pm 7,05$, cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$) so với những BN không có tăng huyết áp $70,49 \pm 11,09$. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tiếp tục khẳng định tăng huyết áp là một nguy cơ rõ nhất liên quan đến đột quỵ và lão hóa mạch máu.

Tỷ lệ đái tháo đường type 2 thường tăng lên theo tuổi tác do những thay đổi liên quan đến tuổi trong chức năng tế bào beta của tụy đảo và độ nhạy cảm insulin, giảm hoạt động thể chất và tăng khối lượng mỡ tương đối. Tăng mức độ đường máu có liên quan đến các biến cố tim mạch sớm [8], điều này là do tác động của tăng đường máu lên mỗi cá thể như quá trình đề kháng insulin, các sản phẩm của quá trình glycosyl hóa bậc cao. Đối với bệnh nhân đái tháo đường, các yếu tố này còn do nhiều yếu tố phối hợp như tăng huyết áp, rối loạn lipid máu, viêm mạn tính cấp thấp kéo dài. Vì vậy, đái tháo đường được coi là một mô hình của lão hóa sinh học sớm với lão hóa mạch máu sớm đi kèm ở cả vĩ mô và vi mô [2]. Trong nghiên cứu của chúng tôi nhận thấy những BN có đái tháo đường tuổi mạch trung bình là $79,80 \pm 0,89$, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với những BN không có đái tháo đường ($p < 0,001$). Kết quả cũng tương tự đối với những BN có rối loạn lipid máu.

Khi tìm hiểu mối liên quan của tuổi mạch với mức độ nặng của đột quỵ não chúng tôi nhận thấy những bệnh nhân có điểm NIHSS > 6 tại thời điểm vào viện có tuổi mạch trung bình là $74,62 \pm 8,75$, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với những BN có NIHSS ≤ 6 ($p < 0,05$). Những BN có tắc mạch máu não lớn có tuổi mạch trung bình là $75,04 \pm 8,60$, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với những BN không có tắc mạch sọ ($p < 0,05$). Đồng thời ở những BN có kết quả hồi phục tốt ở thời điểm ra viện cũng có tuổi mạch thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với những BN có kết quả hồi phục kém và tử vong ($p < 0,05$). Tuổi mạch có tương quan với mức độ hồi phục của BN tại thời điểm ra viện với $r = 0,276$, $p < 0,05$. Dariusz G và cộng sự cũng nhận thấy rằng đối với những bệnh nhân đột quỵ nhồi máu não, độ cứng của mạch, một yếu tố phản ánh quá trình lão hóa mạch bằng phương pháp đo vận tốc sóng mạch cảnh đùi có mối liên quan đến mức độ hồi phục của BN và là yếu tố tiên lượng độc lập đến mức độ hồi phục của bệnh nhân đột quỵ nhồi máu não [9].

5. Kết luận

Tuổi mạch trung bình của BN nghiên cứu theo Framingham 2018 là $73,9 \pm 9,4$, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với tuổi thực là $57,5 \pm 7,0$ năm ($p < 0,0001$). Những BN tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu và tắc mạch máu não lớn có tuổi mạch cao hơn những BN không có tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu và không có tắc mạch máu lớn trong sọ ($p < 0,05$). Tuổi mạch của bệnh nhân có tương quan với tuổi thực với hệ số tương quan $r = 0,593$. Tuổi mạch có tương quan với mức độ hồi phục của BN tại thời điểm ra viện với hệ số tương quan $r = 0,276$. Kiểm soát các yếu tố làm tăng tuổi động mạch như tăng huyết áp, đái tháo đường, rối loạn lipid máu sẽ góp phần làm giảm nguy cơ lão hóa mạch và đột quỵ não.

Tài liệu tham khảo

1. GBD 2016 Neurology Collaborators (2019) *Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*. Lancet Neurol 18(5): 459-480.
2. Nilsson PM (2008) *Early vascular aging (EVA): consequences and prevention*. Vasc Health Risk Manag 4(3): 547-52.
3. Barber PA et al (2000) *Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy*. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. Lancet 355(9216): 1670-1674.
4. Rankin J (1957) *Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60. II. Prognosis*. Scott Med J 2(5): 200-215.
5. McPherson R et al (2006) *Canadian Cardiovascular Society position statement recommendations for the diagnosis and treatment of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease*. Can J Cardiol 22(11): 913-927.
6. Laurent S et al (2001) *Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients*. Hypertension 37(5): 1236-1241.
7. Laurent S et al (2006) *Expert consensus document on arterial stiffness: Methodological issues and clinical applications*. Eur Heart J 27(21): 2588-2605.
8. Danaei G et al (2006) *Global and regional mortality from ischaemic heart disease and stroke attributable to higher-than-optimum blood glucose concentration: Comparative risk assessment*. Lancet 368(9548): 1651-1659.
9. Gąsecki D et al (2012) *Pulse wave velocity is associated with early clinical outcome after ischemic stroke*. Atherosclerosis 225(2): 348-352.

