# XÁC ĐỊNH TỐC ĐỘ DÒNG CHẢY TRUNG BÌNH CỦA CÁC ĐỘNG MẠCH NÃO Ở NGƯỜI KHỎE MẠNH TỪ 20 – 50 TUỔI

**Nguyễn Minh Phương, Lương Linh Ly, Nguyễn Thị Bình**

*Trường Đại học Y Hà Nội*

*Nghiên cứu sử dụng siêu âm doppler xuyên sọ để thăm dò hoạt động chức năng mạch máu não nhằm xác định tốc độ dòng chảy trung bình của các động mạch não ở người khỏe mạnh từ 20 – 50 tuổi. Sử dụng sóng siêu âm doppler siêu âm doppler các động mạch não, đo tốc độ dòng chảy trung bình trên 308 đối tượng (138 nam và 170 nữ). Tốc độ dòng chảy trung bình lần lượt ở nam và nữ: độ tuổi 20 – 30: MCA (Middle Cerebral Artery) 78,10 ± 7,22 cm/s, 83,08 ± 9,82 cm/s; ACA (Anterior Cerebral Artery) 62,92 ± 9,90 cm/s, 65,63 ± 8,02 cm/s; PCA (Posterior Cerebral Artery) 48,19 ± 8,30 cm/s, 51,01 ±10,52 cm/s; VA (Vertebral Artery) 54,40 ± 8,22 cm/s, 57,85 ± 9,94 cm/s; BA (Basilar Artery) 69,20 ± 8,70 cm/s, 71,37 ± 10,32 cm/s. Độ tuổi 31 – 40: MCA 70,13 ± 7,22 cm/s, 73,77 ± 11,86 cm/s; ACA 57,64 ± 10,16 cm/s, 59,38 ± 11,78 cm/s; PCA 44,25 ± 8,64 cm/s, 46,86 ± 10,06 cm/s; VA 52,18 ± 10,28 cm/s, 55,52 ± 12,30 cm/s; BA 63,16 ± 11,14 cm/s, 66,97 ± 11,61 cm/s. Độ tuổi 41 – 50: MCA 62,47 ± 7,88 cm/s, 65,95 ± 7,92 cm/s; ACA 51,62 ± 10,92 cm/s, 53,54 ± 10,52 cm/s; PCA 40,33 ± 9,58 cm/s, 42,13 ± 8,68 cm/s; VA 46,13 ± 7,76 cm/s, 51,42 ± 9,98 cm/s; BA 57,80 ± 10,50 cm/s, 62,38 ± 12,56 cm/s. Có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não ở hai giới và giữa các nhóm tuổi.*

**Từ khóa: siêu âm doppler xuyên sọ, tốc độ dòng chảy trung bình.**

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các phương pháp thăm dò động mạch não như chụp cắt lớp vi tính (CTA), chụp mạch cộng hưởng từ (MRA), chụp mạch mã hóa xóa nền (DSA), chụp động mạch não giúp đánh giá về hình thái của não và các mạch máu trong não như đánh giá tốc độ tuần hoàn não, phản ứng vận mạch, sự tự điều hòa lưu lượng máu não. Có thể cho kết quả đánh giá khách quan, tin cậy nhưng chi phí cao và khó thực hiện nhiều lần. DSA cho biết chính xác hình thái học mạch máu não nhưng là phương pháp xâm lấn, gây chảy máu.

Siêu âm doppler xuyên sọ (Transcranial doppler ultrasound - TCD) là kĩ thuật ứng dụng hiệu ứng doppler để xác định tốc độ dòng chảy của động mạch não. TCD sử dụng sóng siêu âm để thăm dò hoạt động mạch máu não, giúp chẩn đoán các bệnh lý như hẹp động mạch não, thông động tĩnh mạch, co thắt mạch sau xuất huyết dưới nhện, thiếu máu cục bộ, tăng áp lực nội sọ (ICP), chẩn đoán chết não, phát hiện huyết khối trong quá trình phẫu thuật [1 - 4]. TCD là phương pháp an toàn, không xâm lấn vì vậy được coi như là ống nghe để thăm dò các bệnh lý trong não [5].

TCD sử dụng sóng siêu âm đo tốc độ dòng chảy trung bình (Mean Flow Velocity - MFV) giúp đánh giá tình trạng mạch máu nội sọ như: tình trạng hẹp động mạch, đánh giá mức độ co thắt mạch sau xuất huyết dưới nhện, Khi MFV tăng thì chứng tỏ có sự hẹp động mạch và sự thay đổi tốc độ cũng tương quan với mức độ hẹp của các động mạch não [4].

Trên thế giới có nhiều nghiên cứu như nghiên cứu về tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch não [6 - 9], nhưng chưa có nhiều

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Bình,*
*Trường Đại học Y Hà Nội*
*Email: binh.bu@gmail.com*
*Ngày nhận: 18/09/2019*
*Ngày được chấp nhận: 10/10/2019*

nghiên cứu trên người Việt Nam, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài "Xác định tốc độ dòng chảy trung bình của các động mạch não ở người khỏe mạnh từ 20 – 50 tuổi" với mục tiêu xác định tốc độ dòng chảy trung bình của các động mạch não ở người khỏe mạnh từ 20 – 50 tuổi.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Đối tượng

308 đối tượng là người tình nguyện khỏe mạnh (tham gia khám sức khỏe và được kết luận khỏe mạnh) tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội thời gian từ 08/2018 đến 08/2019.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: nam, nữ khỏe mạnh trong độ tuổi 20 – 50, hiện không mắc các bệnh lý liên quan đến mạch máu nội sọ, bệnh lý toàn thân: tăng huyết áp, đái tháo đường, Tiền sử không có bệnh lý nội sọ: chấn thương sọ não, can thiệp, phẫu thuật sọ não…, tình nguyện tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có bệnh lý mạch máu trong và ngoài sọ, bệnh lý toàn thân tăng huyết áp, đái tháo đường, các bệnh lý tim mạch, tiền sử chấn thương sọ não.

### 2. Phương pháp

*Thiết kế nghiên cứu:* mô tả cắt ngang

*Phương pháp chọn mẫu:* chọn mẫu thuận tiện

*Phương tiện nghiên cứu:* Máy siêu âm doppler xuyên sọ Sonara/tek của Natus

Chỉ số nghiên cứu và kĩ thuật xác định

Tuổi, giới, phân loại sức khỏe

Tốc độ dòng chảy trung bình, được xác định bằng siêu âm doppler xuyên sọ

- Tốc độ dòng máu thì tâm thu (SFV) (cm/s)

- Tốc độ dòng máu cuối thì tâm trương (DFV) (cm/s)

- Tốc độ trung bình: MFV = (SFV + 2DFV)/3 (cm/s)

Các động mạch não thăm dò: Động mạch não giữa bên trái (LMCA), bên phải (RMCA); Động mạch não trước bên trái (LACA), bên phải (RACA); Động mạch não sau bên trái (LPCA), bên phải (RPCA); Động mạch đốt sống bên trái (LVA), bên phải (RVA); Động mạch thân nền (BA).

Sử dụng máy siêu âm doppler xuyên sọ với đầu dò 2 MHz thực hiện thăm dò trên 2 cửa sổ: cửa sổ thái dương thăm dò động mạch não giữa (MCA), động mạch não trước (ACA), động mạch não sau (PCA), Cửa sổ dưới chẩm thăm dò động mạch đốt sống (VA), động mạch thân nền (BA), Cách xác định động mạch theo hướng dẫn của Alexandrov và các giá trị tốc độ dòng chảy được tính toán tự động [5; 10].

### 3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20, Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình và độ lệch chuẩn, So sánh sự khác bệt giữa hai bên, hai giới, giữa các nhóm tuổi bằng Student T – test, với giá trị khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

### 4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ tuyệt đối các quy định về đạo đức trong nghiên cứu y sinh. Bệnh nhân hoàn toàn tự nguyện tham gia vào nghiên cứu. Bệnh nhân hoàn toàn có quyền rút lui khỏi nghiên cứu khi không đồng ý tiếp tục tham gia vào nghiên cứu. Các thông tin cá nhân được đảm bảo bí mật.

## III. KẾT QUẢ

**Bảng 1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu**

| | Nam (138) | Nữ (170) | Chung |
|---|---|---|---|
| Tuổi | 35,2 ± 10,2 | 36,2 ± 9,4 | 35,7 ± 9,8 |
| Giới | 44,8% | 55,2% | |

138 nam và 170 nữ tham gia vào nghiên cứu, độ tuổi trung bình là 35,7 ± 9,8.

**Bảng 2. Tốc độ dòng chảy trung bình của các động mạch não theo giới tính ở nhóm đối tượng nghiên cứu**

| Giới | Nam (138) | | Nữ (170) | | Cả hai giới (308) | | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MFV / ĐM | Trung bình (cm/s) | SD | Trung bình (cm/s) | SD | Trung bình (cm/s) | SD | |
| LMCA | 72,39 | 7,11 | 73,95 | 8,29 | 73,25 | 7,81 | 0,12 |
| RMCA | 72,42 | 7,13 | 74,01 | 8,78 | 73,30 | 8,11 | 0,135 |
| LACA | 58,25 | 7,52 | 59,29 | 6,91 | 58,82 | 7,10 | 0,306 |
| RACA | 58,49 | 7,52 | 59,36 | 7,36 | 58,97 | 7,43 | 0,400 |
| LPCA | 46,08 | 6,46 | 46,70 | 6,16 | 46,42 | 6,30 | 0,553 |
| RPCA | 46,35 | 6,47 | 46,40 | 6,02 | 46,37 | 6,21 | 0,893 |
| LVA | 52,12 | 6,54 | 54,92 | 6,16 | 53,66 | 6,47 | 0,01 |
| RVA | 52,29 | 6,53 | 54,84 | 6,21 | 53,70 | 6,47 | 0,01 |
| BA | 63,74 | 6,96 | 66,78 | 6,76 | 65,42 | 7,01 | 0,00 |

Không có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình ở các động mạch não giữa, não trước, não sau giữa MCA, ACA, PCA giữa nam và nữ với $p > 0,05$.

Có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch đốt sống và động mạch thân nền giữa nam và nữ với $p < 0,05$.

**Bảng 3. Tốc độ dòng chảy trung bình của nhóm từ 20 đến 30 tuổi**

| Giới | Nam (54) | | | Nữ (50) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MFV / ĐM | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p |
| MCA | 78,07 ± 3,77 | 78,13 ± 3,8 | 0,911 | 82,89 ± 4,95 | 83,27 ± 5,44 | 0,586 |
| ACA | 62,58 ± 4,93 | 62,27 ± 5,17 | 0,306 | 65,48 ± 4,01 | 65,78 ± 4,35 | 0,595 |
| PCA | 48,17 ± 4,27 | 48,21 ± 4,23 | 0,946 | 51,41 ± 5,25 | 50,62 ± 5,47 | 0,291 |
| VA | 54,30 ± 4,17 | 54,50 ± 4,29 | 0,724 | 57,88 ± 5,14 | 57,81 ± 5,18 | 0,915 |
| BA | 69,20 ± 4,35 | | | 71,37 ± 5,16 | | |

Không có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình bên trái và bên phải ở cả nam và nữ với p > 0,05.

**Bảng 4. Tốc độ dòng chảy trung bình của nhóm từ 31 đến 40 tuổi**

| | Nam (38) | | | Nữ (65) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MFV / ĐM | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p |
| MCA | 70,06 ± 4,02 | 70,20 ± 3,66 | 0,826 | 73,78 ± 5,79 | 73,76 ± 6,36 | 0,978 |
| ACA | 57,69 ± 5,44 | 57,59 ± 4,96 | 0,913 | 59,39 ± 5,84 | 59,37 ± 6,26 | 0,982 |
| PCA | 44,00 ± 4,45 | 44,51 ± 4,40 | 0,480 | 46,88 ± 5,28 | 46,84 ± 4,99 | 0,953 |
| VA | 52,09 ± 5,25 | 52,28 ± 5,26 | 0,826 | 55,33 ± 6,31 | 55,71 ± 6,23 | 0,625 |
| BA | 63,16 ± 5,57 | | | 66,97 ± 5,81 | | |

Không có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình bên trái và bên phải ở cả nam và nữ với p > 0,05.

**Bảng 5. Tốc độ dòng chảy trung bình của nhóm từ 41 đến 50 tuổi**

| Giới | Nam (46) | | | Nữ (55) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MFV / ĐM | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p | Bên trái $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Bên phải $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p |
| MCA | 62,48 ± 4,03 | 62,46 ± 4,33 | 0,979 | 66,03 ± 3,94 | 65,87 ± 4,38 | 0,763 |
| ACA | 51,63 ± 5,98 | 51,61 ± 5,63 | 0,980 | 53,55 ± 5,03 | 53,53 ± 5,75 | 0,982 |
| PCA | 40,17 ± 4,74 | 40,50 ± 5,18 | 0,637 | 42,22 ± 4,43 | 42,04 ± 4,52 | 0,769 |
| VA | 46,07 ± 415 | 46,20 ± 3,86 | 0,830 | 51,73 ± 5,38 | 51,12 ± 5,18 | 0,405 |
| BA | 57,80 ± 5,25 | | | 62,38 ± 6,28 | | |

Không có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình bên trái và bên phải ở cả nam và nữ với p > 0,05.

**Bảng 6. Tốc độ dòng chảy trung bình chung của động mạch não theo nhóm tuổi**

| | 20 – 30 | | 31 – 40 | | 41 – 50 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nam (54) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Nữ (50) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Nam (38) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Nữ (65) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Nam (46) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | Nữ (55) $\bar{X} \pm SD$ (cm/s) | p |
| MCA | 78,10 ± 3,61 | 83,08 ± 4,91 | 70,13 ± 3,61 | 73,77 ± 5,93 | 62,47 ± 3,94 | 65,95 ± 3,96 | 0,000 |
| p | 0,000 | | 0,001 | | 0,000 | | |
| ACA | 62,92 ± 4,95 | 65,63 ± 4,01 | 56,64 ± 5,08 | 59,38 ± 11,78 | 50,62 ± 5,46 | 53,54 ± 5,26 | 0,000 |
| p | 0,023 | | 0,031 | | 0,0018 | | |
| PCA | 48,19 ± 4,15 | 51,01 ± 5,26 | 44,25 ± 4,32 | 46,86 ± 5,03 | 40,33 ± 4,79 | 42,13 ± 4,34 | 0,000 |
| p | 0,010 | | 0,036 | | 0,038 | | |
| VA | 54,40 ± 4,11 | 57,85 ± 4,97 | 52,18 ± 5,14 | 55,52 ± 6,15 | 46,13 ± 3,88 | 51,42 ± 4,99 | 0,000 |

| | 20 – 30 | | 31 – 40 | | 41 – 50 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nam (54) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | Nữ (50) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | Nam (38) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | Nữ (65) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | Nam (46) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | Nữ (55) $\bar{X}$ ± SD (cm/s) | p |
| p | 0,001 | | 0,011 | | 0,000 | | |
| BA | 69,20 ± 4,35 | 71,37 ± 5,16 | 63,16 ± 5,57 | 66,97 ± 5,82 | 57,80 ± 5,25 | 62,38 ± 6,28 | 0,000 |
| p | 0,015 | | 0,001 | | 0,000 | | |

Tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa, trước, sau, động mạch đốt sống, thân nền khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nam và nữ với p < 0,05.

Tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa, trước, sau, động mạch đốt sống, thân nền khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm tuổi với p < 0,01.

## IV. BÀN LUẬN

Kĩ thuật thăm dò TCD phụ thuộc nhiều vào sự đánh giá chủ quan của người làm siêu âm, Việc xác động mạch não phụ thuộc vào nhiều yếu tố: đối tượng, cửa sổ siêu âm, vị trí đặt đầu dò, hướng dòng chảy, độ sâu của chùm siêu âm. Khi đo tốc độ dòng chảy trung bình kỹ thuật được thực hiện trên nhiều độ sâu khác nhau trên một đoạn động mạch và giá trị lựa chọn sẽ là giá trị lớn nhất. Đây cũng là một hạn chế của siêu âm doppler xuyên sọ mù so với siêu âm doppler xuyên sọ kèm hình ảnh. Tuy nhiên các nghiên cứu chỉ ra độ nhạy và độ đặc hiệu của siêu âm doppler xuyên sọ mù trong các bệnh lý như chẩn đoán có thắt mạch não đạt được 50 - 100% [11].

Trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành thăm dò các động mạch não giữa, trước, sau, đốt sống, thân nền. Hình ảnh siêu âm có phổ rõ nét, ổn định về các chỉ số. Trong thực tế trên cùng một động mạch khi thay đổi độ sâu của chùm siêu âm, hướng của đầu dò thì giá trị MFV thay đổi. Nhưng khi vị trí chùm siêu âm ở chính giữa lòng mạch khảo sát thì thu được tốc độ dòng chảy là lớn nhất [12]. Chúng tôi lấy giá trị tốc độ trung bình lớn nhất của đoạn mạch đó để thu thập số liệu và các giá trị về MFV được đo tự động bằng phần mềm của máy, phương pháp làm tương tự như nghiên cứu của Tegeler, Harders [6; 7]. Tuy nhiên phương pháp này gặp khó khăn với những đối tượng có xương sọ dày làm hạn chế chùm sóng siêu âm vì thế ảnh hưởng đến kết quả; những đối tượng này được loại ra khỏi nghiên cứu trong quá trình nghiên cứu chúng tôi đã loại số liệu ra khỏi nghiên cứu của chừng 86 đối tượng bao gồm đối tượng có thông số đo được trên cùng một đoạn động mạch không ổn định, có sự chênh lệch lớn thông số tốc độ dòng chảy giữa hai bên để đảm bảo tính khách quan của thông số tham chiếu.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy MFV của các động mạch não cao nhất ở động mạch não giữa (MCA), thấp nhất ở động mạch não sau (PCA). Động mạch não giữa xuất phát từ động mạch cảnh trong sau khi xuyên qua màng cứng chia thành động mạch não trước và não giữa, ngành nông động mạch não giữa chịu trách nhiệm cấp máu cho toàn bộ phần

cong của bán cầu gồm vùng trán, đỉnh, thái dương và vùng chẩm, ngành sâu nuôi máu các nhân dưới vỏ (bao trong, nhân đậu, nhân bèo, thân nhân đuôi), là động mạch lớn so với động mạch não trước và não sau, MFV của động máu não giữa vì thế lớn hơn động mạch não trước và não sau.

MFV không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa bên trái và bên phải trong cùng một giới với p > 0,05 điều này có thể do sự tương đồng về cấu trúc giải phẫu, sinh lý giữa bên trái và bên phải.

MFV của nữ giới cao hơn nam giới ở mọi vị trí của các động mạch nội sọ (Bảng 3.2) có thể là do ảnh hưởng của hormon estrogen, nồng độ hematocrit ở nam cao hơn nữ do đó làm tăng độ nhớt của máu và giảm MFV của nam, MFV có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở giữa nam và nữ với p < 0,05. MFV có sự khác biệt giữa các nhóm tuổi với p < 0,01 kết quả này của chúng tôi tương tự như kết quả của Tegerle và cộng sự nghiên cứu trên 364 đối tượng người tình nguyện, khỏe mạnh, da trắng và da màu năm 2012 [6].

Trong nghiên cứu này khi tuổi càng cao thì tốc độ dòng chảy càng giảm từ 4 – 12% điều này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đó điều này có thể do quá trình trao đổi chất giảm, trương lực thành mạch giảm dần theo tuổi, thay đổi huyết động trong quá trình lão hóa [6, 8, 9]. Ngoài ra việc tăng tỉ lệ xơ cứng mạch, hay do giảm cung lượng tim của người lớn tuổi cũng có thể là nguyên nhân gây giảm tốc độ dòng chảy trung bình của các động mạch.

## V. KẾT LUẬN

Có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa hai giới với p < 0,05, tốc độ dòng chảy trung bình ở nữ cao hơn ở nam trong mọi đoạn động mạch.

Có sự khác biệt về tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa các nhóm tuổi với p < 0,01, tốc độ dòng chảy giảm dần ở các nhóm tuổi từ tuổi thấp đến cao, với sự thay đổi từ 4 – 12%.

## Lời cảm ơn

Nghiên cứu được thực hiện với sự giúp đỡ của Đơn vị Thăm dò Chức năng, Trung tâm Y khoa số 1 Tôn Thất Tùng, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội; Bộ môn Sinh lý học, Trường Đại học Y Hà Nội.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Pellerito J., Polak J.F. (2012)**. Introduction to Vascular Ultrasonography. *Elsevier Health Sciences.* **704**.

2. **Sharma VK, Wong KS, Alexandrov AV (2016)**. Transcranial Doppler. *Front Neurol Neurosci.* **40**. 124 – 40.

3. **Lupetin A.R., Davis D.A., Beckman I. et al (1995)**. Transcranial Doppler sonography, Part 1, Principles, technique, and normal appearances. *RadioGraphics.* **15(1)**. 179 – 91.

4. **Purkayastha S., Sorond F. (2012).** Transcranial Doppler Ultrasound: Technique and Application. *Semin Neurol*.**32(4)**. 411 – 20.

5. **Alexandrov A.V., Sloan M.A., Tegeler C.H. et al (2012)**. Practice standards for transcranial Doppler (TCD) ultrasound, Part II, Clinical indications and expected outcomes. *J Neuroimaging Off J Am Soc Neuroimaging.* **22(3)**. 215 – 24.

6. **Tegeler C.H., Crutchfield K., Katsnelson M. et al (2013)**. Transcranial Doppler velocities in a large, healthy population. *J Neuroimaging Off J Am Soc Neuroimaging.* **23(3)**. 466 – 72.

7. **Harders A. (2012).** Neurosurgical Applications of Transcranial Doppler Sonography. *Springer Science & Business Media.* **143**

8. **Russo G., Profeta G., Acampora S.**

**et al (1986)**. Transcranial Doppler ultrasound, Examination technique and normal reference values. *J Neurosurg Sci.* **30**. 97 – 102.

**9. Hennerici M., Rautenberg W., Sitzer G. et al (1987)**. Transcranial Doppler ultrasound for the assessment of intracranial arterial flow velocity--Part 1. Examination technique and normal values. *Surg Neurol.* **27(5)**. 439 – 48.

**10. Alexandrov A.V., Neumyer M.M. (2008).** Intracranial Cerebrovascular Ultrasound Examination Techniques. Cerebrovascular Ultrasound in Stroke Prevention and Treatment. *Wiley-Blackwell*. 17 – 32.

**11. Sloan M.A., Alexandrov A.V., Tegeler C.H. et al (2004).** Transcranial Doppler ultrasonography: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* **62(9).** 1468 -1481.

**12. Alexandrov A.V., Sloan M.A., Tegeler C.H. et al (2010)**. Practice Standards for Transcranial Doppler (TCD) Ultrasound, Part I. Clinical Indications and Expected Outcomes. *J Neuroimaging***. 22(3).** 215 – 24.

## SUMMARY
## MEAN FLOW VELOCITY OF CEREBRAL ARTERIES IN HEALTHY ADULTS FROM 20 TO 50 YEARS OLD

Transcranial doppler ultrasound was used to define the mean flow velocity (MFV) values of cerebral arteries in 308 healthy subjects (138 males and 170 females) age from 20 - 50 years old. The average flow velocity in men and women respectively are: group age 20 – 30: MCA (Middle Cerebral Artery) 78.10 ± 7.22 cm/s, 83.08 ± 9.82 cm/s; ACA (Anterior Cerebral Artery) 62.92 ± 9.90 cm/s, 65.63 ± 8.02 cm/s; PCA (Posterior Cerebral Artery) 48.19 ± 8.30 cm/s, 51.01 ±10.52 cm/s; VA (Vertebral Artery) 54.40 ± 8.22 cm/s, 57.85 ± 9.94 cm/s; BA (Basilar Artery) 69.20 ± 8.70 cm/s, 71.37 ± 10.32 cm/s. Group age 31 – 40: MCA 70.13 ± 7.22 cm/s, 73.77 ± 11.86 cm/s; ACA 57.64 ± 10.16 cm/s, 59.38 ± 11.78 cm/s; PCA 44.25 ± 8.64 cm/s, 46.86 ± 10.06 cm/s; VA 52.18 ± 10.28 cm/s, 55.52 ± 12,30 cm/s; BA 63.16 ± 11.14 cm/s, 66.97 ± 11.61. Group age 41 – 50: MCA 62.47 ± 7.88 cm/s, 65.95 ± 7.92 cm/s; ACA 51.62 ± 10.92 cm/s, 53.54 ± 10.52 cm/s; PCA 40.33 ± 9.58 cm/s, 42.13 ± 8.68 cm/s; VA 46.13 ± 7.76 cm/s, 51.42 ± 9.98 cm/s; BA 57.80 ± 10.50 cm/s, 62.38 ± 12.56 cm/s. Conclusion: There is a difference in the mean flow velocity of cerebral arteries between gender and age groups.

**Keywords: Transcranial doppler ultrasound, mean flow velocity (MFV).**