



UNIVERSITETI I MJEKËSISË, TIRANË

REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI I MJEKËSISË TIRANË
FAKULTETI I MJEKËSISË

DISERTACION
PËR MARRJEN E GRADËS SHKENCORE
“DOKTOR”

TEMA

KARAKTERISTIKAT MIKROMORFOLOGJIKE TË DEGËVE PERFORANTE
– AA. LENTICULOSTRIATAE TË ARTERIES SË MESME TRURORE
(ARTERIA CEREBRI MEDIA)
NË VASKULARIZIMIN E BËRTHAMAVE TRURORE

DISERTANTI:
Valvita REÇI

UDHËHEQËS SHKENCOR:
Prof. Dr. LULJETA ÇAKËRRI

Tiranë, 2020



UNIVERSITETI I MJEKËSISË, TIRANË

REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI I MJEKËSISË TIRANË
FAKULTETI I MJEKËSISË

D I S E R T A C I O N
I PARAQITUR NGA:

Znj. VALVITA REÇI
PËR MARRJEN E GRADËS SHKENCORE
“DOKTOR”

SPECIALITETI: MJEKËSIA PARAKLINIKE

TEMA: KARAKTERISTIKAT MIKROMORFOLOGJIKE TË DEGËVE
PERFORANTE – AA. LENTICULOSTRIATAE TË ARTERIES
SË MESME TRURORE (ARTERIA CEREBRI MEDIA)
NË VASKULARIZIMIN E BËRTHAMAVE TRURORE

MBROHET NË DATË : _____ / _____ / 2020, PARA JURISË:

1. Prof. Dr. XHELADIN ÇEKA _____ (Kryetar)
2. Prof. Dr. EFROSINA KAJO _____ (Anëtar - Oponent)
3. Prof. As. NIKOLLAQ LEKA _____ (Anëtar - Oponent)
4. Prof. Dr. ARIEL ÇOMO _____ (Anëtar)
5. Prof. Dr. GENTIAN VYSHKA _____ (Anëtar)

© E drejtë e autorit Valvita Reçi 2020

Për mentorin...

*Falenderim për mentoren time të studimeve të doktoraturës, **Prof. Dr. Luljeta Çakërr**i për bashkëpunimin e suksesshëm gjatë përgatitjes dhe përpunimit të studimit të doktoraturës.*

Falenderim pa masë për besimin, mbështetjen dhe ndihmën profesionale shkencore.

Falenderime

*Shpreh falenderim të jashtëzakonshëm për komentorin tim **Prof. Dr. Sadi Bexheti** për bashkëpunimin e vazhdueshëm, udhëzimet, konsultimet, sugjerimet, mbështetjen dhe përkrahjen e parezervë gjatë gjithë studimit shkencor dhe hulumtues të doktoraturës.*

Jam shumë falenderuese për gjithë angazhimin e tij, për zgjerimin e njohurive të mia nëpërmjet konsultimeve interaktive, për kritikën konstruktive dhe vërejtjet si edhe për pjesëmarrjen aktive gjatë përgatitjes së tezës së doktoraturës.

Ishte nder dhe privilegj i madh për mua bashkëpunimi me të.

*Jam po ashtu falenderuese dhe mirënjohje **Prof. Dr. Milan Milisavljevic** për gatishmërinë dhe bashkëpunimin, për konsultimet dhe udhëzimet e tij të cilat ishin shumë të vlefshme për përgatitjen e këtij studimi të vështirë shkencor.*

*Falenderim i veçantë për dy prindërit e mi, babin tim të ndjerë **dr. Fetar Reçi** këshillat dhe urtësia e të cilit më solli këtu ku jam sot dhe mamin tim **Dilbere Reçi** e cila ishte pranë në çdo moment të jetës time, të lumtur apo të vështirë, pa të cilën nuk do të mund ti përballoja peripecitë e jetës.*

*Falenderim i veçantë për motrat e mia, **Elita** dhe **Dëfrime**, si edhe për vëllain tim **Nasihun** për mbështetjen dhe përkrahjen e pakufijshme gjatë kësaj rruge të vështirë.*

*Dhe atyre më të voglave, ata që ma mrekullojnë dhe ma lumturojnë çdo ditë timen, ata që janë frymëzimi im, e gjithë bota ime, mbesat e mia të vogla **Ada** dhe **Klea**.*

Zot, faleminderit për bujarinë që ke treguar ndaj meje. Përjetësisht, përulem para Teje, Zoti im.

Dedikuar:

Prindërve të mi,

Fetar dhe Dilbere Reçi

PERMBAJTJE

HYRJE.....	xiv
KAPITULLI I.....	1
1. ARTERIET PERFORANTE TË TRURIT	1
Zhvillimi historik i interesimit për studimin e trurit	1
Arteriet e trurit	6
1.2.1. Arteria e mesme trurore, <i>arteria cerebri media</i> (ACM).....	9
1.2.2. Arteria e përparme trurore, <i>arteria cerebri anterior</i> (ACA)	11
1.2.3. Arteriet leptomeningeale	13
1.2.4. Arteriet horoidale.....	14
1.2.5. Arteriet perforante	16
1.2.6. Degët perforante të segmentit M1 të ACM (aa. centrales anterolaterales s. aa. lenticulostriatae).....	19
1.2.7. Degët perforante të segmentit A1 të ACA (aa. centrales anteromediales).....	21
KAPITULLI II.....	23
2. QËLLIMET E HULUMTIMIT SHKENCOR	23
KAPITULLI III.....	24
3 MATERIALI DHE METODAT	24
KAPITULLI IV	30
4. REZULTATET E HULUMTIMIT.....	30
4.1. Segmenti fillestar (M1) i arteries së mesme trurore (ACM).....	30
4.1.1. Forma dhe orientimi i segmentit M1.....	30
4.1.2. Gjatësia dhe diametri i segmentit M1	34
4.1.3. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungut të segmentit M1.....	37
4.2. Degët perforante të ACM	42
4.2.1. Numri i arterieve perforante	43
4.2.2. Diametrat e arterieve perforante	49
4.2.3. Mënyra e ndarjes së arterieve perforante	55
4.2.4. Vendi i ndarjes së arterieve perforante.....	59
4.2.5. Largësia e fillimit të arterieve perforante	61
4.2.6. Segmentet esktracerebrale të arterieve perforante dhe anastomozat ndërmjet tyre.....	62

4.3. Raportet me arteriet perforante fqinje.....	64
KAPITULLI V.....	68
DISKUTIMI.....	68
PËRFUNDIMI	80
LITERATURA	82

LISTA E FIGURAVE

Figura 1.1. Vizatim i trurit me arteriet nga libri i tretë i Vasaliusit.....	4
Figura 1.2. Vizatim i arterieve të bazës së trurit të madh nga libri “De cerebri anatome”, të cilin e ka përshkruar Thomas Willis.....	5
Figura 1.3. Prerje dhe diseksione të trurit nga libri	6
Figura 1.4. Preparat i arterieve të trurit (preparat koroziv)	7
Figura 1.5. Preparat i arterieve të rrethit të Willisit në bazën e trurit të injektuara	8
Figura 1.6. Preparat i arterieve të bazës së trurit, preparate me formalinë.....	8
Figura 1.7. Degët kortikale të ACM (S. Bexheti me bashkëpunëtorë:	9
Figura 1.8. Rruga dhe degëzimi i ACM të majtë	10
Figura 1.9. Degët kortikale të ACA (S. Bexheti me bashkëpunëtorë:	12
Figura 1.10. Degët kortikale piale në sipërfaqe të kores së trurit (S.Bexheti me bashkëpunëtorë: “Atlas i diseksionit të njeriut”).....	13
Figura 1.11. Degët kortikale penetruese në masën e bardhë dhe të përhimë, preparat histologjik (S. Bexheti me bashkëpunëtorë: “Atlas i diseksionit të njeriut”).....	14
Figura 1.12. Arteriet horoidale me preardhje nga ACP dhe plexus choroideus.....	15
Figura 1.13. Rrjeta kapilare e pleksusit horoidal, preparat histologjik me tush-zhelatin	15
Figura 1.14. Preparat i arterieve të trurit me arteriet perforante qendrore (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtorë: „Atlas i diseksionit të njeriut“).	16
Figura 1.15. Segmentet subarahnoidale të degëve perforante të ACM (preparat diseksioni) (S. Bexheti me bashkëpunëtorë: “Atlas i diseksionit të njeriut“)	18
Figura 1.16. Degët perforante të ACM dhe ACA, e shikuar nga përpara (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtorë: “Atlas i diseksionit të njeriut“).	19
Figura 1.17. Fusha e vaskularizimit të AL, prerje transversale (tush-zhelatin)	20
Figura 1.18. Degët perforante të ACM dhe ACA, e shikuar ventralisht (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtorë: “Atlas i diseksionit të njeriut“)	22
Figura 3.2. Ngritja e lobeve frontale të trurit dhe prerja e tractus olfactorius, n. opticus,	25
Figura 3.3. Pas ngritjes së lobeve frontale të trurit dhe pas prerjes së tractus olfactorius. n. opticus, a. carotis interna, n. oculomotorius dhe chiasma opticum, është prerë kërcyelli i hipofizës, pastaj tentorium cerebelli përgjatë buzës së piramidës së djathtë	25
Figura 3.4. Pas prerjes së enëve të mëdha të gjakut dhe nervave kranial,.....	26
Figura 3.5. Përzierja e tushit dhe zhelatinës është e injektuar në enët e mëdha	26
Figura 3.6. Përdorimi i programit Leica Interactive Measurements për analizën morfometrike të gjatësisë (A) dhe të diametrit (B) të arterieve të studiuar.	28
Figura 3.7. Prerje transversale e hemisferës së trurit ku në arteriet në mënyrë selektive janë injektuar zhelatinë dhe tush i ngjyrave të ndryshme.....	29
Figura 3.8. Prerje koronare e hemisferës së trurit ku në arteriet në mënyrë selektive janë të injektuara me zhelatinë dhe tush me ngjyra të ndryshme.....	29
Figura 4.2. Pamje e faqes së brendshme të bazës së trurit. Është larguar lobus frontalis, prerje transversale nëpër lobus temporalis dhe mesencephalon. ACI e djathtë dhe e majtë (1, 1’) japin ACM të djathtë dhe të majtë (2, 2’) dhe ACA të djathtë dhe të majtë (3, 3’). N. Opticus i djathti dhe i majti (4,4 ’), mesencephalon (5). Segmenti i majtë M1	

- i ACM (A) ka formën e germës S, ndërsa segmenti i djathtë M1 (B) ka formën e harkut. Distanca e segmentit M1 të djathtë dhe të majtë nga buza e pasme e ala minor ossis sphenoidalis është e shënuar a, a' 31
- Figura 4.3.** ACI e majtë (1) jep AcomP (2), AchA (3), ACA (4) dhe segmentin M1 të ACM (5), i cili përfundon (shigjeta) në nivel të limen insulae (6). Substantia perforata anterior (7), gyri orbitales (8), ACP (9), lobus temporalis (i larguar) (10), tractus opticus (11), aa. lenticulostriatae (A), a. temporalis polaris (*), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së majtë..... 31
- Figura 4.4.** ACI e majtë (1) jep AcomP (2), AchA (3), ACA (4) dhe segmentin M1 të ACM (5) i cili përfundon (shigjeta) përpara nivelit të limen insulae (6). Tractus olfactorius (7), gyri orbitales (8), ACP (9), lobus temporalis (i larguar) (10), aa. Lenticulostriatae (A), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së majtë. 32
- Figura 4.5.** Segmenti M1 (1) i shkurtër dhe i drejtë M1 ndahet në dy trungje përfundimtare (shigjeta), krijohet nga ACI (2) së bashku me ACA (3). Dy trungje përfundimtare të diametrit të njëjtë (4, 4'), gyri orbitales (5), lobus temporalis (6) (i larguar), AL (A), p amje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë. 39
- Figura 4.6.** Trungu i përbashkët i degëve kortikale (1) ndahet nga segmenti M1 (2), i cili vjen nga ACI (3) dhe mbaron me degëzimin përfundimtar në dy trungje përfundimtare (shigjeta). Lobus temporalis (4) (i larguar), gyri orbitales (5), AL anësore (A), AL e mesme (B), AL e brendshme (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë..... 39
- Figura 4.7.** Fenestrimi (1) (e shënuar me shigjetat) e ndan segmentin M1 të majtë (2), i cili del nga ACI (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (5). Pamje nga faqja e poshtme e trurit të madh..... 40
- Figura 4.8.** Fenestrimi (1) (i shënuar me shigjeta) e ndan segmentin M1 të majtë (2), i cili del nga ACI (3) së bashku me ACA (4). Arterie nga figura e mësipërme e ndarë për analizë të mëtejshme histologjike..... 40
- Figura 4.9.** **A** – ACI (1) jep segmentin M1 të ACM (2), i cili më së shpeshti në nivel të limen insulae ndahet në trungun e përbashkët të sipërm (3) dhe të poshtëm (4) të degëve kortikale. ACA (5), a. polaris temporalis (6), operculum (7), prerje frontale. **B** – Degëzim. i hershëm i segmentit M1. **C** – Ndarja e degëve të mëdha kortikale nga segmenti M1. **D** – Degëzimi përfundimtar i segmentit M1 me diametër të njëjtë. **E** – Trungu përfundimtar i sipërm i segmentit M1 me diametër të madh. **F** – Trungu përfundimtar i poshtëm i segmentit M1 me diametër të madh. **G** – Trifurkacioni i segmentit M1. **H** – Dyfishimi i segmentit M1. **I** – Segmenti aksesori M1. 41
- Figura 4.10.** ACI e majtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2) e cila mbaron (shigjeta) me ndarjen në dy trungje (shigjeta) dhe ACA (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (i larguar) (5), ALM (A), ALI (B), ALL (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë. 48
- Figura 4.11.** ACI e djathtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2), dhe AcomP (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (i larguar) (5), ALL (A), ALI (B), ALM (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë..... 48
- Figura 4.12.** ACI e djathtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2), AcomP (3) dhe AchA (4). ALM me diametër të vogël (A), ALL me diametër të madh (B), gyri orbitales (5), lobus temporalis (i larguar) (6). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë. 54
- Figura 4.13.** Segmenti M1 i ACM (1) i cili del nga ACI (2) jep më shumë arterie perforante individuale (A) dhe një trung të përbashkët AP (B). Gyri orbitales (3), lobus temporalis (4) (i larguar). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë..... 58

- Figura 4.14.** Segmenti M1 i ACM (1) i cili del nga ACI (2) jep një trung të madh të përbashkët të AP (A) dhe arterie perforante individuale (B). Gyri orbitales (3), lobus temporalis (4) (i larguar). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë..... 58
- Figura 4.15.** Disa ALL të mëdha (A) dhe një ALM e vogël (B) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1) si edhe nga trugu i sipërm i përbashkët (2). Shikim nga përpara i prerjes frontale të hemisferës së djathtë. 59
- Figura 4.16.** Paraqitje skematike e preardhjes së arterieve perforante: A – si një degë arteriale individuale (1) ose si degë e trungut të përbashkët (2) nga e cila ndahen më shumë arterie (shigjetat), segmenti M1 (3), ACI (4); B – si degë arteriale individuale (1, 2) të cilat dalin nga e njëjta pikë prej segmentit M1 (3) ose nga vendi i degëzimit përfundimtar (4) ose nga trugu përfundimtar i përbashkët i degëve kortikale (5); C – si degë arteriale individuale (1) e cila del nga vendi i ndarjes së degës kortikale (2) nga segmenti M1 ose nga trugu i degës kortikale (3). 60
- Figura 4.17.** Paraqitja skematike e largësive të matura: a – largësia nga vendi i degëzimit përfundimtar të ACI (1) deri te vendi i ndarjes së arteries së parë perforante nga segmenti M1 i ACM (2); ACA (3); b – largësia në mes të vendit të ndarjes së arteries së parë dhe të fundit perforante; c- largësia në mes të vendit të ndarjes së arteries së fundit perforante dhe degëzimit përfundimtar të segmentit M1 në trugun e përbashkët të sipërm (4) dhe të poshtëm (5) të degëve kortikale; d – largësia nga vendi i ndarjes së arteries perforante deri te vendi i ndarjes së degës së madhe kortikale (6) e cila del nga segmenti M1. 62
- Figura 4.18.** Disa AL të mëdha dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1) si edhe nga trugu i sipërm përfundimtar (2) nën kënd të drejtë (A), ndërsa pas lakesës së mprehtë distale (B) depërtojnë në substantia perforata anterior (3), ACI (4), shikim nga përpara i prerjes frontale të hemisferës së djathtë..... 63
- Figura 4.19.** AL e madhe (1) e cila del nga segmenti M1 i ACM (2) (i prerë dhe i ngritur), i cili del nga ACI (3), jep degën kortikale (shigjeta). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (5) (i larguar), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së djathtë. 64
- Figura 4.20.** Disa AL të mëdha (A) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1), si edhe arteria Heubner (B) e cila del nga ACA (2), depërtojnë në substantia perforata anterior, ACI (3), shikim nga përpara e prerjes frontale të hemisferës së djathtë. 65
- Figura 4. 21.** Disa AL të mëdha (A) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1), si edhe arteria Heubner (B) e cila del nga ACA (2), depërtojnë në substantia perforata anterior, ACI (3), shikim nga përpara e prerjes frontale të hemisferës së majtë. 65
- Figura 4.22.** Injektimi selektiv i AP me tush me ngjyra të ndryshme dhe zhelatinë, prerje transversale të hemisferës (niveli i prerjeve është shënuar me shkronja në figurën e ardhshme). 66
- Figura 4.23.** Injektimi selektiv i arterieve të trurit me tush të ngjyrave të ndryshme dhe zhelatinë (shiko figurën më lart për ngjyrosjen e arterieve), prerje frontale dhe transversale të hemisferës (nivelet e prerjeve janë shënuar me shkronja dhe numra). 67

LISTA E TABELAVE

Tabela 4. 1. Veçoritë anatomike të segmentit M1.	32
Tabela 4.2. Gjatësia dhe diametrat e segmentit M1.	34
Tabela 4.3. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të gjatësisë së segmentit M1 i krahasuar në mes tre grupeve, në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferron.	35
Tabela 4.4. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të diametrit të segmentit M1, i krahasuar në tre grupe, në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferron.	37
Tabela 4.5. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungjeve të segmentit M1.	41
Tabela 4.6. Numri i degëve perforante të ACM.	44
Tabela 4.7. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (mean) të numrit të arterieve perforante, me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM) në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferroni.	46
Tabela 4.8. Diametrat e degëve perforante të ACM.	49
Tabela 4.9. Diametrat e degëve perforante laterale (ALL) të ACM.	50
Tabela 4.10. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrave të arterieve perforante laterale individuale në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALL (4).	50
Tabela 4.11. Diametrat e degëve perforante të mesme (ALI) të ACM.	51
Tabela 4.12. Diametri i degëve perforante mediale (ALM) të ACM.	52
Tabela 4.13. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (Mean) të diametrit të arterieve perforante me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM) në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferroni.	53
Tabela 4.14. Mënyra e ndarjes së arterieve perforante.	55
Tabela 4.15. Vendi i ndarjes së arterieve perforante.	60
Tabela 4.16. Distancat e matura të arterieve perforante.	61
Tabela 4.17. Raportet e degëve perforante të ACM.	65

LISTA E GRAFIKEVE

Grafiku 4.1. Forma e segmentit M1, frekuenca	33
Grafiku 4. 2. Orientimi i segmentit M1, frekuenca.....	33
Grafiku 4.3. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave mesatare të gjatësisë së segmentit M1, M+SD, në kuadër të tre grupeve.	34
Grafiku 4.4. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave mesatare të diametrit të segmentit M1 në kuadër të tre grupeve.	35
Grafiku 4.5. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungjeve të segmentit M1.....	42
Grafiku 4.6. Shpërndarja e vlerave të numrit të degëve perforante të ACM për hemisferë.	44
Grafiku 4.7. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante laterale ALL, të ACM për hemisferë.	45
Grafiku 4. 8. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante të mesme ALI të ACM, për hemisferë.	45
Grafiku 4.9. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante mediale ALM, të ACM për hemisferë.	46
Grafiku 4.10. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të numrit të arterieve perforante në kuadër të tre grupeve (1-ALL, 2-ALI, 3-ALM).	47
Grafiku 4.11. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve individuale perforante të mesme në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALI (4)	51
Grafiku 4.12. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve individuale perforante mediale në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALM (4).	52
Grafiku 4.13. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante në kuadër të tre grupeve (1-ALL, 2-ALI, 3-ALM).	54
Grafiku 4.14. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALL.	55
Grafiku 4.15. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALI.	56
Grafiku 4.16. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALM.	56
Grafiku 4.17. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të AL.....	57

SHKURTESA / ABREVIACIONE

- a.** – arteria / arterie
aa. – arteriae / arteriet
AB – arteria basilaris / arteria bazilare
ACA – arteria cerebri anterior / arteria trurore e përparme
ACC – arteria carotis communis / arteria gjumore e përbashkët
ACI – arteria carotis interna / arteria gjumore e brendshme
ACIP – arteria cerebelli inferior posterior / arteria trurore e poshtme e pasme
AchA – arteria choroidea anterior / arteria horoidale e përparme
AchPL – arteria choroidea posterior lateralis / arteria horoidale e pasme e përparme
AchPM – arteria choroidea posterior medialis / arteria horoidale e pasme e mesme
AcomA – arteriae communicans anterior / arteria komunikuese e përparme
AcomP – arteria communicans posterior / arteria komunikuese e pasme
ACM – arteria cerebri media / arteria trurore e mesme
ACP – arteria cerebri posterior / arteria trurore e pasme
ACS – arteria cerebelli superior / arteria trurore e sipërme
AL – arteriae lenticulostriatae / arterie lentikulostriatale
ALL – arteriae lenticulostriatae laterales / arterie lentikulostriatale anësore
ALI – arteriae lenticulostriatae intermediae / arterie lentikulostriatale të ndërmjetme
ALM – arteriae lenticulostriatae mediales / arterie lentikulostriatale mediale
AP – arteriae perforantes / arterie perforante
AV – arteria vertebralis / arteria kurrizore
ANOVA – analysis of variance / analiza e variablave
CARASIL – cerebral autosomal recessive arteriopathy with subcortical infarcts and leukoencephalopathy / arteriopati cerebrale autosomo-recesive me infarkte subkortikale dhe leukoencefalopati
CT – computerized tomography / tomografia e kompjuterizuar
CTA - computerized tomography angiography / angiografia me tomografi të kompjuterizuar
DSA – digital subtraction angiography / angiografia digjitale subtraksionale
DWMRI – diffusion weighted MRI
HeuA – arteria Heubner
M – mean / mesatare
MOYAMOYA – “puff of smoke” / sëmundje progresive okluzive e arterieve të rrethit të Willis
MRA – magnetic resonance imaging angiography / angiografia me imazherinë e rezonancës magnetike
MRI – magnetic resonance imaging / imazheria e rezonancës magnetike
MSCT – multislice computed tomography / tomografi e kompjuterizuar multishtresore
NO – monoksidi i azotit
PDGF - platelet-derived growth factor / faktor i derivuar i trombociteve për rritjen e qelizave
SD – standard deviation / devijimi standard
SPA – substantia perforata anterior / substanca e shpuar e përparme
SVD – the small vessel disease / sëmundje e enëve të vogla të gjakut
Σ - sigma

HYRJE

Degët perforante të trurit paraqesin degë specifike të arterieve kryesore të trurit, të cilat ndahen nga pjesët proksimale, më rrallë nga ato distale të arterieve amë, si edhe nga komponentë të rrethit të Willis-it. Arteriet perforante kryesisht vaskularizojnë pjesët qendrore të hemisferave të trurit të madh (*hemisphaerium cerebri*), ndërmjettrurit (*diencephalon*), fushës paramediane të trungut truror, bërthamat e trurit të vogël dhe kolumnat e masës së përhimtë të palcës kurrizore.

Arteria e mesme trurore, *arteria cerebri media* (ACM), përveç arteries së përparme trurore, *a. cerebri anterior* (ACA), është dega më e madhe përfundimtare e arteries së brendshme karotike, *a. carotis interna* (ACI). ACM ndahet në vendin ku bëhet bashkimi i cisternës së arteries karotike dhe cisternës së Sylvii-ut në nivel të hullisë laterale të trurit të madh (*cisterna fossae lateralis cerebri*). Më tej, ajo shtrihet në thellësi të gropës së jashtme të trurit të madh (*fossa lateralis cerebri*), ndërmjet lobit temporal dhe atij frontal të trurit të madh (*telencephalon*) dhe jep më tepër degë anësore kortikale, të cilat shtrihen nëpër faqen e jashtme të hemisferës së trurit të madh. Në sipërfaqe të insulës, ku ndodhet ACM, ndahet në dy, tre, ose më shumë degë primare përfundimtare, të cilat më tej ndahen në degë sekondare, dhe nga ato do të krijohen degët kortikale (leptomeningeale). Këto degë mund të ndahen në degë të shkurtra dhe të gjata.

ACM ndahet në katër segmente, dhe atë: segmenti proksimal (M1), insular (M2), operkular (M3) dhe kortikal (M4). Segmenti fillestar, proksimal (M1) shtrihet nga pika e bifurkacionit të ACI, ku ACI ndahet në ACA dhe ACM deri te pragu i insulës (*limen insulae*). Segmenti M1 i ACM është i drejtuar lateralisht nga *chiasma opticum*, rostralisht prej *tractus opticus*, ndërsa kaudalisht prej *trigonum olfactorium*, me drejtim lateral, dorzal dhe rostral. Segmenti M1 ndahet në pjesën proksimale, të mesme dhe distale. Arteriet perforante janë të pranishme në të tre pjesët e M1.

Arteriae lenticulostriatae (AL) janë degë tipike perforante të ACM. Varësisht prej karakteristikave mikroanatomike, para së gjithash bazuar në pozitën e tyre, këto enë të gjakut i ndajmë në tre grupe: grupi lateral, i mesëm dhe medial.

Arteriae lenticulostriatae kanë mënyra të ndryshme të krijimit dhe degëzimit. Ata vaskularizojnë pjesën më të madhe të bërthamave bazale: *putamen*, *globus pallidus* dhe *nucleus caudatus*, si edhe pjesën dorzale të *capsulae internae*. Për shkencat mjekësore rëndësi mjaft të madhe ka njohja e detajizuar e raportit morfologjik dhe topografik të segmentit M1 të ACM dhe degëve të tija lenticulostriatale.

Me rëndësi të madhe është edhe prania e degëve perforante të ACA në vaskularizimin e strukturave qendrore të trurit të madh, të cilat i bashkangjiten AL dhe së bashku depërtojnë në indin truror nëpërmjet *substantia perforata anterior*.

Studimi i karakteristikave mikroanatomike dhe topografike të degëve perforante të ACM është i një rëndësie kruciale si për shkencën fundamentale ashtu edhe për njohjen, kuptimin dhe zgjidhjen e shumë rasteve klinike të infarkteve të trurit, tumorreve trurore si edhe të aneurizmave të enëve të gjakut.

Të dhënat e fituara nga karakteristikat mikromorfologjike të arterieve lenticulo-striatale mund të ndihmojnë për vendosjen e saktë dhe precize të diagnozave neurologjike të pacientët me leziona ishemike fokale të bërthamave bazale dhe të kapsulës interne,

infarkte lakunare ose striato-kapsulare si dhe rritet mundësia për operacione më të sigurta neurovaskulare në këto regjione trurore.

Neuroradiologët munden lehtë të identifikojnë lezionet ishemike në nivel të ganglioneve bazale dhe kapsulës interne. Neurologët, munden që në bazë të lokalizimit dhe madhësisë së lezionit, praktikisht të parashikojnë simptomatologjinë e atyre pacientëve, edhe pse nuk kanë kryer procedura diagnostike. Po ashtu, rezultatet tona mund të shërbejnë edhe si bazë për hulumtimet bazike të murit dhe hemodinamikës së arterieve perforante të trurit. Neurokirurgët duhet të kenë parasysh rëndësinë vitale të këtyre arterieve sepse dëmtimi i tyre ose ligatura e gabuar mund të shkaktojë komplikime të shumta serioze motorike.

KAPITULLI I

1. ARTERIET PERFORANTE TË TRURIT

Zhvillimi historik i interesimit për studimin e trurit

Anatomia, në kuptimin më të gjërë, nënkupton shkencën e cila merret me ndërtimin e qenieve të gjalla. Vet fjala anatomi rrjedh nga fjala greke *anatemnein*, që dmth. pres, ndaj. Domethënia origjinale e fjalës anatomi në fakt i referohet diseksionit, teknikës bazë të mësimit dhe të hulumtimit qysh në periudhën e hershme të kësaj shkence. Diseksioni i kufomave për qëllim të studimit të ndërtimit të trupit të njeriut përdorej qysh në kohën kur mjeku i vjetër grek Alkmeon (*Alcmaeon*) nga Kreta (rreth 500 vjet para erës së re) në bazë të përvojës personale të diseksioneve ka përshkruar ndërtimin e syrit dhe të nervit optik, arterieve (të cilat i emërtoi duke e përkthyer kushtimisht, dmth. “plot me ajër”), venave dhe trakesë, dhe ka qenë i pari i cili ka vërtetuar se truri është qendra e jetës intelektuale. Në shekujt më pas, diseksioni i kufomave njerëzore shpesh ka qenë i ndaluar, kryesisht përshkak të besimeve fetare. Megjithatë, diseksioni edhe sot, pa marr parasysh zhvillimin e madh bashkëkohor të metodave dhe mjeteve të mësimdhënies, mbetet si një ndër metodat më të rëndësishme të studimit të anatomisë. Sipas anatomit Rugea, diseksioni është metoda e vetme e sigurt përmes së cilës mjeku fiton dituri solide nga kjo fushë shkencore.

Edhe pse anatomia është shkencë morfologjike, edhe në dokumentet më të hershme të shkruara, ka patur spekulime për rëndësinë dhe funksionin e pjesëve të trupit, të cilat i kanë dhënë kuptim morfologjisë. Me kalimin e kohës, metodat dhe temat e hulumtimeve shkencore kanë përparuar gjë që ka çuar në ndarjen e shkencave tjera nga anatomia.

Alkmeoni nga Kreta, filozof i njohur grek dhe paraardhës i anatomisë, ka ardhur në përfundim në bazë të hulumtimeve të tija se truri është qendër e perceptcionit, të menduarit, të gjykuarit dhe inteligjencës [1]. Në të njëjtin shekull shfaqet Hipokrati (*Hippocrates*) nga Kosi (*Cos*) (rreth 400 vjet para e.s) i cili konsiderohet si një ndër themeluesit e qasjes shkencore në anatomi. Shkrimet e tij “Për anatominë” dhe “Për zemrën” kanë qenë punimet e para anatomike të kompletuara, te të cilat ai ka përdorur përvojën si kriter i të vërtetës. Pjesa e tij “Për thyerjet dhe prerjet” përmban përshkrime të cilat mund të klasifikohen në anatominë kirurgjikale. Babai i mjekësisë greke dhe europiane, në traktatin e tij “*De morbus sacri*” ka përshkruar epilepsinë dhe ka theksuar që truri është qendra e emocioneve dhe mendimeve [2]. Ndërsa në traktatin e tij “*De capitis vulneribus*” ka përshkruar frakturat e kafkës, lëndimet e trurit dhe trepanacionin [3, 4]. Aristoteli (384-322 para e.s), fusha e interesimit të të cilit ka përfshirë edhe anatominë, i ka kontribuar jashtëzakonisht shumë edhe studimit të morfologjisë. Ai konsiderohet si themelues i anatomisë komparative. Enën kryesore arteriale të gjakut e ka quajtur “aortom”, që do të thotë gyp i lakuar harkor; si dhe ka futur në përdorim emërtimin nerv për nervat.

Studenti i Sokratit, Platoni (*Plato*), ka besuar se i a.q. shpirti intelektual ndodhet në tru. Ndërsa studenti i Platonit Aristoteli, i cili ka bërë diseksionin e kafshëve, ka ardhur në përfundim se truri i kontrollon funksionet trupore, ndërsa zemra është qendra e jetës dhe e inteligjencës [5, 6]. Më vonë në skenën e historisë së mjekësisë paraqiten Herofili (*Herophilus*) dhe Erasistrati (*Erasistratus*), anatom aleksandrik, patologë dhe mjekë të

shekullit të tretë para e.s. [7]. Herofili (*Herophilus*) nga Kalcedona (*Chalcedon*) (rreth 300 vjet para e.s.), të cilin e kanë quajtur “baba të anatomisë” në pjesën “*Anatomika*” ka përshkruar rezultatet e hulumtimeve të tij nga diseksioni i kufomave: ai e ka përshkruar shumë saktë trurin, palcën kurrizore dhe nervat kurrizorë, shqisën e shikimit dhe sinuset venoze të kokës (*confluens sinuum* sipas nomenklaturës anatomike ka marr emërtimin *torcular Herophili*). Herofili ka studiuar trurin, duke e konsideruar si qendër të shpirtit, si edhe enët intrakraniale të gjakut.

Erasistrati (*Erasistratus*) nga Kiosi (*Chios*) (rreth vitit 290 para e.s.) të cilin e kanë quajtur “babai i fiziologjisë” (ndërsa sipas disa autorëve ka qenë Galeni), në vëzhgimet e tij detajisht ka përshkruar se ekzistojnë nerva motorik dhe senzitiv; se në zemër ka valvula; ka përshkruar mëlçinë dhe rrugët biliare, si edhe vilet e zorrëve dhe ka ardhur në përfundim se dredhat e trurit (*gyri cerebri*) janë përgjegjëse për inteligjencën.

Mjeku i njohur romak me preardhje greke Galeni nga Pergamoja (*Pergamum*) (v. 130-200 e.s.), i cili ka qenë mjeku personal i mbretit Mark Aurel si edhe “mjeku i princit” – ishte themelues i “mjekësisë galenike”. Kërkimet e tija deri në paraqitjen e Andrea Vezalit kanë patur autoritet të pacënueshëm. Ka qenë një preparator i shkëlqyeshëm dhe në shumicën e gjetjeve të tij ka ardhur duke bërë diseksionin e majmunëve. Ka qenë i pari që ka vërtetuar lidhshmërinë në mes të formës, pozitës dhe ndërtimit të ndonjë organi me funksionin e tij. Ka bërë po ashtu edhe disa eksperimente në kafshë. Ai është padyshim anatomi më i madh, por fatkeqësisht i fundit, i periudhës para erës sonë, i cili ka menduar se “pneumo” e mushkërive, e përpunuar në barkushet e zemrës, bëhet shpirt (*anima*) në barkushet e trurit [8]. Edhe ai e ka menduar trurin si qendër e ndjenjave, lëvizjeve dhe e inteligjencës. Duke iu falenderuar diseksioneve të tija, ai i ka studiuar edhe enët e gjakut të trurit, prandaj *vena cerebri magna* e mban emrin e tij (*vena Galeni*). Rënia e mbretërisë romake në shekullin e V-të, sjell epokën e “*errësimit*” të të menduarit dhe të vepruarit, duke përfshirë edhe shkencën dhe praktikën mjekësore.

Ndërsa në botën arabe paraqiten në skenën mjekësore mjek të njohur, ndër të cilët më i famshëm ishte Avicenna (980-1037). Studimet e tija nga anatomia kanë qenë fryt i të menduarit dhe klinikës empirike, sepse ai në atë kohë e ka pasur të ndaluar diseksionin, për shkak të ligjeve të islamit, dhe i cili në librin e tij “*Kanuni i mjekësisë*” ka bërë vizatime të përafërta të trungut truror dhe të palcës kurrizore.

Në Bolonjë, paraqitet anatomi i njohur Mundinus (Mondino de’ Luyyi, 1276-1326), “themelues i anatomisë”, i cili bënte diseksione publike, dhe në v.1316 ka shkruajtur përmbledhjen nga anatomia “*Anothomia*” ku ka qenë nën ndikimin e madh të studimeve të Galenit. Ky libër ka qenë zyrtar për një kohë të gjatë, rreth 200 vite në vijim. Diseksionet kanë zgjatur disa ditë brenda një viti në njërën prej hapësirave të fakultetit. Dëgjuesit qëndronin përreth asistentit i cili bënte diseksion dhe ju spjegonte, ndërsa profesori lexonte kapitullin përkatës nga libri i Mundinit. Vizatime të përafërta të trurit ka publikuar në shekullin e XV-të edhe Johan Pajlik (J. Peyligk), ndërsa në fillim të shek. XVI *da Carpi* dhe *Dryander*. Në atë kohë ka punuar edhe mjeku dhe anatomi i njohur francez, Silvius (*Sylvius*). Duke iu falenderuar studimeve të tija mbi trurin, pjesë të caktuara të trurit e kanë marrë emrin e tij. Një ndër to është edhe *Aquaeductus cerebri Sylvi*, zgavra qendrore e mezencefalonit. Akuaduktin i pari e ka ilustruar Leonardo da Vinci (1452-1519) (i cili në barkushe ka injektuar medium të tretur dhe pas forcimit të tij ka fituar pamje të zgavrës; që paraqet injektimin e parë anatomik) por e ka marrë emrin sipas Jacques Dubois (*Jacobus Sylvius*) (1478-1555), anatom dhe kirurg francez nga Parisi, të cilin nuk duhet ngatërruar me Francois de la Boe (1614-1672), i njohur si

Sylvius, profesor i mjekësisë në Leyden, i njohur sipas përshkrimeve që i ka bërë trurit (për nder të tij kemi edhe emërtimin *fissura cerebri lateralis Sylvii*). Sipas Terminologia Anatomica, *aqueductus mesencephali* është po ashtu emërtim adekuat dhe ndoshta edhe më i pranueshëm sesa *aqueductus cerebri*. *Aqueductus mesencephali* shtrihet në mes të *tectum* dhe *tegumentum mesencephali* dhe e lidh barkushen e tretë me barkushen e katërt trurore [7].

Më vonë paraqitet gjeniu artistik dhe shkencor, Leonardo da Vinci (1452-1519), i cili si artist, siç ishte e zakonshme në periudhën e tij, detajsoi e ka studiuar anatominë. Ai i pari intenzivisht ka bërë diseksionin e kufomave, deri tek të cilat ka ardhur duke iu dhënë rryshfet ekzekutuesve të dënimeve me vdekje. Ai i shënonte vëzhgimet e tij, dhe çka është më e rëndësishme, i vizatonte, duke dhënë një kontribut të rëndësishëm në njohjen e përgjithshme të anatomisë. Ai po ashtu e vërejti mjaft mirë fryerjen në barkushen e djathtë të zemrës, e cila më vonë sipas tij është quajtur *trabecula septomarginalis Leonardo da Vinci*. Zhvillimit të anatomisë gjatë të studiuarit atij i ka ndihmuar në masë të madhe aftësia e tij për të vizatuar, vizatime të cilat deri më sot mbesin të pazëvendësueshme. Në periudhën e tij filluan të shtypen ilustrimet anatomike. Ai në bazë të diseksioneve të tij ka vizatuar trurin dhe disa enë të gjakut, qafën dhe tërë trupin [9]. Më vonë atë e trashëgon anatomi i njohur Andreas Vesalius nga Brukseli (1514-1564), i njohur si „reformator i anatomisë“. Ai ka studiuar në Luven, Monpeljeu dhe Paris. Në Padova, në v.1537 zgjidhet profesor i anatomisë dhe i kirurgjisë. Duke ligjësuar anatominë, ka kuptuar se keqkuptimet e Galenit kanë ardhur si pasojë e asaj që Galeni e ka studiuar majmunin dhe jo njeriun (mëlçia psh. nuk ka pesë lobe siç ka pretenduar Galeni). Duke thyer shumë ide të gabuara të Galenit, ai e ka përpunuar tërë anatominë e njeriut në shtatë vëllime në veprën e tij ilustrative *"De humani corporis fabrica libri septem"* (e cila e plotë është publikuar në Bazel, në vitin 1543). Në vëllimin e parë ka trajtuar eshtrat, kërcat dhe nyjet, në vëllimin e dytë muskujt dhe lidhjet, në të tretin arteriet dhe venat, në të katërtin nervat, në të pestin organet e abdomenit, në të gjashtin organet e zgavrës së krahavorit dhe në të shtatin trurin, mbështjellëset trurore dhe syrin. Ai pretendonte se „syri është pjesë e zgjatur e trurit“, gjë që më vonë u vërtetua edhe nga studimet embriologjike (Figura 1.1). Mësimdhënia e tij në të njëjtën kohë është kontestuar nga ana e dogmatistëve të Galenit, siç kanë qenë mësuesi i tij Sylvius dhe Eustachi, po ashtu edhe nga kisha, e pranuar dhe e vlerësuar tek kolegët, prej të cilëve më i rëndësishëm ishte Falopi [10]. Ka përpunuar si vepër të gdhendur në dru trurin e njeriut, duke përfshirë edhe enët e tija të gjakut. Bartolomeo Eustachi, (1524-1574) me kohë u çlirua nga galenizmi dhe u bë një ndër hulumtuesit më të rëndësishëm të anatomisë, edhe pse veprat e tij nuk u botuan asnjëherë. Ndërsa Lancisi (1714) ka bërë vizatime të shkëlqyera të trurit në pllaka bakri.

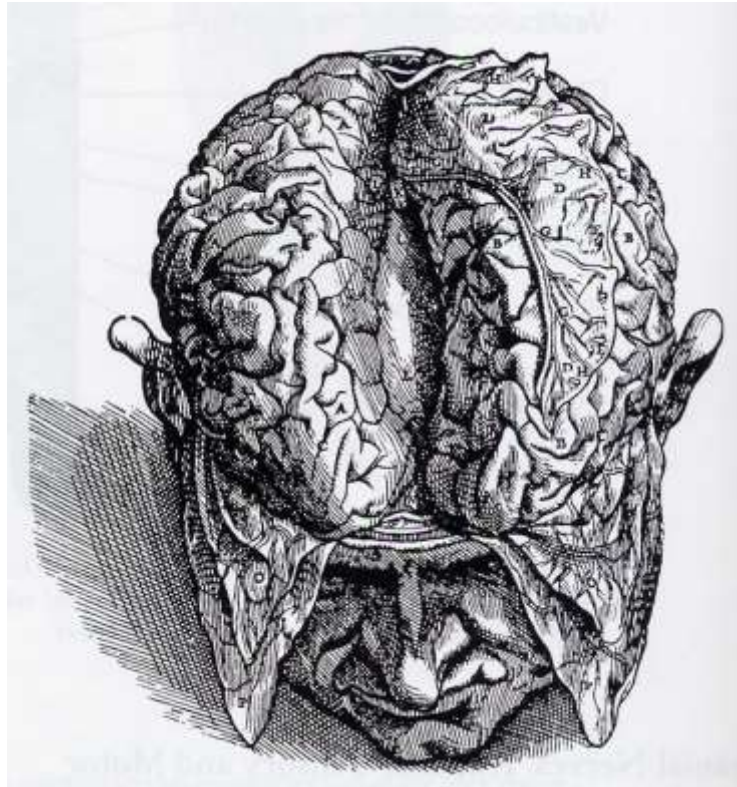


Figura 1. 1. Vizatim i trurit me arteriet nga libri i tretë i Vasaliusit "*De humani corporis fabrica libri septem*".

Matematicienti dhe filozofi i njohur francez Rene Dekart (R. Descartes) nga shek. XVII, i cili mendonte se shpirti i njeriut ndodhet në *corpus pineale* të trurit, lejoi që të bëhen ilustrime solide të trurit për librin e tij „*De humani*“ [5]. Në të njëjtin shekull, më saktë në v. 1664, *Thomas Willis*, në librin e tij „*De cerebri anatome*“, ka përshkruar dhe ka vizatuar arteriet kryesore të trurit, duke përfshirë edhe rrethin e arterieve të bazës së trurit të madh, *circulus arterious cerebri*, i cili edhe sot e mban emrin e tij, rrethi i Willis-it, (Figura 1.2). Më vonë shfaqet, në të njëjtin shekull, *William Harvey*, i cili i pari e ka përshkruar sistolën dhe diastolën e zemrës, pastaj distenzionin e arterieve të trupit dhe të organeve të ndryshme nën veprimin e aktivitetëve të zemrës, si edhe qarkullimin në rreth të mbyllur [11].

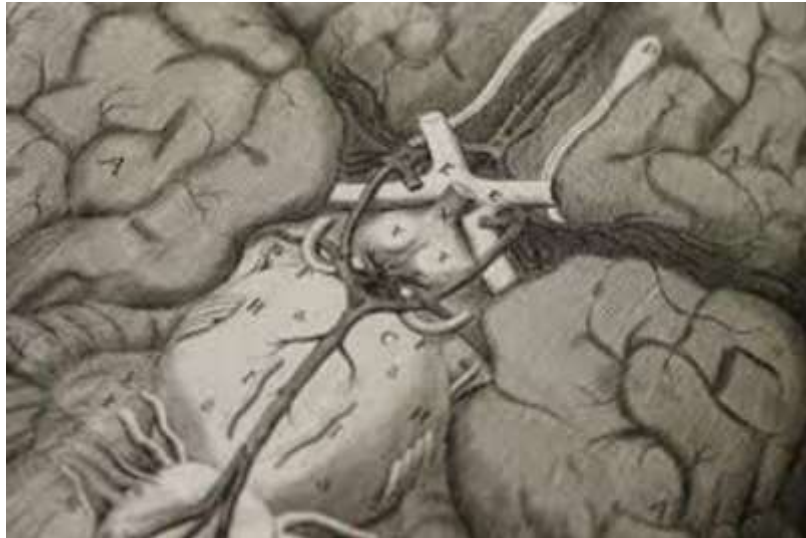


Figura 1.2. Vizatim i arterieve të bazës së trurit të madh nga libri “*De cerebri anatome*”, të cilin e ka përshkruar Thomas Willis.

Anatomët dhe artistët italianë, në shek. XVII, filluan ti punojnë preparatet anatomike si modele dylli [12]. Mes tyre janë edhe modele të trurit me enë të gjakut, të cilat kanë kualitet të lartë estetik. Ata sot ndodhen në muzeun e famshëm „La Specola“ në Firence. Anatomi gjerman Tomas Ziemering (*T. Soemmering*), kirurgu anglez Çarls Bel (*Charles Bell*) dhe mjeku francez Gotije (*Gautier*) në shek. XVIII publikuan libra dhe atlase me vizatime të jashtëzakonshme. K. Weigert në v.1885 përmirësoi teknikën e ngjyrosjes së fijeve nervore me mielin. Njëra ndër metodat më të rëndësishme për vizuelizimin e qelizave nervore, që njihet si impregnimi me argjent, është kontribut i Camillo Golgi, të cilin e zbuloi në v.1874 dhe e cila edhe sot e kësaj dite përdoret vetëm se me disa modifikime të vogla. Në v. 1906 së bashku me “kundërshtarin” e tij Ramon y Cajal (1852-1934) e morën çmimin Nobel për arritjet në fushën e strukturave të sistemit nervor qendror. Ata deri më sot kanë mbetur të vetmit morfolog të cilëve iu është ndarë ky çmim i madh botëror i shkencës.

Shoqata e parë e anatomëve është formuar në v.1886, *Anatomische gesellschaft*, në Gjermani, e cila sot numëron rreth 500 anëtarë. Ajo ka qenë si pjesë e shoqatës gjermane të shkencave të natyrës dhe të mjekëve prej vitit 1822, ndërsa në vitin 1886 bëhet shoqatë e pavarur. Formalina për fiksimin e indeve për herë të parë është përdorur në v.1890, po ashtu në Gjermani dhe përdorimi i saj është rritur me zhvillimin e shkencës dhe të teknologjisë.

Kulminacioni i zhvillimit të anatomisë është arritur në shek. XIX, kur mjeku francez Marc Bourguery publikoi pjesën “Atlas i anatomisë dhe kirurgjisë” në disa vëllime [13] (Figura 1.3). Në këtë atlas ndodhen vizatime të jashtëzakonshme të ngjyrosjes së trurit dhe të enëve cerebrale të gjakut. Pesë vëllimet e para i janë kushtuar anatomisë përshkruese, dy vëllime merren me anatominë dhe teorinë kirurgjikale, dhe vëllimi i fundit fokusohet në anatominë e përgjithshme dhe filozofinë e anatomisë. Brenda 20 vjetësh, së bashku me piktorin dhe ilustruesin Nicolas Henri Jacob, ai krijoi librin gjithëpërfshirës të anatomisë, si vepra e tij më e rëndësishme, “*Traité Complete de l’uetatomie de l’omom*”. Ai merrej me aspektet e morfologjisë që më parë ishin lënë pas dore; zhvilloi një numër të madh të metodave të reja dhe hulumtimeve kërkimore, të cilat i përshkroi në mënyrë sistematike dhe në detaje. Ai vizatoi dhe litografoi 512 nga 725 pllaka dhe 2196 ilustrime nga 3750.

Në vitin 2005 u ribotua i tërë atlasi i anatomisë (me tetë vëllime) në një vëllim të vetëm së bashku me nomenklaturën bashkëkohore anatomike.



Figura 1.3. Prerje dhe diseksione të trurit nga libri
“Atlas i anatomisë dhe kirurgjisë” të cilën e ka vizatuar Mark Burzheri.

Homologu i tij, *Franck Netter*, mjek dhe piktor amerikan, në shek. XX prezanton atlasin tij të famshëm [14].

Ai ishte një kirurg amerikan dhe ilustrues mjekësor. Botimi i tij i parë i Atlasit të Anatomisë humane, u botua në vitin 1989. Kontributi i Dr. Netter për studimin e anatomisë njerëzore është epokal. Ai ka avancuar të kuptuarit tonë mbi anatominë më shumë se çdo ilustrues tjetër mjekësor që nga shekulli i 16-të, kur Vesalius prezantoi vizatimet e tij të bazuara në diseksionet e kufomave.

Frank Netter ishte njëkohësisht mjek dhe artist, gjenialiteti i të cilit ishte i tillë që jo vetëm kapi konceptet më komplekse mjekësore, por ai bënte vizatime që ato koncepte i bënin të qarta për të tjerët. Duke filluar nga mesi i shekullit të 20-të, librat e tij të ilustrimeve, trembëdhjetë atlase dhe mbi 200 pamfleta, edukuan mjekë dhe profesionistë të kujdesit shëndetësor në të gjithë botën. Atlas i tij i anatomisë humane, fitues i disa çmimeve është sot atlas i më i njohur dhe më i shitur i anatomisë në gjuhën angleze [15].

Arteriet e trurit

Në publikimet e lartpërmendura si edhe në të tjera [13] [16,17], janë të paraqitura më së pari enët e mëdha të gjakut të qafës, *a. carotis communis* (ACC) dhe *a. vertebralis* (AV). AV me pjesën përfundimtare të saj merr pjesë direkt në vaskularizimin e pjesëve kaudale të sistemit nervor qendror, ndërsa indirekt, me ndihmën e *a. basilaris* (AB) e cila jep dy degë, *a. cerebri posterior* (ACP) të djathtën dhe të majtën, vaskularizon pjesët kaudale të hemisferave të trurit të madh. Nga ana tjetër, *a. carotis communis*, fillimisht ndahet në arterien e brendshme dhe të jashtme karotike. Pjesa terminale e *a. carotis interna* (ACI)

jep degë për pjesën rostrale të trurit, e atë *a.communicans posterior* (AComP), *a. choroidea anterior* (AChA), *a. cerebri anterior* (ACA) dhe *a. cerebri media* (ACM) (Figura 1.4.).

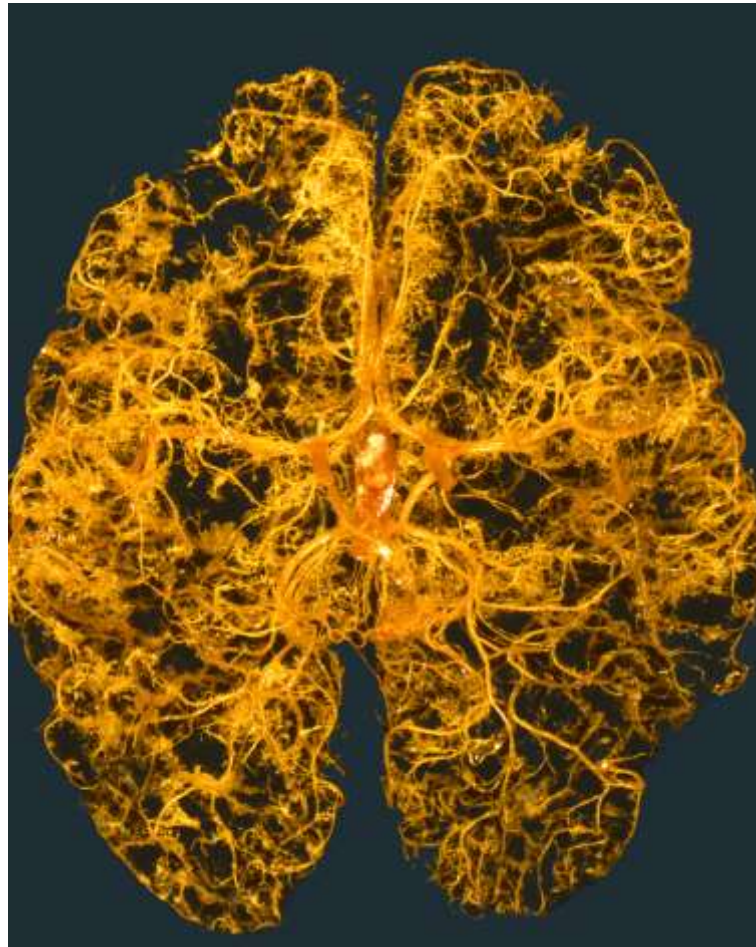


Figura 1.4. Preparat i arterieve të trurit (preparat koroziv)
nga libri i S. Bexheti me bashkëpunor: “Atlas i diseksionit të njeriut”.

Nga enët e lartpërmendura, AComA dhe ACA marrin pjesë në formimin e rrethit të Willisit, së bashku me *a. communicans posterior* dhe *a. cerebri posterior* (Figura 1.5, 1.6). Në regjionin e këtij rrethi ose në afërsi të tij, ndodhen arteriet kryesore të trurit: ACI, ACA, ACM, Ach A, ACP dhe AB.

Ena më e madhe, ACI, nëpërmjet degëve të saja e vaskularizon rreth dy të tretën e hemisferës së trurit të madh [18, 19]. ACA jep numrin më të madh të degëve leptomeningeale për vaskularizimin e faqeve mediale të hemisferave të trurit të madh (Figura 1.9). ACM, pas kalimit nëpër zonën insulo-operkulare (Figura 1.8), vaskularizon kryesisht faqen superolaterale të hemisferës (Figura 1.7). AChA furnizon me gjak, ndër të tjera, edhe pjesën ventralo-rostrale të korteksit limbik. ACP e vaskularizon mezencefalonin, pjesën më të madhe të diencefalonit dhe faqen kaudale të hemisferave. AB vaskularizon ponsin, ndërsa AV palcën e zgjatur dhe palcën kurrizore (Figura 1.6). Këto enë të mëdha të gjakut janë të paraqitura edhe në preparatin e përbashkët (Figura 1.6).

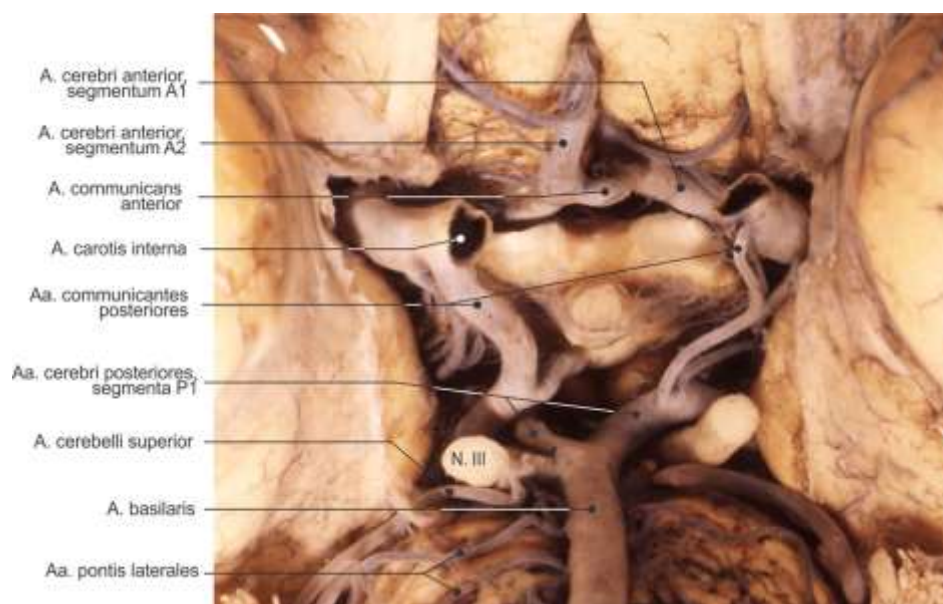


Figura 1.5. Preparat i arterieve të rrethit të Willisit në bazën e trurit të injektuara me tush dhe xhelatinë, preparat nga libri i S. Bexheti me bashkëpunor: “Atlas i diseksionit të njeriut”.

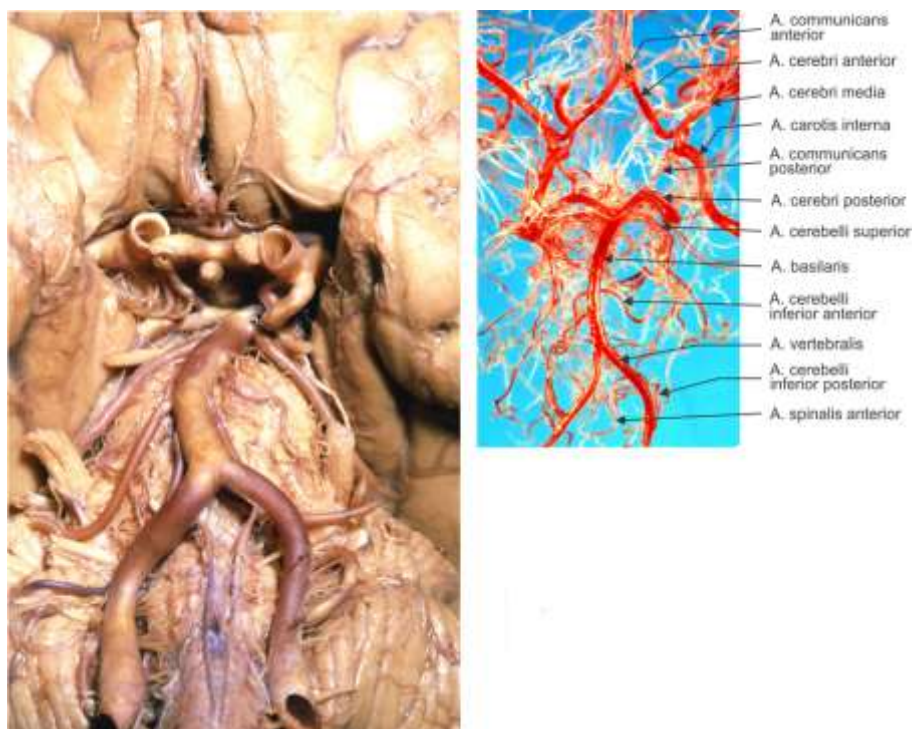


Figura 1.6. Preparat i arterieve të bazës së trurit, preparate me formalinë dhe preparate korozive nga libri S. Bexheti me bashkëpunor: “Atlas i diseksionit të njeriut”

1.2.1. Arteria e mesme trurore, *arteria cerebri media* (ACM)

Arteria e mesme trurore, *arteria cerebri media* (ACM), krahas arteries së përparme trurore, *a. cerebri anterior* (ACA), është dega më e madhe, anësore e arteries karotike të brendshme, *a. carotis interna* (ACI) [20]. Ndahet në vendin e bashkimit të cisternës së arteries karotike (*cisterna carotica*) dhe cisternës së Sylviut në hullinë laterale të trurit të madh (*cisterna fossae lateralis cerebri*). Në vazhdim të rrugës së saj, ajo shtrihet në thellësi të gropës së jashtme të trurit të madh (*fossa lateralis cerebri*), në mes të lobit temporal dhe frontal të telencefalit. Në sipërfaqe të insulës, ku ndodhet ACM, ndahet në dy, tre ose në më shumë trungje përfundimtare primare, të cilat më tej ndahen në sekondare dhe nga ato do të ndahen degët kortikale (leptomeningeale). Pas daljes nga regjioni operkulo-insular, nëpërmjet hullisë së Sylviut, degët kortikale në formë të flladitës drejtohen kah fusha e tyre e vaskularizimit [21]. Zakonisht përshkruhen këto degë kortikale, të cilat e marrin emërtimin varësisht prej fushës morfologjike të cilën e vaskularizojnë: *a. frontobasalis*, *a. prefrontalis*, *a. sulci precentralis*, *a. sulci centralis*, *a. parietalis anterior*, *a. parietalis posterior*, *a. gyri angularis*, *a. temporooccipitalis*, *a. temporalis posterior*, *a. temporalis media*, *a. temporalis anterior* dhe *a. polaris temporalis* [22] (Figura 1.7).

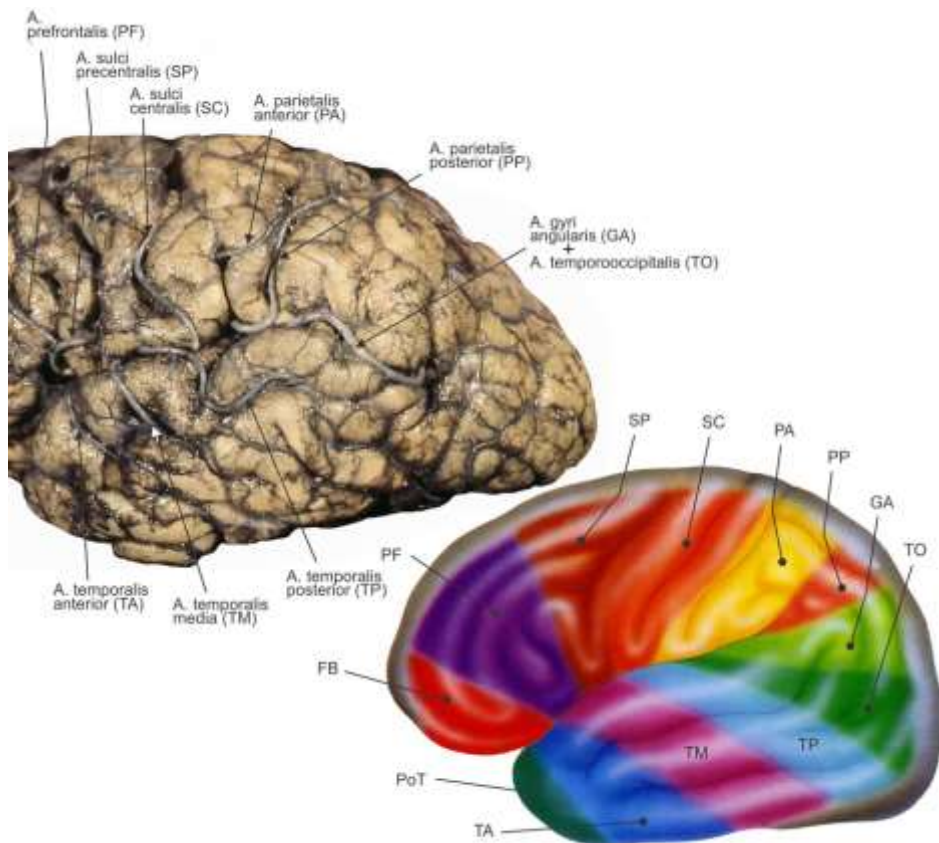


Figura 1.7. Degët kortikale të ACM (S. Bexheti me bashkëpunorë: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

Është e pranuar ndarja e ACM në katër pjesë: pjesa proksimale, *pars sphenoidalis s. horisontalis* (segmentum M1), insulare, *pars insularis* (segmentum M2), operkulare, *pars opercularis* (segmentum M3) dhe kortikale, *pars corticalis* (segmentum M4) [22].

Segmenti fillestar, proksimal (M1) shtrihet prej vendit të bifurkacionit të ACI në ACA dhe ACM deri te pragu i insulës (*limen insulae*). Segmenti M1 i ACM shtrihet lateralisht nga *chiasma opticum*, rostralisht nga *tractus opticus* dhe kaudalisht nga *trigonum olfactorium*, i drejtuar lateralisht, dorzalisht dhe rostralisht. Dorzalisht nga segmenti M1 ndodhet pjesa e jashtme e *substantia perforata anterior* (SPA), pjesa prepiriforme e korteksit të trurit të madh dhe *stria olfactoria lateralis*, ndërsa rostralisht nga arteria ndodhet buza e pasme e krahëve të vegjël të ashtit sfenoidal (*ala minor ossis sphenoidalis*). Në nivel të *limen insulae* segmenti M1 kthehet menjëherë dorzalisht dhe kaudalisht dhe formon gjurin e ACM. Ndarja e hershme e segmentit M1 në trung përfundimtar është e mundur në cilëndoqoftë pikë para *limen insulae*. Përkthehet në 2,5 deri 21% të rasteve [22, 23, 24] (Figura 1.8).

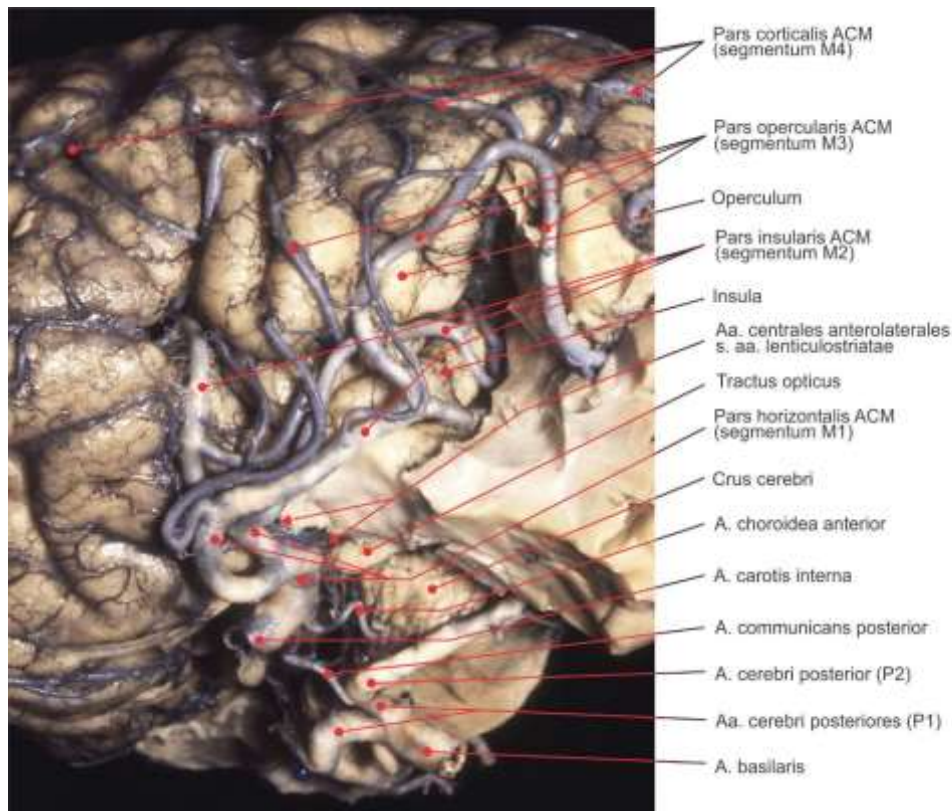


Figura 1.8. Rruga dhe degëzimi i ACM të majtë
(S. Bexheti me bashkëpunorë: “Atlas i diseksionit të njeriut“).

Diametri i segmentit M1 në literatura të ndryshme lëviz prej 2,4 deri në 4,6 mm, mesatarisht 3,0 deri në 3,9 mm; gjatësia prej 12,8 – 16,9 mm, mesatarisht 15,4 mm [22], [25]. Hipoplazioni i segmentit M1 përshkruhet më rrallë dhe ekziston në 0,3% të hemisferave [21]. Fenestrimi i segmentit M1 po ashtu paraqitet më rrallë, gjithashtu në 0,3% të rasteve [21]. Duplikacioni i segmentit M1 është fenomen interesant, karakteristik për këtë arterie, i pranishëm në 0,3% të hemisferave [25]. Kështu pra, ekzistojnë dy trungje, ventral dhe dorzal: trungu ventral është më i hollë i cili krijohet afër fillimit të a.

choroidea anterior dhe trangu dorzal, i cili është më i shprehur dhe i cili i përgjigjet në mënyrë tipike segmentit M1. Nga të dy trungjet ndahen degë perforante dhe të dy trungjet vazhdojnë kah korteksi, ashtu që trangu ventral jep arterien kortikale temporale ndërsa trangu dorzal i jep të gjitha degët tjera. Arteria e mesme trurore ndihmëse (*a. cerebri media accessoria*) është e përshkruar në 0,3-3% të rasteve [22]. Preardhja e kësaj arterie është segmenti proksimal A1 i ACA, ose vet fillimi i segmentit A2. Pastaj kthehet kaudalisht dhe lateralisht dhe i bashkohet segmentit M1 duke kontribuar në degëzimin e tij qendror dhe periferik [25].

Okluzioni i ACM rezulton me goditjen ishemike në tru dhe thirret si sindromi ACM. Manifestohet me humbje kontralaterale të sensibilitetit të këmbës, dorës dhe dy të tretës së poshtme të fytyrës e cila ndodh për shkak të nekrozës së indit të korteksit primar somatosensorik. Nga ana tjetër, paraliza kontralaterale e dorës, këmbës dhe fytyrës krijohet për shkak të nekrozës së korteksit primar motorik i cili klinikisht manifestohet si dobësi muskulare, spasticitet, hiperrefleksion dhe rezistencë gjatë lëvizjeve (shenjë e neuronit motorik të sipërm). Devijimi ipsilateral i syrit ndodh përshkak të ishemisë së fushës së 8 të korteksit frontal sipas Brodmanit. Më së shpeshti, goditjet ishemike që ndodhin në hemisferën e majtë dominante, rezultojnë me afazinë motorike për shkak të përfshirjes së fushës së Broca-s nëse është i prekur trangu i sipërm i ACM. Në të kundërtën, afazia konduktive e Wernicke-ut shihet te obstrukcioni i trungut të poshtëm të ACM. Goditjet më të shpeshta ishemike të anës së djathtë jodominante të trurit rezultojnë me sindromën heminegacion me anozognozi, apraksi dhe neglection hemispacial [26, 27, 28, 29].

1.2.2. Arteria e përparme trurore, arteria cerebri anterior (ACA)

Arteria e përparme trurore, arteria cerebri anterior (ACA), është zakonisht degë më e hollë mediale e ACI. Segmenti fillestar i ACA shtrihet medialisht nga *trigonum olfactorium*, dorzalisht ka *n. opticus* dhe *chiasma opticum*, ventralisht dhe rostralisht nga hipotalamusi, në *cisterna laminae terminalis*. Trungjet e ACA të djathtë dhe të majtë janë të drejtuara rostralisht dhe medialisht, kah fisura interhemisferike, ku i bashkon ndërmjet vete trangu i AcomA. Në vazhdim ACA kalon në sipërfaqen e faqes mediale të hemisferës, më së pari ventralisht dhe rostralisht nga *corpus callosum*, dhe pastaj dorzalisht nga këto struktura. Zakonisht ndahet në dy degë përfundimtare: *a. periclosa* dhe *a. callosomarginalis*, ndërsa përshkruhen këto degë kortikale kolaterale të cilat i marrin emrat varësisht prej fushës morfologjike të cilën e vaskularizojnë: *a. frontobasalis*, *a. polaris frontalis*, *a. frontalis anteromedialis*, *a. frontalis intermediomedialis*, *a. frontalis posteromedialis*, *a. paracentralis*, *aa. precuneales* [21], [30]. Shumica e autorëve e ndajnë ACA në dy segmente: proksimal, *pars precommunicalis* (segmenti A1) dhe distal, *pars postcommunicalis* (segmenti A2) (Figura 1.9).

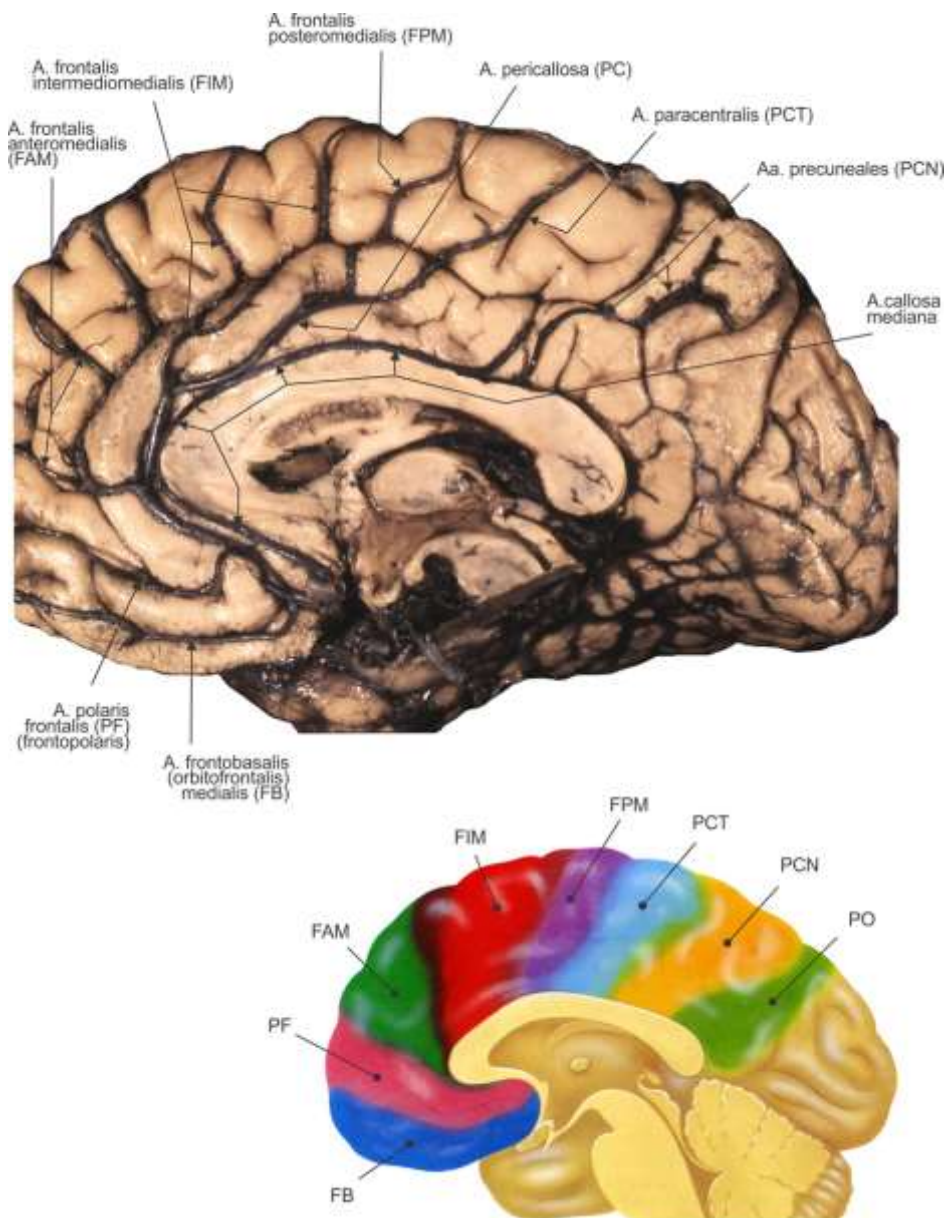


Figura 1.9. Degët kortikale të ACA (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

Segmenti proksimal A1 i ACA shtrihet prej vendit të fillimit të ACI deri te vendi i krijimit të AcomA. Sipas përshkrimeve, segmenti A1 në 70% të rasteve dorzalisht ka hiazmën optike dhe zakonisht është në kontakt me të [31]. Ndërsa në 30% të rasteve tjera A1 është i drejtuar rostralisht nga nervi optik, shumë rrallë ventralisht nga ajo, ku ndahet më herët dhe nën ACI, menjëherë pas fillimit të arteries oftalmike. Forma e segmentit A1 është e ndryshme, më së shpeshti është në formë të shkronjës S (52,5%), më rrallë në formë harkore (32,5%), dhe mjaft rrallë e përdredhur (15%). Janë të shumta studimet radiologjike për formën e këtij segmenti. Është interesant fakti se, në moshë mesatare, ky segment ka drejtim horizontal të shtrirjes (20,1%), pastaj në formë të harkut konkav dorzalisht (30%) ose ventralisht (19,1%), ose pozitë të pjerrtë ventralisht (20,1%) ose dorzalisht (2,8%), si dhe në formë rrethore (8%) (që na kujton në fenestrim) [21], [30]. Në literaturë, diametri i segmentit A1 sillet prej 0,3 deri në 5,0 mm, mesatarisht 2,0-2,6 mm, ndërsa gjatësia 7,2-23,6 mm, mesatarisht 12,7-15 mm [30, 31]. Hipoplazioni i

segmentit A1 është dukuri e shpeshtë dhe përshkruhet si hipoplazion i lehtë, e cila ekziston në 14% të hemisferave dhe hipoplazion i shprehur në 8% të rasteve [21], [31]. Fenestrime i A1 gjithashtu paraqitet shpesh, në 4,8% deri në 9,1% të rasteve [32]. Duplikacioni i segmentit A1 është fenomen i rrallë i cili paraqitet në mënyrë sporadike [21], [31].

Okluzioni i segmentit A1 të ACA jep më pak deficite neurologjike për shkak të ekzistimit të AcomA dhe qarkullimit kolateral nga ana e kundërt. Okluzioni i segmentit A2 rezulton me goditje ishemi dhe thirret si sindromi i ACA. Rezulton me hemiparezë kontralaterale, si edhe me humbje kontralaterale të sensibilitetit, para së gjithash të këmbës, muskujve të pelvikut dhe perineumit, gjë që krijohet për shkak të ishemisë së *lobulus paracentralis* në faqen mediale të hemisferës. Mund të paraqitet edhe çrregullim i të folurit, të lexuarit dhe të shkruarit. Pacienti vështirë fillon të flasë, e ndërpret të folurën në mes të fjalisë, ka vështirësi në gjetjen e fjalëve dhe të ngjashme. Çrregullimet paraqiten përshkak të lezionit të fushës suplementare motorike të të folurit. Lezioni i *corpus callosum* sjell deri në apraksi dhe agrafi [33, 34, 35, 36].

Ndarja e zakonshme e degëve të arterieve kryesore të trurit është në arterie leptomeningeale, perforante dhe horoidale.

1.2.3. Arteriet leptomeningeale

Këto arterie janë të njohura edhe si arterie piale, sepse shtrihen nëpër mbështjellësin pial të sipërfaqes së trurit dhe të trungut truror, duke kaluar njëkohësisht nëpër hapësirën subarahnoidale (*spatium subarachnoidale*) [37-45]. Krijohen nga arteriet e përmendura kryesore të trurit me degëzimin e njëfishtë ose të shumëfishtë. Janë të emërtuara me emra të cilat më së shpeshti iu përgjigjen fushave të cilat i vaskularizojnë. Degët e tyre primare, sekondare dhe terciere vaskularizojnë sipërfaqen e hemisferave të trurit të madh dhe të vogël, diencefalonit dhe të trungut truror [38], [46-48]. Degët e vogla, pjesërisht edhe degët e mëdha, anastomozohen në mes veti, duke formuar të a.q. rrjetën piale arteriale (Figura 1.10).



Figura 1.10. Degët kortikale piale në sipërfaqe të kores së trurit (S.Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

Nga kjo rrjetë piale krijohen degët e thella, të a.q. arterie penetruese (Figura 1.11) të cilat e vaskularizojnë *cortex*-in dhe masën e bardhë të hemisferës së trurit të madh dhe të vogël, pastaj pjesë të ndryshme të diencefalonit dhe trungut truror, përveç regjioneve qendrore të cilat i vaskularizojnë enët perforante [38], [47], [48].



Figura 1.11. Degët kortikale penetruese në masën e bardhë dhe të përhimë, preparat histologjik (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

1.2.4. Arteriet horoidale

Enët horoidale e vaskularizojnë *plexus choroideus*, dhe pjesërisht, muret e barkushes anësore (*ventriculus lateralis*) të hemisferës së trurit të madh, si edhe të njëjtat struktura të barkushes së tretë në diencefalon (*ventriculus tertius*) dhe të barkushes së katërt (*ventriculus quartus*) në rombencefalon.

Gërshetimin horoidal të barkushes anësore e vaskularizojnë degët horoidale të *a. choroideae anterior* (AChA), si edhe nga degët përkatëse të *a. cerebri posterior* (ACP), e a.q. *a. choroideae posterior lateralis* (AChPL) dhe *a. choroideae posterior medialis* (AChPM) [49-54]. Degët horoidale në vilet e gërshetimit horoidal, formojnë një rrjetë arteriale mjaft të kompikuar. Degët tjera të arterieve horoidale, sidomos nga AChA dhe AChPL, i ushqejnë muret e *ventriculus lateralis*, si edhe strukturat përreth [55].

Gërshetimin horoidal të *ventriculus tertius* kryesisht e vaskularizon *a. choroidea posterior medialis* (AChPM) [49], [52], [56]. Përveç gërshetimit horoidal në çatinë e barkushes së tretë, AChPM jep edhe degë të rëndësishme për talamusin. Më tej, gërshetimin horoidal në çatinë e barkushes së katërt e vaskularizojnë degët e *a. cerebelli inferior posterior* (ACIP) [49], [57, 58] (Figura 1.12, 1.13).

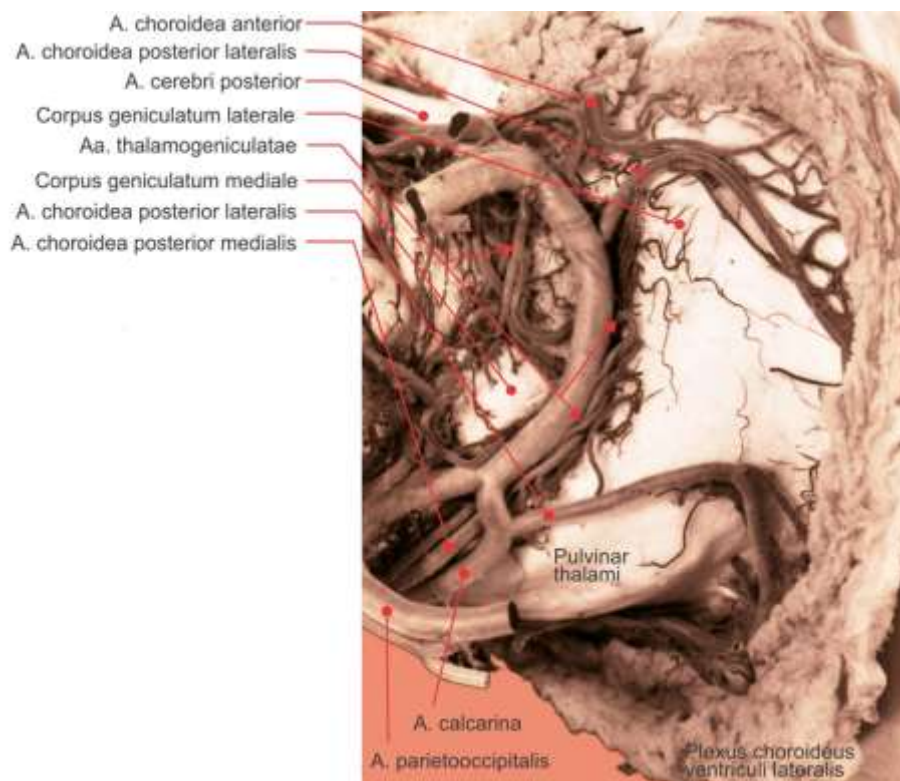


Figura 1.12. Arteriet horoidale me preardhje nga ACP dhe plexus choroideus ventriculi lateralis (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

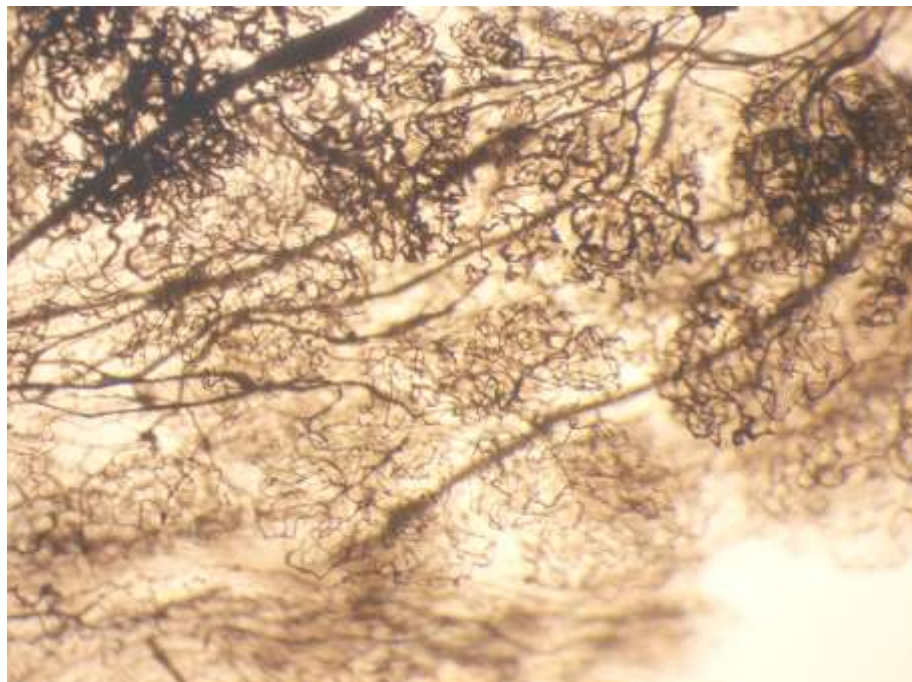


Figura 1.13. Rrjeta kapilare e pleksusit horoidal, preparat histologjik me tush-zhelatin (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

1.2.5. Arteriet perforante

Për arteriet perforante, *aa. perforantes* (AP), gjejmë pak të dhëna në literaturë në shekullin e XIX dhe në fillim të shek. XX dhe të dhëna anatomike për ta janë fare të pakta. Madje, edhe disa prej anatomëve të njohur vaskular, siç është japonezi Hasebe [17], vetëm i ka përmendur arteriet perforante. Nga ana tjetër, në gjysmën e dytë të shek. XIX dhe në gjysmën e parë të shek. XX, në mënyrë të shkëlqyeshme është studiuar fusha e tyre e vaskularizimit, për çka janë veçanërisht merituar Duret (1874) [16], Beevor (1907) [59], Foix dhe Hillemand (1925) [60] (Figura 1.14).

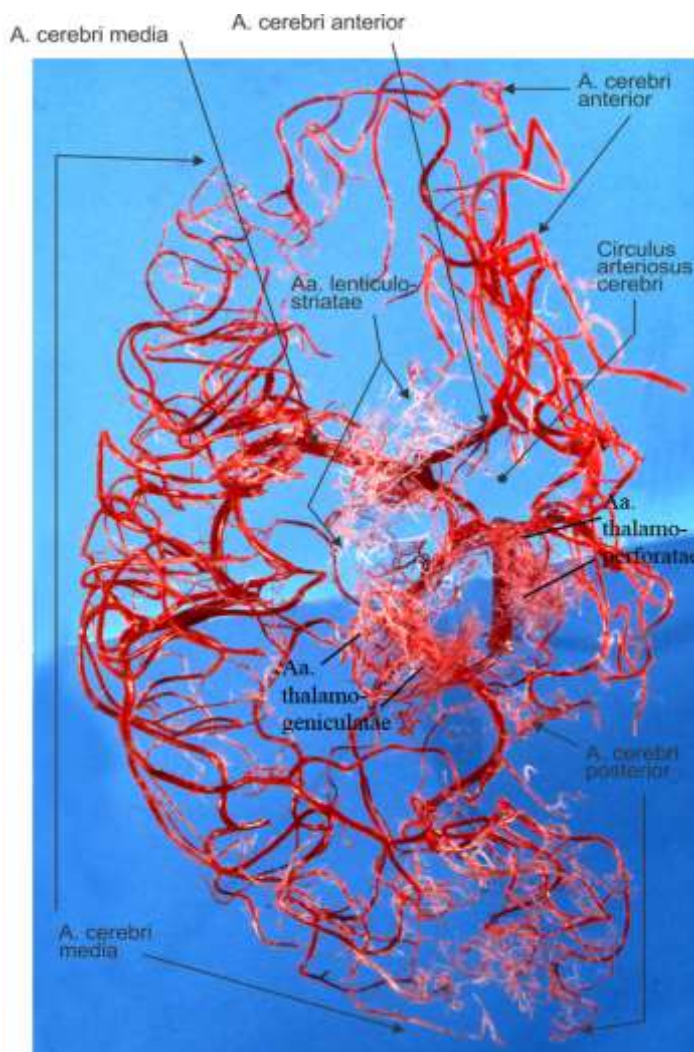


Figura 1.14. Preparat i arterieve të trurit me arteriet perforante qendrore (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtor: „Atlas i diseksionit të njeriut“).

Në gjysmën e dytë të shek. XX, kryhen studime intensive mbi arteriet perforante të trurit, sidomos në aspektin mikroanatomik. Hulumtimet kanë qenë të diktura nga nevojat neurologjike dhe neurokirurgjikale. Kontribut të madh në këtë fushë kanë dhënë hulumtuesit francez, sidomos Lazorthes dhe Salomon [61] si edhe Duvernoy [38] Vincentelli [62, 63] dhe Tatu [64, 65], pastaj edhe anatomët gjerman dhe neurokirurgët zvicerian, sidomos Lang dhe Brunner [66, 67] dhe Yasargil [21], neurokirurgët amerikan

me në krye Rhotonin [18], Gomez [30], [68], Bermani [69] Pedrozi [70, 71], neurokirurgët dhe neuroradiologët, sidomos Gibo [72, 73] dhe Takahashi [24] si edhe studiues të tjerë (Dunker dhe Harris [74]; Gabrovsky et al. [75]), duke përfshirë edhe Milisavljević [76] dhe Marinković [77].

Degët perforante të trurit (Figura 1.14) paraqesin degë specifike të arterieve kryesore të trurit, të cilat ndahen nga pjesët proksimale, më rrallë nga ato distale të arterieve amë, si edhe nga komponentë të rrethit të Willis-it [21] [24, 25] [38] [40] [54] [78,79]. Përfshijmim në vetëm *a. basilaris* [80,81] dhe *truncus longitudinalis anterior* i palcës kurrizore [56][82], tek të cilat degët perforante ndahen përgjatë tërë gjatësisë së arteries amë.

Në çdo rast, degët perforante ndahen nga *a. carotis interna* [21] [25] [72] [83], *a. cerebri anterior* [19] [30,31] [39] [66] [68] [84], *a. communicans anterior* [19] [30] [63] [83], *a. cerebri mediae* [21] [25] [40] [45] [66] [78] [85], *a. choroideae anterior* [49] [86-95], *a. communicans posterior* [54] [62] [66] [71] [75] [80] [88] [96], *a.-e cerebri posterior* [21] [52] [54] [56] [76] [97,98], *a. basilaris* [21] [38] [76] [80,81] [99,100], *a. vertebralis* [21] [38] [48] [77] dhe *truncus longitudinalis anterior* i palcës kurrizore [40] [56]. Degë specifike perforante për talamusin krijohen nga *a. choroidea posterior medialis* (AChPM) dhe *lateralis* (AChPL) [52] [54,55], ndërsa për bërthamat e trurit të vogël dalin nga *a. cerebelli inferior posterior* (ACIP) dhe *a. cerebelli superior* (ACS) [49] [57].

Degët perforante, diametri i të cilave zakonisht është më i vogël se 1 mm, kanë segmente subarahnoidale, ose ekstracerebrale dhe segmente intracerebrale. Nënkuptoheq që të dyja segmentet janë kontinuele.

Segmentet subarahnoidale ndodhen në hapësirën subarahnoidale, ku janë të rrethuara me likuorin cerebrospinal (*liquor cerebrospinalis*) dhe janë të lidhura me trabekulet arahnoidale. Ata qëndrojnë në cisternat përkatëse të kësaj hapësire: *cisterna carotis*, *cisterna chiasmatica*, *cisterna laminae terminalis*, *cisterna lateralis cerebri*, *cisterna interpeduncularis*, *cruralis et ambiens*, *cisterna praepontina* etj. [21] [101]. Aty janë në raport me arteriet amë, si edhe me venat përkatëse, ndërsa në disa cisterna edhe me nerva të caktuar kranial [21] [38] [102, 103]. Më së shpeshti kanë formën e harkut ose shkronjës S, por mund të jenë edhe tortuoze. Zakonisht degëzimin e tyre e fillojnë para penetrimit në parenhimën trurore. Derisa disa enë të gjakut anastomozohen shpesh në mes veti, tek të tjerat pothuajse asnjëherë nuk janë regjistruar anastomoza vaskulare [38] [40] [76] [103] (Figura 1.15).

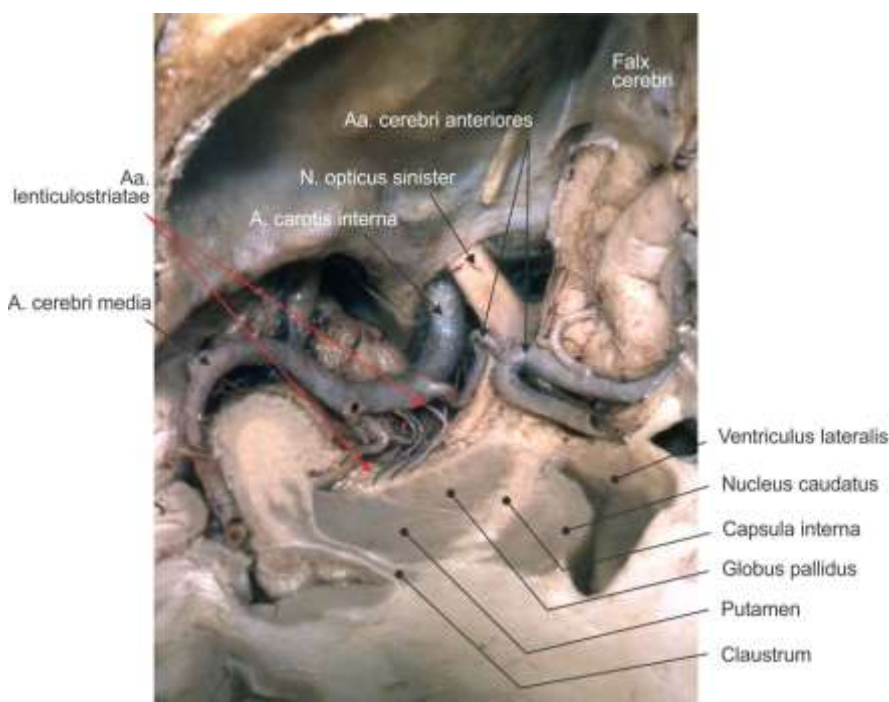


Figura 1.15. Segmentet subarahnoidale të degëve perforante të ACM (preparat diseksioni) (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”)

Segmentet intracerebrale të arterieve perforante depërtojnë në parenhimën trurore më së shpeshti në regjionin përkatës të *substantiae perforatae* [21] [38]. Këto segmente kryesisht përfshijnë trungjet primare dhe sekondare të këtyre arterieve, si edhe degët e tyre anësore dhe përfundimtare [24] [38] [44, 45] [54]. Në princip, degëzimi terminal i këtyre arterieve është shumë më i shprehur sesa degëzimi anësor. Degët terminale në shumë vende shtrihen deri në muret e barkusheve trurore (*ventriculus lateralis, tertius et quartus*) ose deri në kanalin e Silvius të mezencefalonit (*aqueductus cerebri Sylvii*). Arteriet perforante kryesisht vaskularizojnë pjesët qendrore të hemisferave të trurit të madh (*hemisphaerium cerebri*), ndërmjettrurit (*diencephalon*), fushës paramediane të trungut truror, bërthamat e trurit të vogël dhe kolumnat e masës së përhimtë të palcës kurrizore [24, 25] [38] [44] [59] [64,65] [85] [104,105]. Këto enë të gjakut në kuadër të hemisferave kryesisht vaskularizojnë ganglionet bazale, bërthamat limbike dhe *capsula interna*. Degët perforante të arteries së mesme trurore janë mjaft të rëndësishme sepse vaskularizojnë pjesën më të madhe dhe më të rëndësishme të ganglioneve bazale dhe të kapsulës interne, gjë që implikon edhe rëndësinë e tyre klinike në rast të sëmundjeve cerebrovaskulare [44] [65] [104] [106-109]. Në diencefalon i vaskularizojnë të gjitha pjesët kryesore, respektivisht, *thalamus, hypothalamus* dhe *subthalamus* [54] [80] [106]. Në kuadër të trungut truror vaskularizojnë regjionin përreth *raphe*, duke përfshirë bërthamat e nervave kranial, pjesë të sistemit ekstrapiramidal dhe të formacionit retikular, si dhe tufa të caktuara të aksoneve të organizuara të rrugëve nervore [38] [106] [110] (Figura 1.15).

1.2.6. Degët perforante të segmentit M1 të ACM (aa. centrales anterolaterales s. aa. lenticulostriatae)

Arteriae lenticulostriatae (AL) janë degë tipike perforante të ACM. Varësisht prej karakteristikave mikroanatomike, para së gjithash bazuar në pozitën e tyre, këto enë të gjakut i ndajmë në tre grupe: grupi lateral, i mesëm dhe medial.

- 1) Grupi lateral i AL (*arteriae lenticulostriatae laterales*, ALL) është vazhdimisht i pranishëm. Përbëhet mesatarisht prej katër arterieve [22-25] të cilat ndahen nga një e treta distale e segmentit M1 të ACM, por edhe nga degëzimi përfundimtar dhe segmentet fillestare të trunqjeve përfundimtare arteriale. Në rreth 50% të rasteve ekziston edhe trungu i përbashkët nga i cili ndahen arterie të veçanta.
- 2) Grupi i mesëm i AL (*arteriae lenticulostriatae intermediae*, ALI) është i pranishëm në shumicën e hemisferave, 88%, përbëhet nga 1 deri në 8 arterie të cilat dalin nga një e treta e mesme e segmentit M1. Në rreth një të tretën e rasteve ndahen me trung të përbashkët të cilat japin degë të veçanta perforante.
- 3) Grupi medial i AL (*arteriae lenticulostriatae mediales*, ALM), ekziston në rreth 85% të rasteve. Përbëhet nga 1-5 arterie, mesatarisht 2, të cilat ndahen nga një e treta fillestare e segmentit M1 të ACM [23] (Figura 1.16).
- 4)

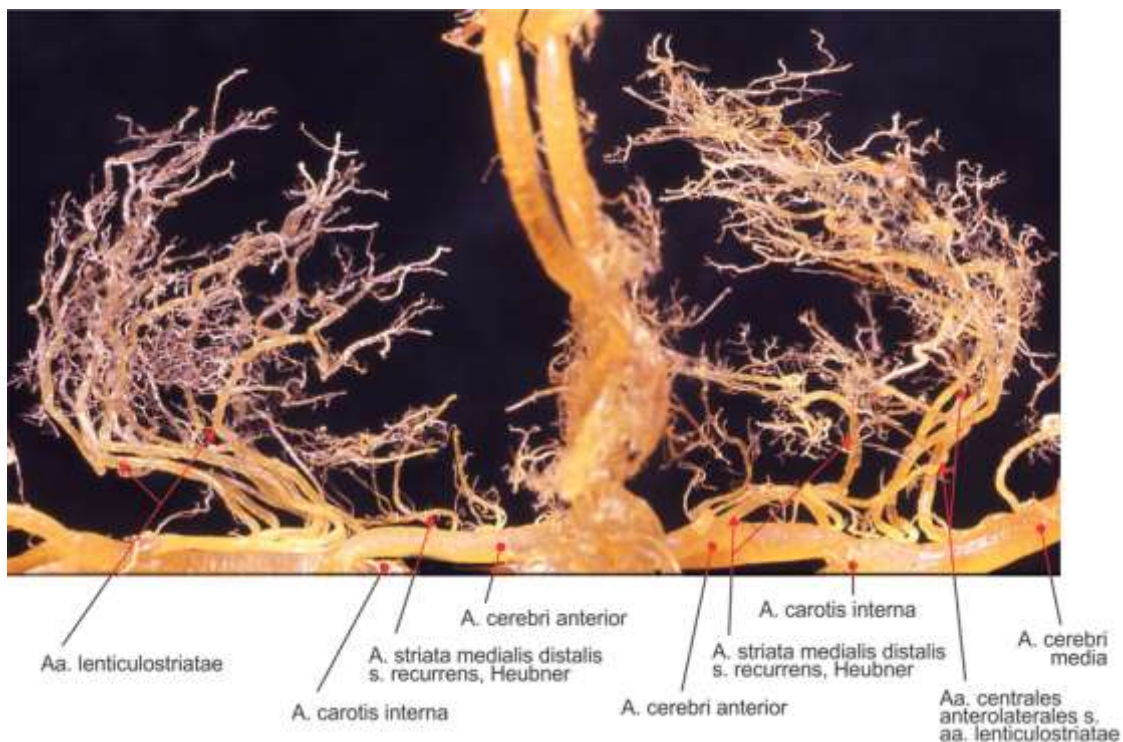


Figura 1.16. Degët perforante të ACM dhe ACA, e shikuar nga përpara (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

AL shikuar në tërësi janë enë të shumta të gjakut, mesatarisht rreth 10 arterie në secilën hemisferë, me diametër 0,08-0,9 mm, mesatarisht 0,48 mm. Duke patur parasysh se fusha e tyre e vaskularizimit është me rëndësi vitale, zvogëlimi i numrit të tyre do të thotë që ose ka enë të veçanta me diametër më të madh ose që degët perforante të ACA janë dominante dhe marrin përsipër territorin e vaskularizimit të tyre [23] [31].

AL kanë mënyrë karakteristike të shtrirjes ekstracerebrale. Dalin nga faqja dorzale e segmentit M1 të ACM, pastaj menjëherë kthehen medialisht dhe vazhdojnë përgjatë faqes dorzale duke e përcjellur trungun e segmentit M1 prej fillimit të tij. Pas një rruge të shkurtër përsëri kthehen menjëherë dorzalisht, në hark të mprehtë, deri në vendin e futjes në pjesën laterale të *substantia perforata anterior*.

AL vaskularizojnë pjesën qendrore të hemisferës së trurit të madh. Grupi medial i AL është i destinuar për vaskularizimin e pjesës laterale të *globus pallidus*, pjesën dorzale të *crus anterior capsulae interna*e dhe pjesën rostro-dorzale të *caput nuclei caudati*. Enët e gjakut të grupit lateral dhe të mesëm të AL marrin pjesë në vaskularizimin e *nucleus caudatus*, *putamen* dhe pjesës dorzale të *capsula interna* [65] [68] [104] (Figura 1.17).

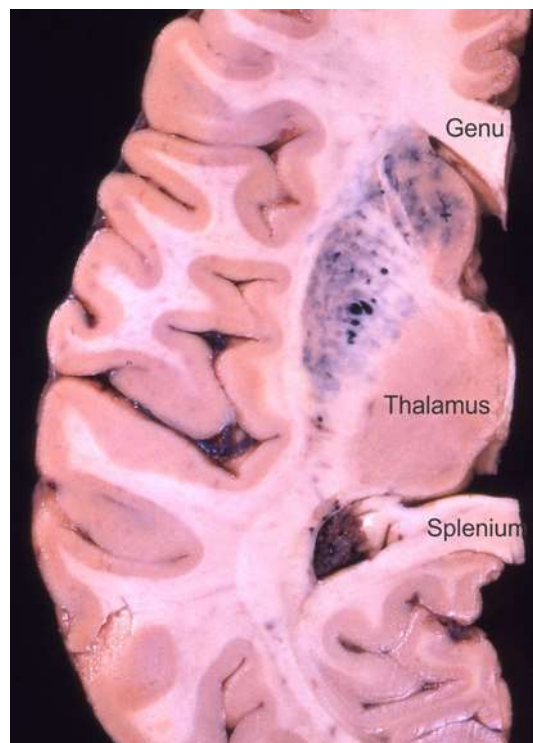


Figura 1.17. Fusha e vaskularizimit të AL, prerje transversale (tush-zhelatin)
(S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”).

Madhësia e zonës ishemike të trurit më së shumti varet nga diametri i AL të okluduar. Muri i AL me diametër më të madh mund të jetë vendi i krijimit të pllakave mikroateromatoze, me stenoze përkatëse vaskulare ose okluzion, ose mikroemboli të degëve distale [24] [111, 112]. Nga ana tjetër, AL me diametër më të vogël ose degët e tyre, mund të jenë të dëmtuara nga nekroza lipohialinike dhe fibrinoide, e cila çon deri në rakturë të arteries, ose shpesh në okluzion të saj dhe infarkt truror të zonës përkatëse [111, 112]. AL individuale, sidomos nga grupi lateral, mund të vaskularizojnë dy ose tre struktura fqinje, prandaj zona ishemike mund të përfshin edhe pjesë të ganglioneve bazale dhe kapsulës interne [112, 113]. Okluzioni i trungut të përbashkët të AL rezulton me

infarkt më të madh striatokapsular i shoqëruar me shenja të caktuara neurologjike dhe simptome për shkak të lezionit të ganglioneve bazale dhe kapsulës interne [22] [113]. Okluzioni i degëve anësore ose përfundimtare të AL çon deri në infarkt lakunar i cili më shpesh përfshin pjesë të kapsulës interne dhe/ose putamenin të cilin e vaskularizojnë [24] [112-116]. Infarkti lakunar i AL klinikisht më së shpeshti është motorik përshkak të dëmtimit që ndodh në nivel të *crus posterius capsulae internae* [117]. Vendi i ndarjes së AL nga trugu i segmentit M1 të ACM mund të jetë vendi i krijimit të aneurizmave [19] [118]. Lloji më i shpeshtë i aneurizmave të cilat paraqiten janë të tipit të aneurizmave sakulare. Një e treta e të gjitha aneurizmave sakulare i takojnë ACM. Resekcioni kirurgjikal dhe embolizimi endovaskular zakonisht shfrytëzohen për të larguar këta aneurizma tek pacientët që janë me rrezik të lartë të paraqitjes [26-29].

1.2.7. Degët perforante të segmentit A1 të ACA (aa. centrales anteromediales)

Arteriae perforantes të cilat ndahen nga segmenti A1, janë të pranishme gjithmonë, përbëhen nga 1-12 arterie, mesatarisht 6,6 në hemisferë [25]. Numri i degëve varet nga zhvillimi i arteries së Heubner-it. Këto degë gjithmonë ndahen nga faqja dorzale e segmentit A1, deri në vendin e depërtimit në *substantia perforata anterior*. Shumica e degëve degëzohen përpara depërtimit në indin truror, ashtu që në nivel të vendit të depërtimit numri i tyre rritet. Vendi i depërtimit është zakonisht medialisht nga AL, ndërsa rostralisht nga degët e ACI dhe AChA. Të gjitha degët perforante ndahen në degë të vogla, prej 80-200 µm, mesatarisht 122 µm dhe të mëdha prej 210-710 µm, mesatarisht 325 µm. Degët e mëdha perforante dalin nga segmenti A1 në afërsi të degëzimit të ACI [25] [74] [119-121]. Degët e vogla dhe të mëdha perforante vaskularizojnë *commissura anterior*, pjesën mediale të *globus pallidus*, një pjesë të *crus anterior capsulae internae* dhe pjesën ventromediale të *caput nuclei caudati*.

Arteria striata medialis longa s. recurrens Heubner, arteria e Hojbnerit, është trung i veçantë i përbashkët i arterieve perforante. Është gjithmonë e pranishme, përveç në rastet ekstreme të hipoplazionit të segmentit A1 [30]. Më së shpeshti ekziston një arterie, më rrallë dy (2-12%). Ndahet nga faqja dorzolaterale e ACA, në afërsi të bashkimit me AcomA në 8-35%, nga segmenti A1 në 8-14%, ose distalisht nga bashkimi me AcomA në 35-78% të hemisferave [31] [119-121]. Pas krijimit të saj, arteria Hojbner ka rrugë kthyesë, e drejtuar kaudalisht dhe lateralisht. Më së shpeshti në indin truror depërton në pjesën laterale të *substantia perforata anterior*, menjëherë rostralisht nga AL. Diametri i saj është prej 0,2-2,9 mm, mesatarisht 0,9 mm. Gjatësia e arteries është nga 12 deri në 38 mm, mesatarisht 23,4 mm [30]. Arteria e Hojbnerit me degët e saja intracerebrale vaskularizon pjesën rostrale të *caput nuclei caudati* dhe pjesën fqinje të *crus anterior capsulae internae* [25] [74] [122] (Figura 1.18).

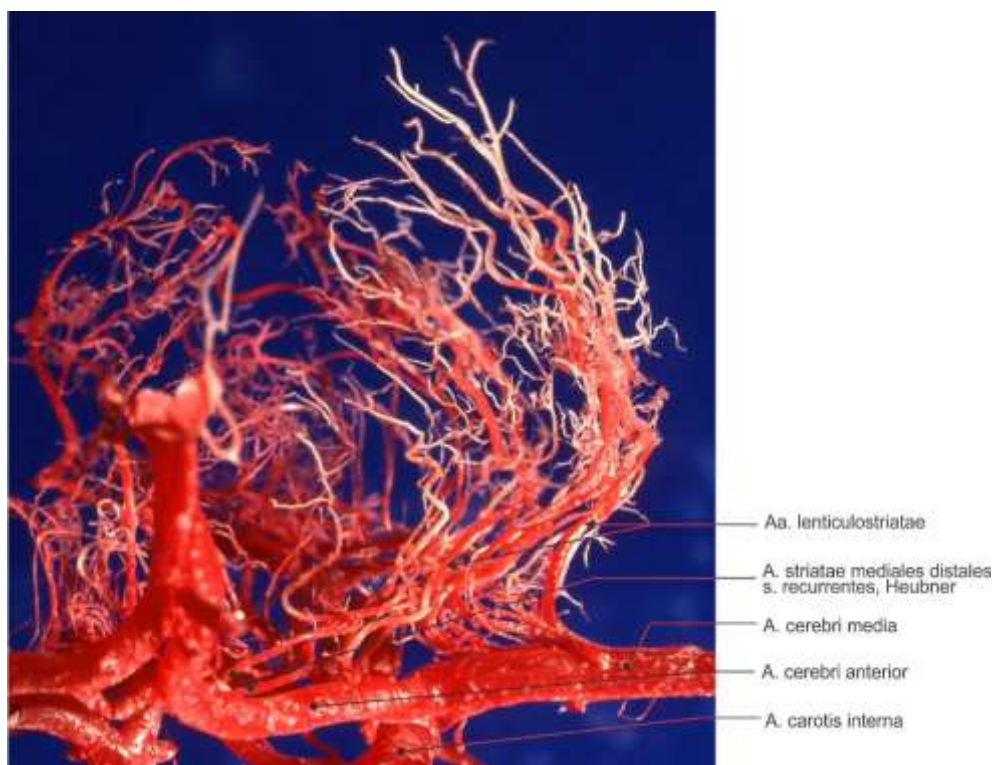


Figura 1.18. Degët perforante të ACM dhe ACA, e shikuar ventralisht (preparat koroziv) (S. Bexheti me bashkëpunëtor: “Atlas i diseksionit të njeriut”)

KAPITULLI II

2. QËLLIMET E HULUMTIMIT SHKENCOR

Kemi vendosur këto qëllime të hulumtimit shkencor:

- 1) Përshkrimi i karakteristikave topografike dhe matja e karakteristikave morfometrike të segmentit M1 të arteries së mesme trurore: gjatësia, diametri, mënyra e degëzimit dhe variacionet.
- 2) Hulumtim i detajizuar i karakteristikave mikromorfologjike dhe morfometrike të degëve perforante të tre grupeve të veçanta të *arteriae lenticulostriatae* të ACM: numri, mënyra e ndarjes (individuale ose me trung të përbashkët) dhe vendi i ndarjes, diametri, gjatësia e segmenteve ekstracerebrale, distanca nga vendi i degëzimit përfundimtar të ACI dhe i degëzimit përfundimtar të segmentit M1 si edhe anastomozat në mes veti.
- 3) Përcaktimi i raportit në mes numrit dhe diametrit të arterieve lentikulostriatale të ACM dhe të degëve perforante të ACA të cilat së bashku vaskularizojnë pjesët qendrore të hemisferës së trurit të madh si edhe variacionet e mundshme.

KAPITULLI III

3 MATERIALI DHE METODAT

Studimi i karakteristikave mikromorfologjike dhe morfometrike të segmentit M1 të arteries së mesme trurore dhe degëve të tij është kryer në 25 tru (50 preparate të ACM), të fituara prej obduktionit të kufomave prej të dy gjinive (11 femra dhe 14 meshkuj), të moshave të ndryshme (nga 46 deri në 84 vjet, mesatarisht 68,4) pa ndryshime patologjike të strukturave trurore. Janë përdorur preparate nga Fakulteti i Shkencave Mjekësore në Universitetin e Tetovës dhe nga Laboratori për anatomi vaskulare në Fakultetin e Mjekësisë në Beograd. Për largimin e trurit nga kafka kemi përdorur teknikën e zakonshme të obduktionit. Pas hapjes së kafkës dhe ndarjes së kalvaries, me kujdes është prerë *dura mater* përgjatë prerjes ashtrore, më pastaj është lënë së bashku me *falx cerebri*, pranë hemisferave të trurit të madh. Pastaj, kemi ngritur me kujdes lobet frontale të trurit, me sa më pak tendosje të arterieve, që të mund të bëjmë prerjen e *a. carotis interna* pranë *processus clinoideus anterior*. Më tej, kemi prerë kërcyellin e hipofizës, pastaj tentorium cerebelli përgjatë buzës së piramidës së djathtë dhe të majtë të kockës temporale. Po ashtu i kemi prerë edhe nervat kranial në nivel të bazës së kafkës. Më tej, kemi prerë edhe arterien vertebrale të djathtë dhe të majtë së bashku me trurin e zgjatur, si edhe buzën e pasme të tentoriumit përgjatë *sinus transversus* (Figura 3.1-3.4.)

Pas nxjerrjes nga kafka, trurin e kemi vendosur menjëherë në një enë të madhe me 10 litra ujë dhe 0,5 litër glicerol, ashtuqë, për shkak të peshës së madhe specifike, truri të mbetet afër sipërfaqes ujore dhe ashtu të ruan formën e tij normale. Baza e trurit gjithmonë vendoset nga lart, ashtu që rrethi i Willis-it, së bashku me arterien e mesme trurore, të jenë mbi sipërfaqen e lëngut. Në të njëjtën enë janë vendosur mikrokatedetër me diametër 2 mm në arterien karotike të brendshme të djathtë dhe të majtë, si edhe në arterien vertebrale. Të gjithë kateterët kanë qenë të fiksuara për arteriet përkatëse nëpërmjet të ligaturës me penj kirurgjikal (Figura 3.3).

Në çdonjërin prej tre kateterave me anë të një shiringe prej 20 ml tretje fiziologjike NaCl 0,9% është bërë shpërlarja e sistemit vaskular të trurit nëpër arteriet e lartpërmendura, dhe pastaj është injektuar 5 ml e tretjes së formaldehidit 10%. Më tej kemi formuar përzierje prej 10% të zhelatinës së tretur me tush të zi, e cila është ngrohur deri në 100 °C. Pas ftohjes deri në 60 °C, në secilin katetër kemi injektuar nga 20 ml të këtij suspensioni. Pas kësaj, truri është vendosur në enë tjetër me tretje 10% të formaldehidit të ftohur, që sa më shpejt të vjen deri te ngrirja e suspensionit në sistemin arterial të trurit dhe fiksimit të tij, në kohëzgjatje prej 30 ditësh [38] (Figura 3.4).

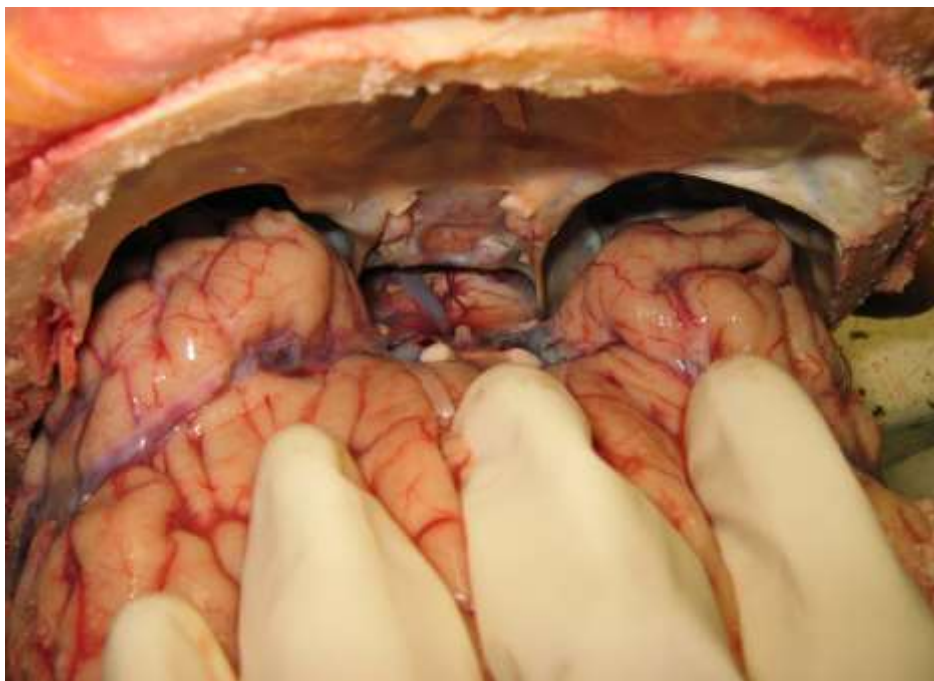


Figura 3.1. Ngritja e lobeve frontale të trurit dhe prerja e *tractus olfactorius*, *n. opticus*, *a. carotis interna*, *n. oculomotorius* dhe *chiasma opticum*.

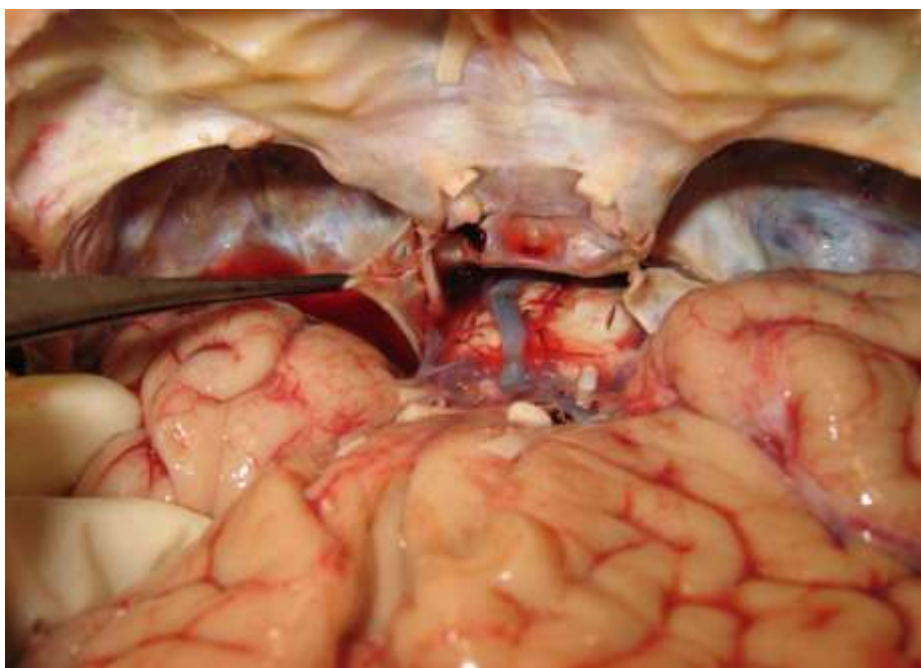


Figura 3.2. Pas ngritjes së lobeve frontale të trurit dhe pas prerjes së *tractus olfactorius*. *n. opticus*, *a. carotis interna*, *n. oculomotorius* dhe *chiasma opticum*, është prerë kërcyelli i hipofizës, pastaj *tentorium cerebelli* përgjatë buzës së piramidës së djathtë



Figura 3.3. Pas prerjes së enëve të mëdha të gjakut dhe nervave kranial, truri është larguar nga kafka dhe është vendosur në ujë të ngrohtë.



Figura 3.4. Përzierja e tushit dhe zhelatinës është e injektuar në enët e mëdha të gjakut që të përmirësohet vizuelizimi i arterieve dhe të lehtësohet studimi i tyre.

Pas fiksimit truri është tërhequr nga tretja dhe është i gatshëm për studim. Pritet cipa arahnoidale në nivel të pjesës bazale të cisternës së Sylviut. Pastaj është ngritur pjesa rostrale e lobit temporal të secilës hemisferë, i cili është prerë pjerrtas menjëherë pranë *substantia perforata anterior*, që të mos dëmtohen arteriet perforante. Pastaj, truri është vendosur në një enë me ujë dhe pastaj vendoset nën stereo-mikroskop. Mikrodisekcioni është kryer nën këtë mikroskop, me përdorimin e mikroinstrumenteve neurokirurgjikale: pinceta, gërrshërë, skalpi dhe peani. Përreth ACM dhe degëve të tija perforante dhe leptomeningeale janë larguar mbetjet e cipës arahnoidale, si edhe trabekulet e saj, edhe *venae cerebri mediae superficialis et profundae* dhe degët e tyre, që të mos pengohen arteriet relevante.

Mikrodisekcioni i trungut dhe degëve perforante të injektuara të segmentit M1 të ACM dhe të gjitha matjet janë bërë në stereomikroskopin Leica MZ6. Të gjithë preparatet janë fotografuar me fotoaparatin digjital SX170IS, ndërsa të gjitha detajet janë inqizuar nën stereomikroskop me anë të kamerës digjitale Leica DFC295. Për analizën morfometrike është përdorur programi softuerik Leica Interactive Measurements (Figura 3.5). Degët perforante të segmentit M1 të ACM dhe raportet topografike me arteriet përreth janë të paraqitura (të vizatuara) në skemat e përgatitura paraprakisht.

Për vlerësimin e rëndësisë së të dhënave të fituara kemi përdorur metoda deskriptive dhe analitike statistikore, veçanërisht përcaktimi i shpërndarjes absolute dhe relative, si dhe mesatarja aritmetike me devijimin standard, po ashtu hi-kuadrat testi dhe T testi Studen për vlerësimin e dallimeve të rëndësishme statistikore. Të gjitha të dhënat e përpunuara janë paraqitur në mënyrë tabelare dhe grafike.

Nga 50 hemisferat e përmendura për studim mikroanatomik, 10 prej tyre i kemi përdorur edhe për studimin e fushave të vaskularizimit nga ana e degëve perforante të arteries së mesme trurore. Në këto mostra, pas shpërlarjes së sistemit arterial, është kryer injektimi selektiv i suspenzionit prej 10% të zhelatinës dhe tushit të ngjyrave të ndryshme, dmth. ngjyra të ndryshme për degët perforante të katër arterieve kryesore të trurit: *a. cerebri anterior*, *a. cerebri media*, *a. cerebri posterior* dhe *a. choroidea anterior*. Pas asaj është bërë fiksimi i preparateve në 10% tretje të formaldehidit. Në këto hemisfera, pas mikrodiseksionit të kujdesshëm të arterieve, është aplikuar prerje serike e hemisferave të injektuara në dy rrafsh, dhe atë 5 hemisfera në rrafsh horizontal (aksial) dhe 5 hemisfera në rrafsh frontal (koronar) (Figura 3.6, 3.7). Këto prerje serike janë përdorur për studimin e fushave të vaskularizimit të degëve perforante të arteries së mesme trurore, si edhe për krahasimin e raportit me fushat e të njëjtave degë të arteries fqinje trurore.



Figura 3.5. Përdorimi i programit Leica Interactive Measurements për analizën morfometrike të gjatësisë (A) dhe të diametrit (B) të arterieve të studiuar.

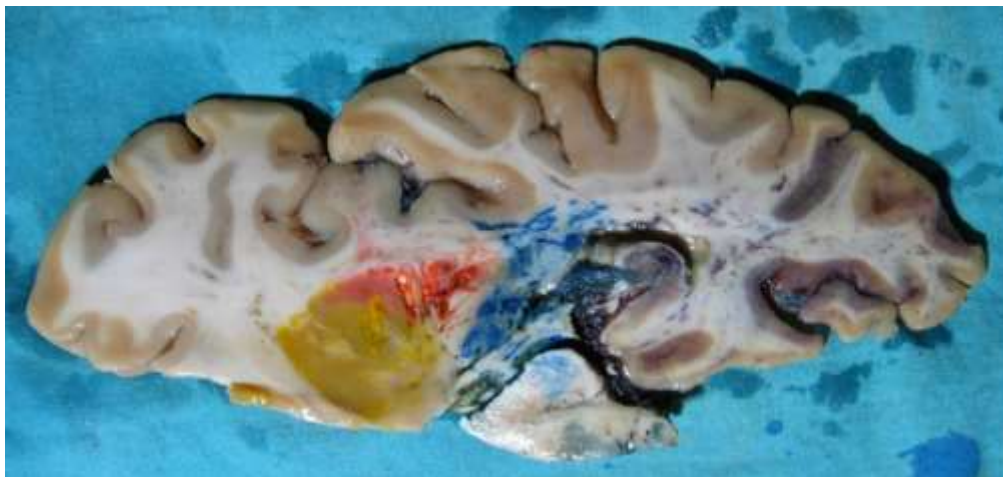


Figura 3.6. Prerje transversale e hemisferës së trurit ku në arteriet në mënyrë selektive janë injektuar zhelatinë dhe tush i ngjyrave të ndryshme.



Figura 3.7. Prerje koronare e hemisferës së trurit ku në arteriet në mënyrë selektive janë të injektuara me zhelatinë dhe tush me ngjyra të ndryshme.

KAPITULLI IV

4. REZULTATET E HULUMTIMIT

Arteria cerebri media (ACM) është e ndarë në katër segmente, M1 deri në M4. Pjesa proksimale quhet *pars sphenoidalis s. horizontalis* (segmenti M1) fillon në vendin e bifurkacionit përfundimtar të ACI (*a. carotis interna*) ku krijohen ACM dhe ACA, lateralisht nga *chiasma opticum*, në pjesën mediale të *sulcus lateralis cerebri Sylvii*. Pastaj shtrihet ventralisht nga *substantia perforata anterior*, kah korteksi i insulës. Segmenti M1 përfundon në nivel të pragut të insulës (*limen insulae*), ku bën një lakesë 90° duke formuar gjurin e saj dhe kthehet nga pas dhe sipër duke kaluar në segmentin insular M2 përmes korteksit të insulës. Trungu i segmentit M1 ka orientim horizontal dhe paralel pas kreshtës së krahëve të vegjël të kockës sfenoidale, dhe për atë arsye quhet segmenti horizontal ose sfenoidal.

4.1. Segmenti fillestar (M1) i arteries së mesme trurore (ACM)

Kjo pjesë e ACM, e njohur si segmenti sfenoidal ose horizontal, krijohet nga segmenti terminal, supraklinoid (C4) i *a. carotis interna*, menjëherë pas dhe mbi nivel të *processus clinoideus anterior* dhe të murit të sipërm të *sinus cavernosus*. Njëkohësisht, shtrihet menjëherë lateralisht dhe diçka mbi nivel të *chiasma opticum* dhe *tractus opticus*. Arteria pastaj kalon pas buzës së pasme të *ala minor* të kockës sfenoidale, nga e cila është e larguar mesatarisht 9,43 mm (Figura 4.1).

Arteria shtrihet nëpër pjesën fillestare të zgjeruar të cisternës së Silviut (*cisterna lateralis Sylvii*), në mes të pjesës kaudale të bazës së lobit frontal dhe pjesës fillestare të lobit temporal të trurit të madh. Ajo aty ndodhet menjëherë pas *trigonum olfactorium*, *stria olfactoriae lateralis* dhe faqes kaudale të *gyri orbitales lobus frontalis*. Njëkohësisht shtrihet nën *substantia perforata anterior* (Figura 4.2). Është e vendosur përpara *uncus gyri parahippocampalis* dhe *corpus amigdaloideum*, mbi *planum polare* të lobit temporal. Më tej, segmenti M1 shtrihet lateralisht deri në nivel të *limen insulae*, ku arteria e formon gjurin (*genu a. cerebri mediae*) dhe kalon në segmentin insular M2 (Figura 4.3).

4.1.1. Forma dhe orientimi i segmentit M1

Segmentin M1 të ACM e kemi studiuar në 50 arterie. Ky segment në shumicën e rasteve ka patur formën e harkut, në 32 (64%) arterie (I), rrallë në formë të germës S, në 12 (24%) arterie (II), ndërsa shumë më rrallë ka patur shtrirje të drejtë, në 6 (12%) arterie (III) (Tabela 4.1) (Figura 4.1-4.3). Segmenti M1 më së shpeshti ka patur orientim lateral, pak rostralisht dhe dorzalisht 28 (56%), më rrallë lateralisht dhe rostralisht 12 (24%) ose lateralisht dhe ventralisht 10 (20%) (Tabela 4.1). Rezultatet përkatëse janë paraqitur edhe grafikisht (Grafikoni 4.1, 4.2).

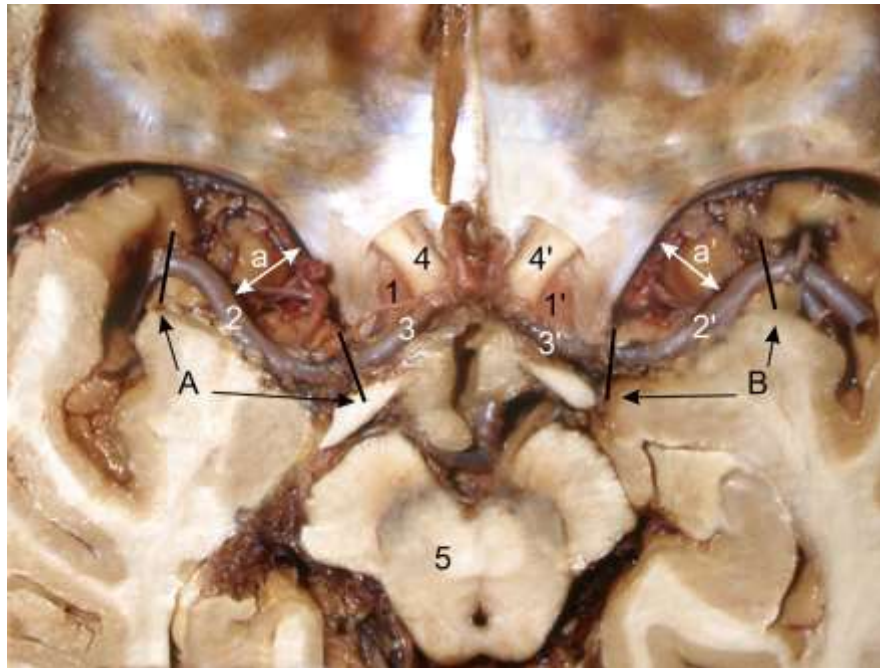


Figura 4.1. Pamje e faqes së brendshme të bazës së trurit. Është larguar lobus frontalis, prerje transversale nëpër lobus temporalis dhe mesencephalon. ACI e djathtë dhe e majtë (1, 1') japin ACM të djathtë dhe të majtë (2, 2') dhe ACA të djathtë dhe të majtë (3, 3'). N. Opticus i djathtë dhe i majtë (4, 4'), mesencephalon (5). Segmenti i majtë M1 i ACM (A) ka formën e germës S, ndërsa segmenti i djathtë M1 (B) ka formën e harkut. Distanca e segmentit M1 të djathtë dhe të majtë nga buza e pasme e ala minor ossis sphenoidalis është e shënuar a, a'.

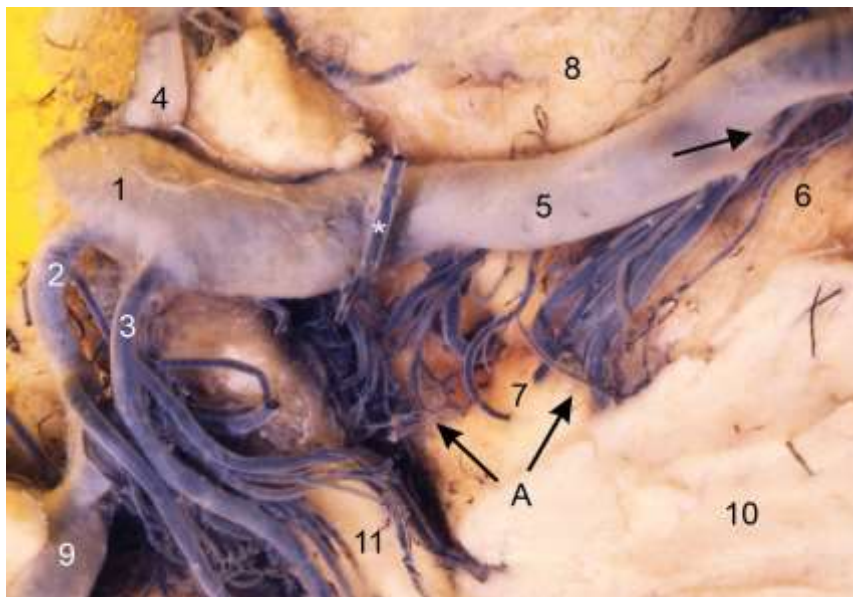


Figura 4.2. ACI e majtë (1) jep AcomP (2), AchA (3), ACA (4) dhe segmentin M1 të ACM (5), i cili përfundon (shigjeta) në nivel të limen insulae (6). Substantia perforata anterior (7), gyri orbitales (8), ACP (9), lobus temporalis (i larguar) (10), tractus opticus (11), aa. lenticulostriatae (A), a. temporalis polaris (*), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së majtë.

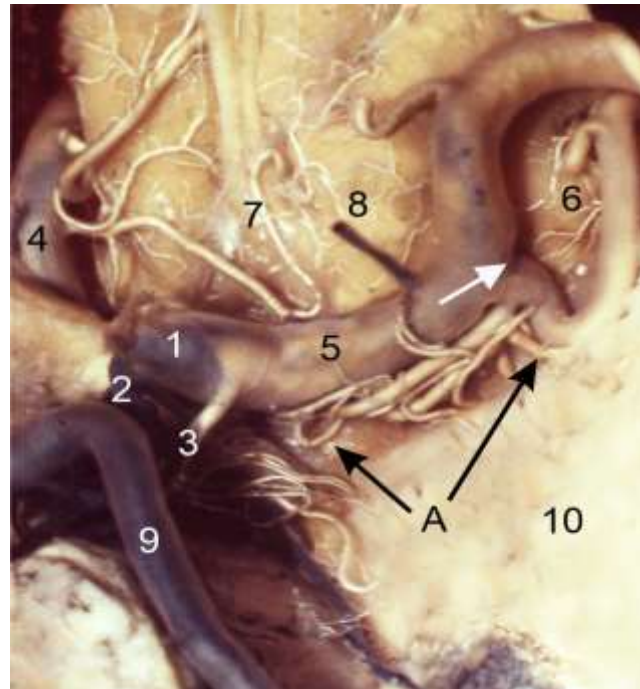
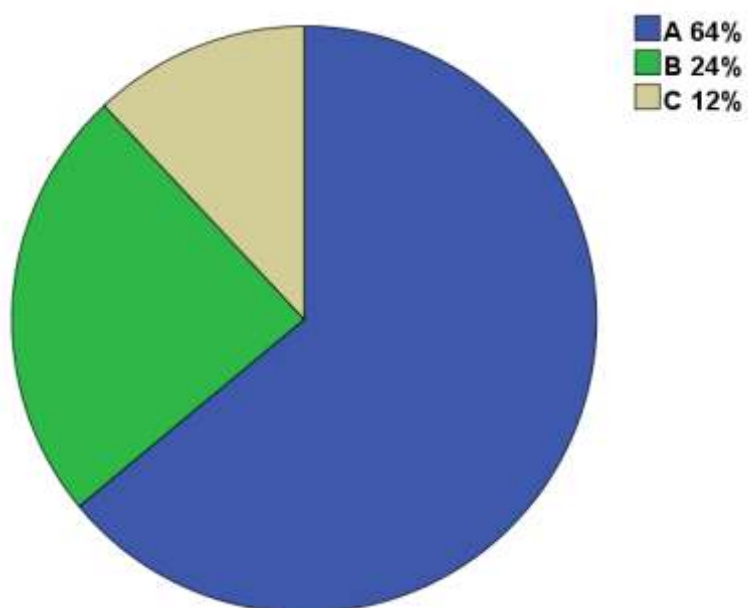


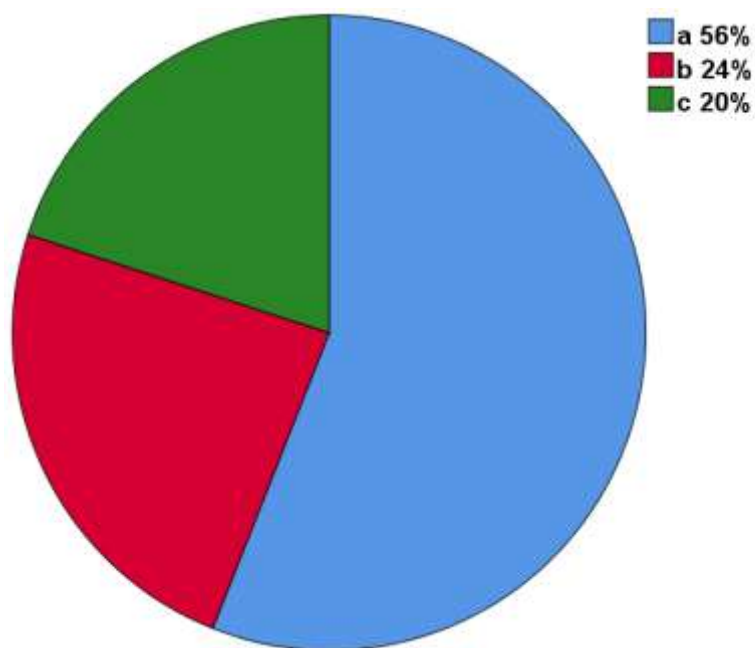
Figura 4.3. ACI e majtë (1) jep AcomP (2), AchA (3), ACA (4) dhe segmentin M1 të ACM (5) i cili përfundon (shigjeta) përpara nivelit të limen insulae (6). Tractus olfactorius (7), gyri orbitales (8), ACP (9), lobus temporalis (i larguar) (10), aa. Lenticulostriatae (A), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së majtë.

Tabela 4. 1. Veçoritë anatomike të segmentit M1.

Forma e segmentit M1, frekuenca (%)		Orientimi i segmentit M1, frekuenca (%)	
I)	Hark 32 (64%) A	1)	Lateralisht, pak rostralisht dhe dorzalisht, 28 (56%) a
II)	Forma S 12 (24%) B	2)	Lateralisht dhe pak rostralisht, 12 (24%) b
III)	I drejtë 6 (12%) C	3)	Lateralisht dhe pak ventralisht, 10 (20%) c



Grafiku 4.1. Forma e segmentit M1, frekuenca



Grafiku 4. 2. Orientimi i segmentit M1, frekuenca

4.1.2. Gjatësia dhe diametri i segmentit M1

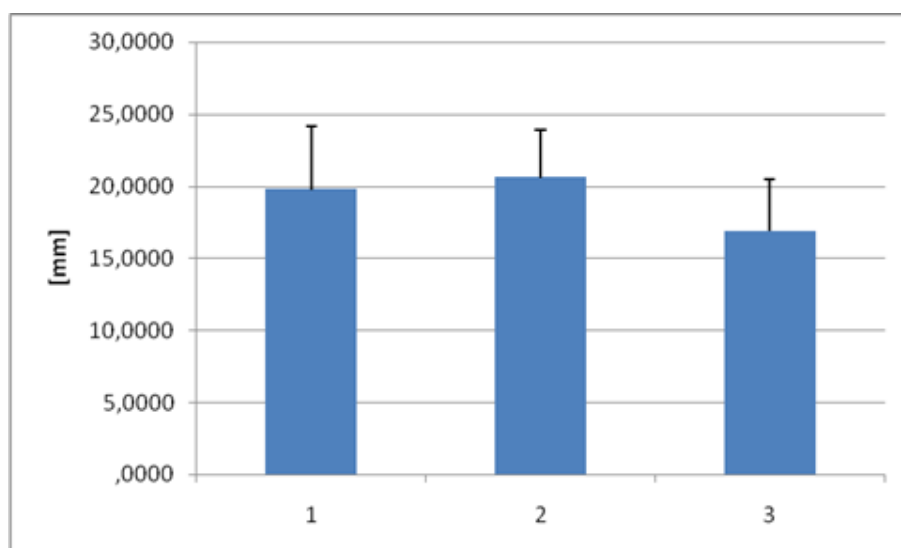
Matjet tona nën stereo-mikroskop treguan se gjatësia e këtij segmenti, nga degëzimi karotik deri te pjesa fillestare e gjurit të ACM, varion varësisht prej formës së segmentit M1.

Gjatësia mesatare e segmentit M1 me formë të shkronjës S ishte më e madhja, $20,6 \pm 3,31$ mm, nga 15,3-28,2 mm. Segmenti M1 me formë të harkut kishte gjatësi mesatare prej $19,8 \pm 4,41$ mm, nga 14,3-27,2 mm. Gjatësi më të vogël kishte segmentit M1 me formë të drejtë, pa lakesa, mesatarisht $16,9 \pm 3,62$ mm, nga 11,8-21,6 mm. Në të 50 hemisferat e vështruara, segmenti M1 kishte gjatësi mesatare $19,6 \pm 4,16$ mm, nga 11,8-28,2 mm (Figura 4.1, 4.3, 4.4) (Tabela 4.2) (Grafikoni 4.3).

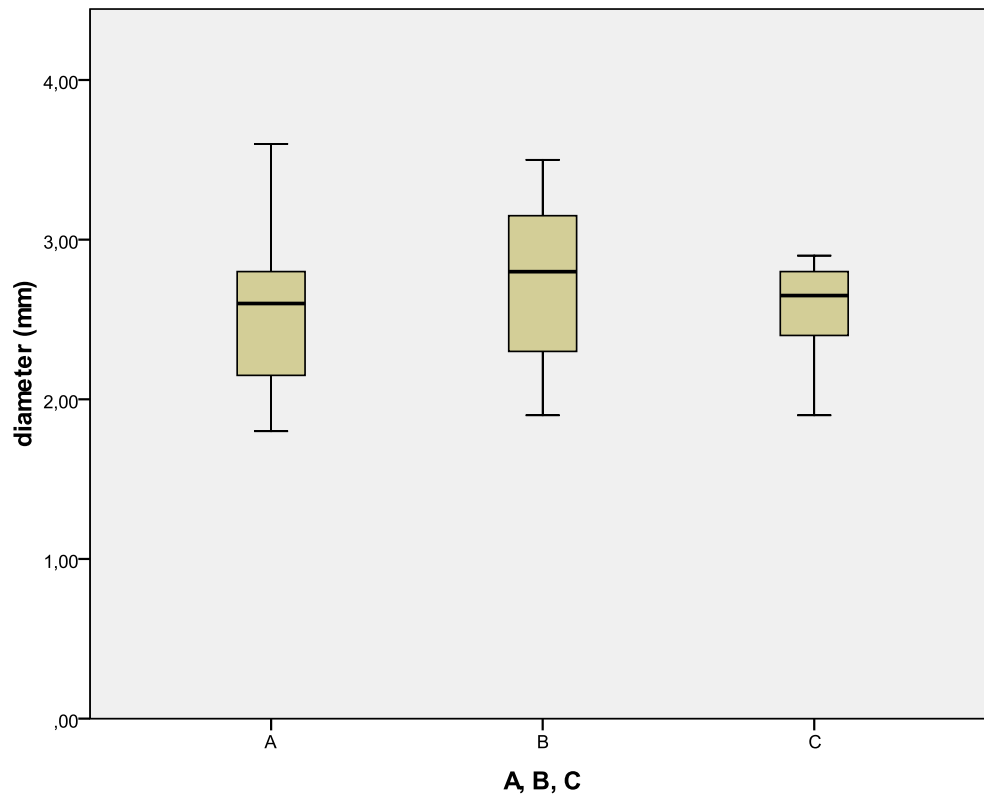
Matjet tona kanë treguar që vlera mesatare e diametrit të segmentit M1 me formë të shkronjës S po ashtu ka qenë më e madhe, përkatësisht $2,7 \pm 0,51$ mm, nga 1,9-3,5 mm. Segmenti M1 me formë të harkut kishte diametër mesatar diçka më të vogël $2,6 \pm 0,47$ mm, nga 1,8-3,6 mm. Vlera të ngjashme të diametrit kishte edhe segmenti M1 i drejtë, pa lakesa, mesatarisht $2,6 \pm 0,36$ mm, nga 1,9-2,9 mm. Në të 50 hemisferat e vështruara, diametri mesatar i segmentit M1 ishte $2,6 \pm 0,47$ mm, nga 1,8-3,6 mm (Tabela 4.2) (Grafikoni 4.4).

Tabela 4.2. Gjatësia dhe diametrat e segmentit M1.

Forma e segmentit M1, Frekuenca (%)			Gjatësia e M1 (mm): distanca (M $\pm$ SD)	Diametri i M1 (mm): distanca (M $\pm$ SD)
I)	Hark, 32 (64%)	A	14,3-27, 2 ($19,8 \pm 4,41$)	1,8-3,6 ($2,6 \pm 0,47$)
II)	Forma S, 12 (24%)	B	15,3-28, 2 ($20,6 \pm 3,31$)	1,9-3,5 ($2,7 \pm 0,51$)
III)	I drejtë, 6 (12%)	C	11,8-21, 6 ($16,9 \pm 3,62$)	1,9-2,9 ($2,6 \pm 0,36$)
Σ - e segmentit M1, 50 (100%)			11,8-28, 2 ($19,6 \pm 4,16$)	1,8-3,6 ($2,6 \pm 0,47$)



Grafiku 4.3. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave mesatare të gjatësisë së segmentit M1, M $\pm$ SD, në kuadër të tre grupeve.



Grafiku 4.4. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave mesatare të diametrit të segmentit M1 në kuadër të tre grupeve.

Tabela 4.3. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të gjatësisë së segmentit M1 i krahasuar në mes tre grupeve, në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korrigjimit Bonferroni.

**Descriptives
length**

	N	Mean (M)	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	32	19,7719	4,41458	,78040	18,1802	21,3635	14,30	27,20
2,00	12	20,6083	3,30577	,95429	18,5079	22,7087	15,30	28,20
3,00	6	16,8667	3,62307	1,47911	13,0645	20,6688	11,80	21,60
Total	50	19,6240	4,15989	,58830	18,4418	20,8062	11,80	28,20

ANOVA

length

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig. (p)
Between Groups	57,944	2	28,972	1,724	,189
Within Groups	789,987	47	16,808		
Total	847,931	49			

Multiple Comparisons

length

Bonferroni

(I) grupi	(J) grupi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Signific. (p)	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-,83646	1,38778	1,000	-4,2819	2,6090
	3,00	2,90521	1,82391	,354	-1,6230	7,4334
2,00	1,00	,83646	1,38778	1,000	-2,6090	4,2819
	3,00	3,74167	2,04989	,223	-1,3476	8,8309
3,00	1,00	-2,90521	1,82391	,354	-7,4334	1,6230
	2,00	-3,74167	2,04989	,223	-8,8309	1,3476

Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të gjatësisë së segmentit M1 në bazë të analizës së variablës (ANOVA) i krahasuar në tre grupe të segmentit M1: 1. grupi me formën e harkut, 2. grupi me formën e shkronjës S, dhe 3. grupi me segment të drejtë, ka treguar që të gjitha vlerat nuk kanë rëndësi statistikore, $p > 0,05$, respektivisht nuk ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në gjatësinë e segmentit M1 varësisht nga forma e segmentit. Gjatësia e segmentit M1 shpërndahet në mënyrë uniforme pavarësisht formës së vështuar të segmentit M1 (Grafikoni 4.3) (Tabela 4.3).

Tabela 4.4. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të diametrit të segmentit M1, i krahasuar në tre grupe, në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferroni.

Descriptives
diameter

	N	Mean (M)	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	32	2,5625	,47298	,08361	2,3920	2,7330	1,80	3,60
2,00	12	2,7333	,50513	,14582	2,4124	3,0543	1,90	3,50
3,00	6	2,5500	,36194	,14776	2,1702	2,9298	1,90	2,90
Total	50	2,6020	,46664	,06599	2,4694	2,7346	1,80	3,60

ANOVA

diameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig. (p)
Between Groups	,273	2	,137	,617	,544
Within Groups	10,397	47	,221		
Total	10,670	49			

Multiple Comparisons

diameter

Bonferroni

(I) grupi	(J) grupi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Signific. (p)	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-,17083	,15921	,866	-,5661	,2244
	3,00	,01250	,20924	1,000	-,5070	,5320
2,00	1,00	,17083	,15921	,866	-,2244	,5661
	3,00	,18333	,23516	1,000	-,4005	,7672
3,00	1,00	-,01250	,20924	1,000	-,5320	,5070
	2,00	-,18333	,23516	1,000	-,7672	,4005

Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (M) të diametrit të segmentit M1, në bazë të analizës së variablës (ANOVA) krahasuar në tre grupe të segmentit M1: 1. grupi me formën e harkut, 2. grupi me formën e shkronjës S dhe 3. grupi me segment të drejtë, ka treguar që as këto vlera nuk kanë rëndësi statistikore, $p > 0,05$, respektivisht nuk ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në diametrin e segmentit M1 varësisht nga forma e segmentit. Diametrat e segmentit M1 në mënyrë uniforme shpërndahen pavarësisht formës së vështruar të segmentit M1 (Grafikoni 4.4) (Tabela 4.4).

4.1.3. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungut të segmentit M1

A) Përshkruajmë dy variacione të gjatësisë së segmentit M1:

1) Segmenti i zakonshëm M1, i cili mbaron më së shpeshti në nivel të pragut të insulës (*limen insulae*), në 38 (76%) hemisfera, në vendin ku e formon gjurin, formon një lakesë prej 90° . Gjatësia e tij ishte nga 15,1 deri në 28,2 mm (mesatarisht $21,2 \pm 3,54$ mm). Diametri i segmentit M1 në këto raste ka qenë nga 1,8 deri në 3,6 mm (mesatarisht $2,6 \pm 0,47$). Arteria pastaj menjëherë kthehet nga pas dhe sipër dhe kalon në segmentin insular M2 përmes korteksit të insulës, ku jep trungun e

përbashkët të sipërm dhe të poshtëm të degëve kortikale (Figura 4.8 A, 4.1, 4.2) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

2) Degëzimi i hershëm i segmentit M1 është vërejtur në 12 (24%) hemisfera. Në këto raste, segmenti i shkurtër M1 jep degë përfundimtare përpara gjurit të ACM, përkatësisht medialisht nga *limen insulae*. Gjatësia e këtij segmenti, e matur nga bifurkacioni karotik deri te degëzimi terminal i ACM, sillet prej 11,8 deri në 16,5 mm (mesatarisht $14,9 \pm 1,2$ mm). Diametri i segmentit M1 në këto raste ka qenë prej 1,9 deri në 3,5 mm (mesatarisht $2,7 \pm 0,51$ mm) (Figura 4.8 B, 4.3, 4.4) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

B) I përshkruajmë tre variacione të mundshme të degëzimit të segmentit M1:

1a) Ndarja e trungut të fortë të përbashkët të degëve kortikale nga segmenti M1 të cilin e kemi hasur në 9 (18%) raste (Figura 4.5).

1b) Nga segmenti M1 direkt janë ndarë edhe degë të veçanta leptomeningeale me diametër më të madh se 1,0 mm, në 21 (42%) hemisfera, më shpesh *a. temporalis anterior*, *a. temporalis media* dhe *a. frontobasalis*. Dega më e vogël kortikale dhe më konstante e segmentit M1, me diametër më të vogël se 1,0 mm, ishte *a. polaris temporalis*, e cila ka qenë e pranishme në 47 (94%) raste (Figura 4.8 C, 4.2) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

2a) Dy trungje përfundimtare të segmentit M1, i sipërm dhe i poshtëm, me diametër të njëjtë, kanë qenë të pranishme në 8 (16%) raste (Figura 4.8 D, 4.4) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

2b) Trungu i sipërm përfundimtar i segmentit M1 me diametër më të madh e kemi gjetur vetëm në 5 (10%) hemisfera (Figura 4.8 E, 4.3) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

2c) Trungu i poshtëm përfundimtar i segmentit M1 me diametër më të madh ka qenë më shpesh i pranishëm, në 24 (48%) raste (Figura 4.8 F) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

4) Trifurkacioni i segmentit M1, me ndarjen përfundimtare në trungun e sipërm, të mesëm dhe të poshtëm, ka qenë i pranishëm në 13 (26%) hemisfera (Figura 4.8 G) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

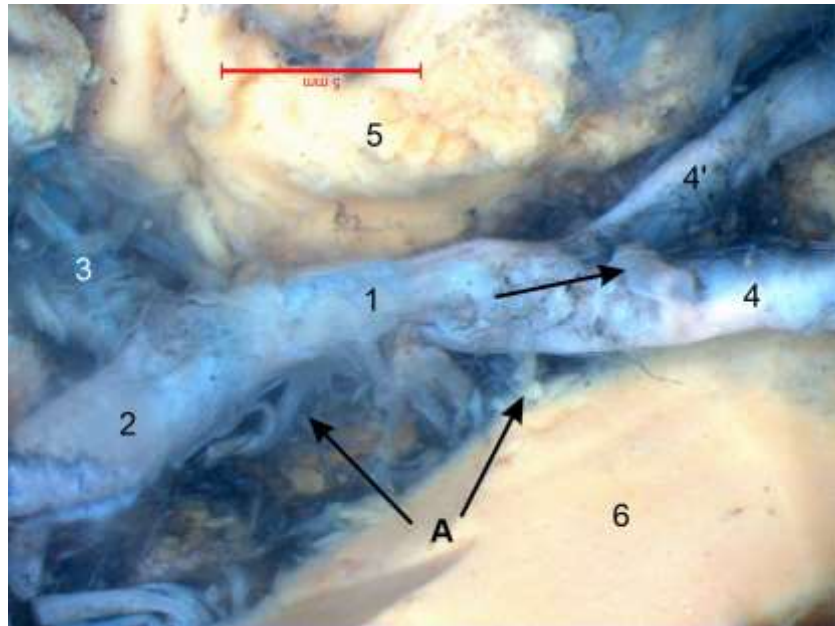


Figura 4.4. Segmenti M1 (1) i shkurtër dhe i drejtë M1 ndahet në dy trungje përfundimtare (shigjeta), krijohet nga ACI (2) së bashku me ACA (3). Dy trungje përfundimtare të diametrit të njëjtë (4, 4'), gyri orbitales (5), lobus temporalis (6) (i larguar), AL (A), p amje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë.

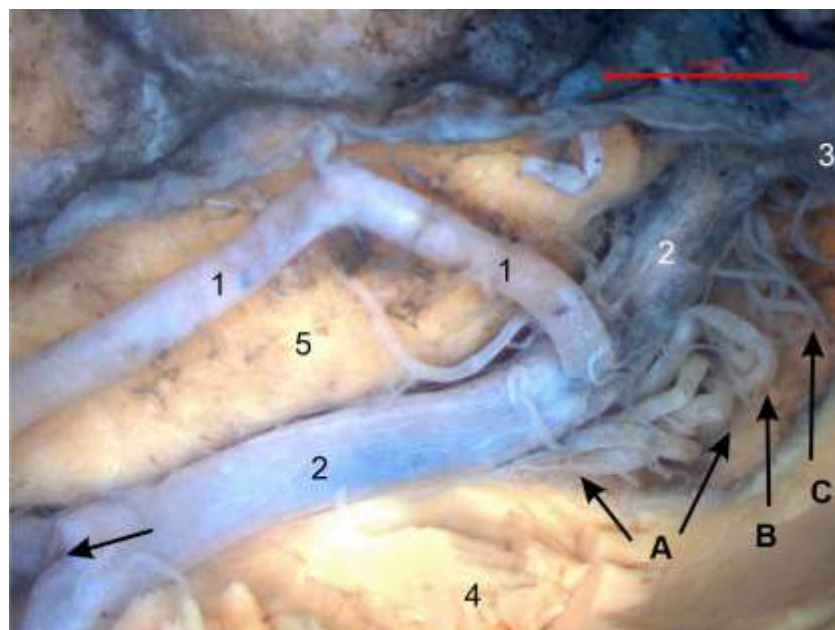


Figura 4.5. Trunku i përbashkët i degëve kortikale (1) ndahet nga segmenti M1 (2), i cili vjen nga ACI (3) dhe mbaron me degëzimin përfundimtar në dy trungje përfundimtare (shigjeta). Lobus temporalis (4) (i larguar), gyri orbitales (5), AL anësore (A), AL e mesme (B), AL e brendshme (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë.

C) Përshkruajmë dy variacione të trungut të segmentit M1:

1) Dyfishimi i segmentit M1 është hasur vetëm në 1 (2%) rast. Është krijuar po ashtu nga ACI, i vendosur ventralisht nga trugu kryesor i madh i ACM dhe ka përfunduar duke dhënë arteriet kortikale temporale (Figura 4.8 H) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

Fenestrimi është duplikaturë e një pjese të segmentit M1 të cilin e kemi vërejtur në vetëm 1 (2%) të ACM (Figura 4.6, 4.7).

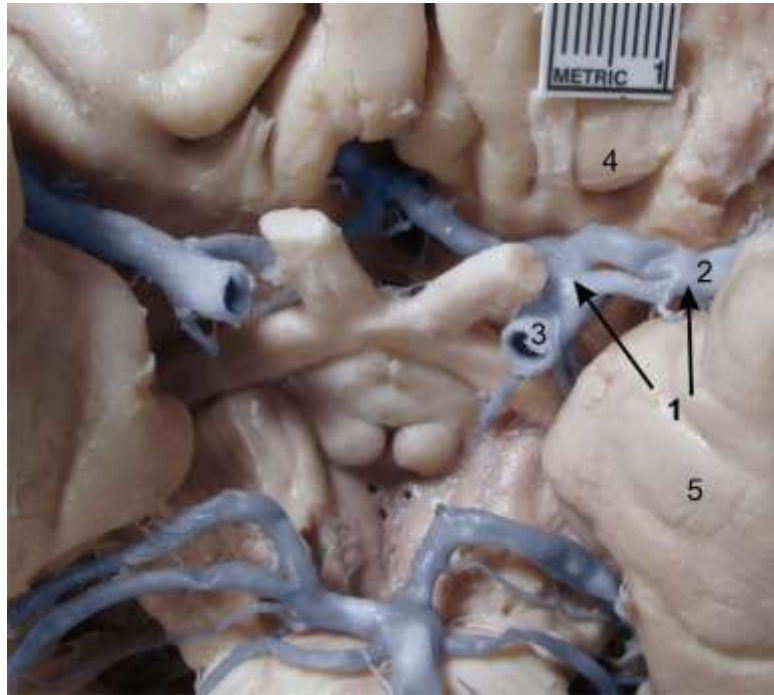


Figura 4.6. Fenestrimi (1) (e shënuar me shigjetat) e ndan segmentin M1 të majtë (2), i cili del nga ACI (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (5). Pamje nga faqja e poshtme e trurit të madh.

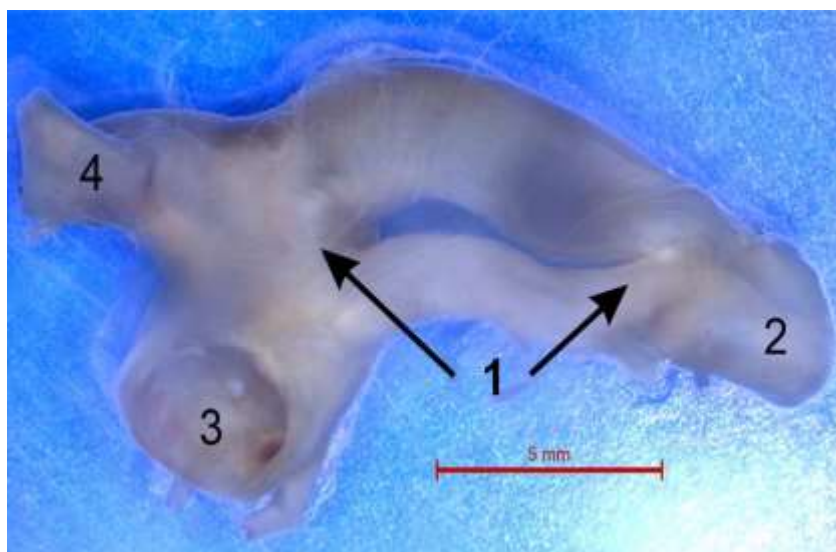


Figura 4.7. Fenestrimi (1) (i shënuar me shigjeta) e ndan segmentin M1 të majtë (2), i cili del nga ACI (3) së bashku me ACA (4). Arterie nga figura e mësipërme e ndarë për analizë të mëtejshme histologjike.

2) Segmenti M1 aksesor ose *a. cerebri media accessoria* ka qenë i pranishëm po ashtu në 1 (2%) rast. Është ndarë nga pjesa fundore e segmentit A1 të ACA, pastaj është shtrirë kaudalisht dhe lateralisht, duke përcjell segmentin M1. Shtrihet menjëherë pas *gyri orbitales*, përmes *limen insulae* dhe përfundon në pjesën e përparme të insulës. Nga ajo janë ndarë edhe degët kortikale: *a. frontobasalis* dhe *a. prefrontalis* (Figura 4.8 I) (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

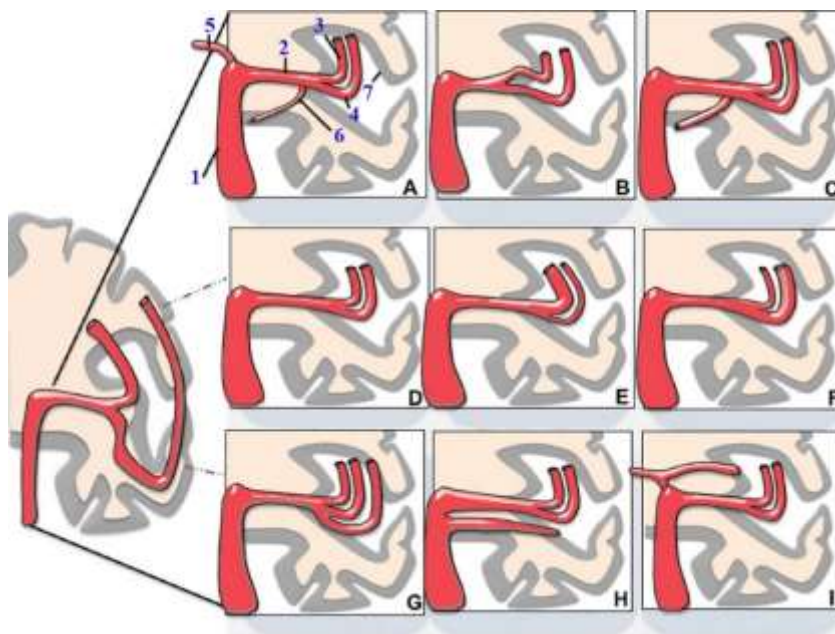


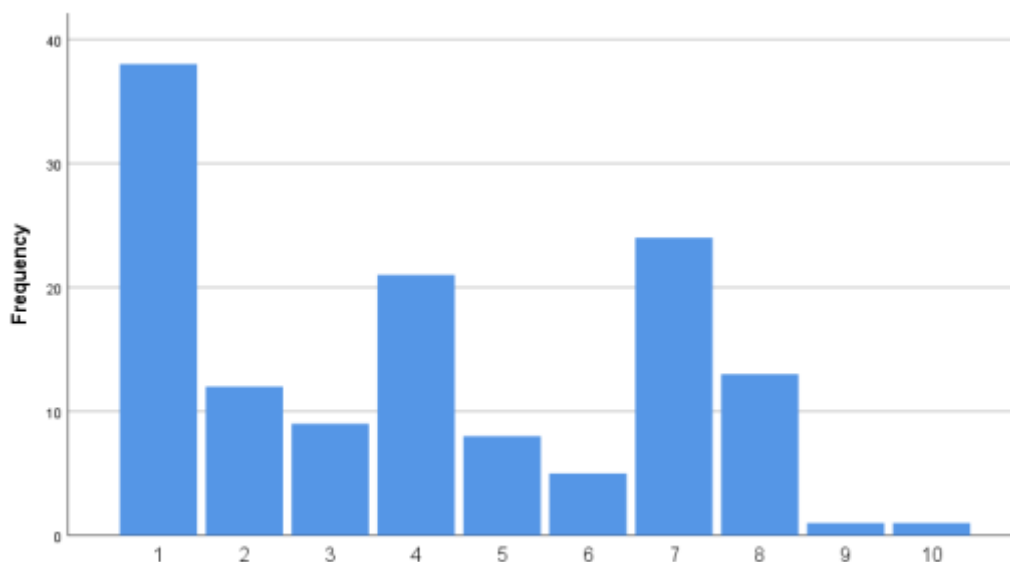
Figura 4.8. **A** – ACI (1) jep segmentin M1 të ACM (2), i cili më së shpeshti në nivel të limen insulae ndahet në trungun e përbashkët të sipërm (3) dhe të poshtëm (4) të degëve kortikale. ACA (5), *a. polaris temporalis* (6), operculum (7), prerje frontale. **B** – Degëzim. i hershëm i segmentit M1. **C** – Ndarja e degëve të mëdha kortikale nga segmenti M1. **D** – Degëzimi përfundimtar i segmentit M1 me diametër të njëjtë. **E** – Trungu përfundimtar i sipërm i segmentit M1 me diametër të madh. **F** – Trungu përfundimtar i poshtëm i segmentit M1 me diametër të madh. **G** – Trifurkacioni i segmentit M1. **H** – Dyfishimi i segmentit M1. **I** – Segmenti aksesor M1.

Të gjitha të dhënat për variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungjet e segmentit M1 janë paraqitur në mënyrë tabelare dhe grafike (Tabela 4.5) (Grafikoni 4.5).

Tabela 4.5. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungjeve të segmentit M1

Lloji i variacionit Segmenti M1	Frekuenca (%)	Gjatësia (mm): (M±SD)
1. M1 i zakonshëm	38 (76%)	15,1-28,2 (21,2±3,54)
2. Degëzim i hershëm	12 (24%)	11,8-16,5 mm (14,9±1,2)
3. Trungu i përbashkët i degëve kortikale	9 (18%)	
4. Degët kortikale anësore	21 (42%)	

5. Bifurkacioni përfundimtar: trungje me diametër të njëjtë	8 (16%)
6. Bifurkacioni përfundimtar: trugu i sipërm me diametër të madh	5 (10%)
7. Bifurkacioni përfundimtar: trugu i poshtëm me diametër të madh	24 (48%)
8. Trifurkacioni përfundimtar	13 (26%)
9. Dyfishimi i M1	1 (2%)
10. M1 aksesori	1 (2%)



Grafiku 4.5. Variacionet e gjatësisë, degëzimit dhe trungjeve të segmentit M1.

4.2. Degët perforante të ACM

Degët perforante janë degë gracile të ACM të cilat më së shpeshti dalin nga segmenti M1 (Figura 4.2, 4.3, 4.9-4.20). Emërtohen si **arteriae centrales anterolaterales**, por mund të thirren edhe **aa. lenticulostriatae (AL)**. Ato janë enë të vogla të degëve kortikale, me diametër më së shpeshti nën 1mm. Degët perforante zakonisht shtrihen më së shpeshti dorzalisht, deri në nivel të *substantia perforatae anterior*, ku futen në indin trunor. Do të kumtojmë rezultatet e matjeve të karakteristikave të tyre morfometrike: numrin, diametrin, mënyrën e ndarjes (individualisht ose me trung të përbashkët), vendin e ndarjes, distancën e fillimit të arteries nga pika e degëzimit përfundimtar të ACI dhe pika e degëzimit përfundimtar të segmentit M1, gjatësinë e segmenteve të tyre ekstracerebrale si edhe anastomozat ndërmjet tyre

4.2.1. Numri i arterieve perforante

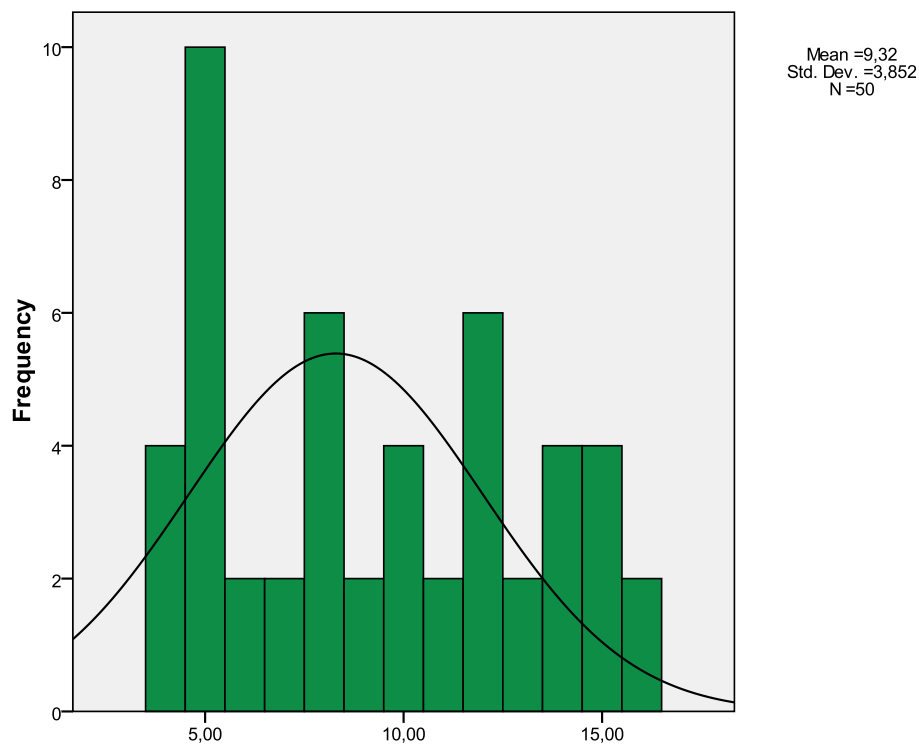
Në preparatet tona, në 50 hemisfera kishte 465 AL, më së paku 4 enë, ndërsa më së shumti 16 në secilën hemisferë, ndërsa vlera mesatare e numrit të tyre ka qenë $9,32 \pm 3,85$ (Figura 4.9-4.11) (Tabela 4.6) (Grafikoni 4.6). Në materialin e hulumtuar, ACM më së shpeshti jep përfaqësimin 9 degë perforante. Numri i enëve perforante është individual dhe i lidhur me diametrin e tyre. Në disa preparate është vërejtur numër i vogël i degëve perforante të cilat kanë qenë me diametër të madh, ndërsa në të tjerat ka patur numër më të madh të degëve me diametër të vogël. Numri i arterieve perforante varet edhe nga numri i enëve me preardhje nga arteria e përparme trurore (ACA), sidomos arteria Heubner, të cilat i janë bashkangjitur këtyre degëve.

Kemi përshkruar tre grupe të arterieve perforante të ACM, varësisht para së gjithash nga pozita e tyre, respektivisht nga niveli i ndarjes së tyre nga një e treta distale, e mesme ose proksimale e ACM dhe nga karakteristikat e tyre mikroanatomike, dhe atë: grupi lateral, i mesëm dhe medial.

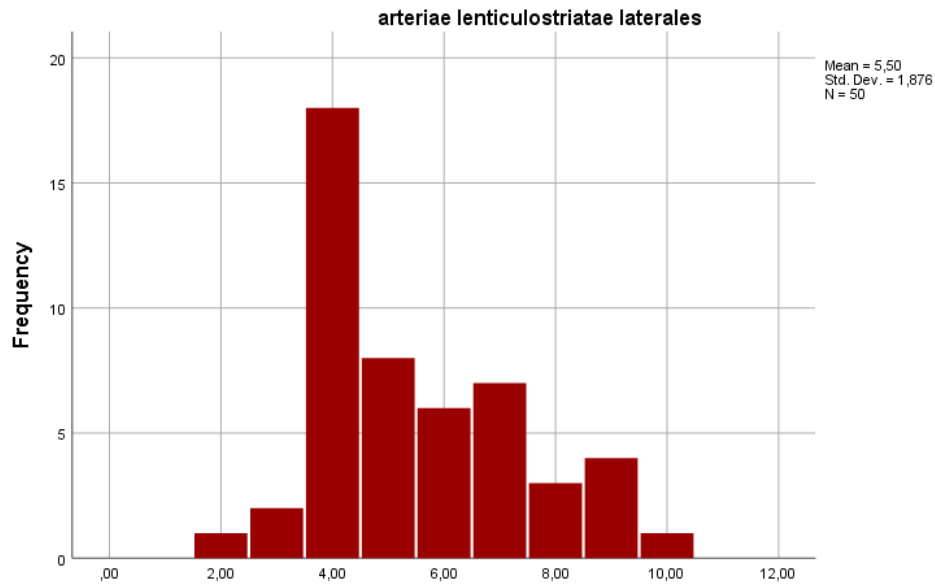
- 1) **Grupi lateral i AL (*arteriae lenticulostriatae laterales*, ALL)** ka dalur nga një e treta distale e ACM dhe ka qenë i pranishëm në të gjitha 50 hemisferat e studiuara (100%). Më së shpeshti kanë qenë AL të diametrit të madh, në 36 (72%) ACM, duke përfshirë edhe trungun e tyre të përbashkët. Në 15 (30%) raste ka qenë i pranishëm trungu i përbashkët nga të cilat janë ndarë arterie individuale. Në këtë grup gjithsej ka patur 275 ALL, nga 2 deri në 10 arterie për hemisferë, mesatarisht $5,5 \pm 1,88$ arterie (Tabela 4.6) (Grafikoni 4.7). Ata gjithmonë janë ndarë nga një e treta distale e segmentit M1 të ACM, një ose më shumë arterie, por edhe nga degëzimi përfundimtar dhe segmentet fillestare të trungjeve përfundimtare të arterieve.
- 2) **Grupi i mesëm i AL (*arteriae lenticulostriatae intermediae*, ALI)** ka qenë i pranishëm në shumicën e hemisferave, 42 (84%), gjithsej 105 ALI, nga 1 deri në 5 arterie për hemisferë, mesatarisht $2,5 \pm 1,17$ e cila del nga një e treta e mesme e segmentit M1 (Figura 4.9-4.11) (Tabela 4.6) (Grafikon 4.8). Më së shumti kanë qenë arterie me diametër të vogël dhe të mesëm, ndërsa më rrallë me diametër të madh. Në rreth një të tretën e rasteve ndahen me trung të përbashkët e cila jep degë të veçanta perforante.
- 3) **Grupi medial AL (*arteriae lenticulostriatae mediales*, ALM)**, ekziston në 39 (78%) raste. Kanë qenë 85 ALM, 1-4 arterie për hemisferë, mesatarisht $2,17 \pm 0,94$, të cilat janë ndarë nga një e treta fillestare e segmentit M1, menjëherë distalisht nga dega përfundimtare e ACI dhe pranë AChA (Tabela 4.6) (Grafikon 4.9). Këto kanë qenë zakonisht arterie të diametrit të vogël dhe të mesëm, ndërsa më rrallë të diametrit të madh. Janë krijuar më së shpeshti si arterie të veçanta, ndërsa shumë më rrallë kanë dalur nga trungjet e përbashkëta.

Tabela 4.6. Numri i degëve perforante të ACM.

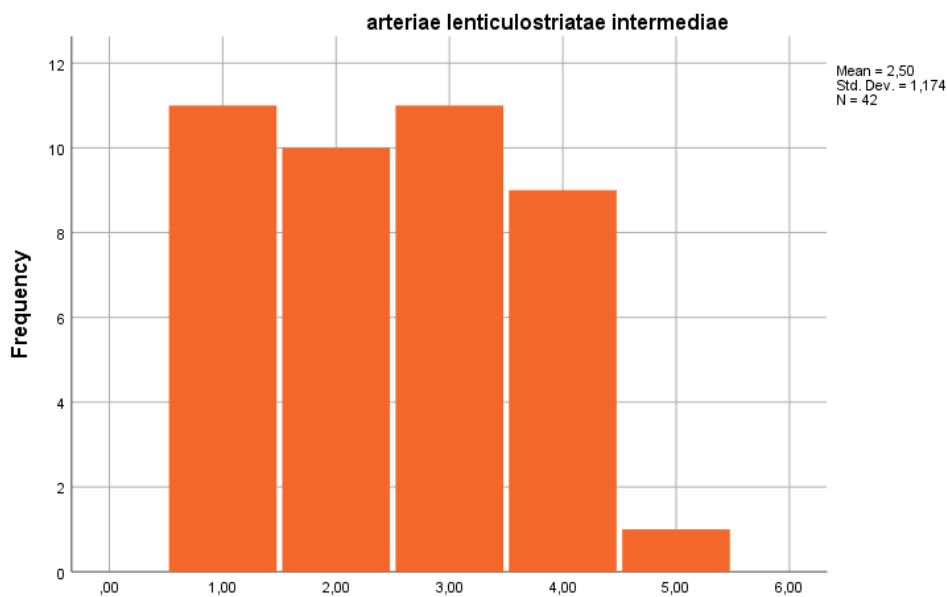
Grupi i arterieve perforante, Frekuenca, hemisfera (%)	Numri i AL: (M±SD)	Gjithsej AL
1. ALL laterale: 50 (100%)	2-10 (5,5±1,88)	275
2. ALI e mesme: 42 (84%)	1-5 (2,5±1,17)	105
3. ALM mediale: 39 (78%)	1-4 (2,17±0,94)	85
Σ – të gjitha perforantet e ACM, 50 (100%)	4-16 (9,32±3,85)	465



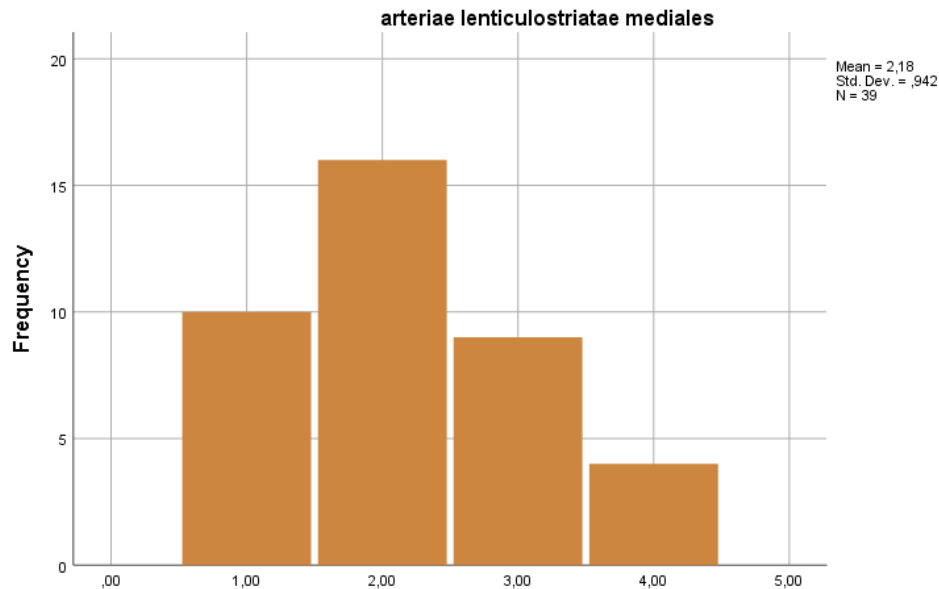
Grafiku 4.6. Shpërndarja e vlerave të numrit të degëve perforante të ACM për hemisferë.



Grafiku 4.7. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante laterale ALL, të ACM për hemisferë.



Grafiku 4. 8. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante të mesme ALI të ACM, për hemisferë.



Grafiku 4.9. Shpërndarja e vlerave të numrit të arterieve perforante mediale ALM, të ACM për hemisferë.

Tabela 4.7. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (mean) të numrit të arterieve perforante, me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM) në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferroni.

Descriptives

AL, number

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ALL (1)	50	5,5000	1,87628	,26535	4,9668	6,0332	2,00	10,00
ALI (2)	42	2,5000	1,17390	,18114	2,1342	2,8658	1,00	5,00
ALM (3)	39	2,1795	,94233	,15089	1,8740	2,4850	1,00	4,00
Total	131	3,5496	2,09840	,18334	3,1869	3,9123	1,00	10,00

ANOVA

AL, number

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig. (p)
Between Groups	309,684	2	154,842	75,434	,000
Within Groups	262,744	128	2,053		
Total	572,427	130			

Multiple Comparisons

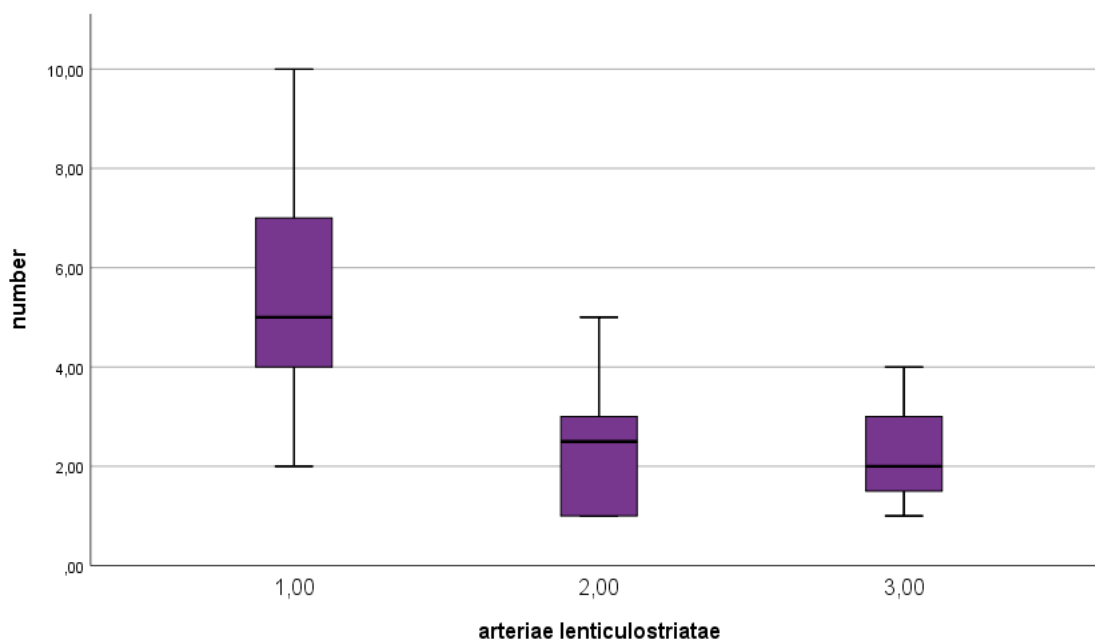
AL, number

Bonferroni

(I) group	(J) group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Signific. (p)	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound

1,00	2,00	3,00000*	,29988	,000	2,2725	3,7275
	3,00	3,32051*	,30608	,000	2,5780	4,0630
2,00	1,00	-3,00000*	,29988	,000	-3,7275	-2,2725
	3,00	,32051	,31860	,949	-,4524	1,0934
3,00	1,00	-3,32051*	,30608	,000	-4,0630	-2,5780
	2,00	-,32051	,31860	,949	-1,0934	,4524

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Grafiku 4.10. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të numrit të arterieve perforante në kuadër të tre grupeve (1-ALL, 2-ALI, 3-ALM).

Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (Mean, angl.) të numrit të arterieve perforante në bazë të analizës së variablës (ANOVA) me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM): 1. grupi i arterieve lentikulostriale laterale, 2. grupi i arterieve lentikulostriale të mesme dhe 3. grupi i arterieve lentikulostriale mediale, ka treguar se ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në numrin e arterieve, $p < 0,05$, respektivisht, ekziston dallim i rëndësishëm statistikor i numrit të arterieve lentikulostriale laterale në raport me numrin e atyre të mesme dhe mediale. Në mes të numrit të arterieve lentikulostriale të mesme dhe mediale nuk ka dallim të rëndësishëm statistikor, $p > 0,05$ (Tabela 4.7) (Grafikoni 4.10).

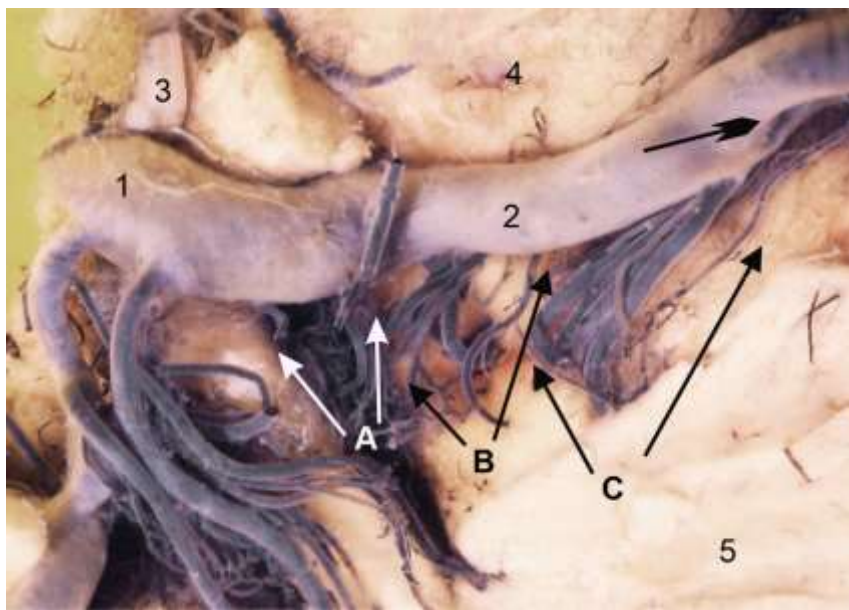


Figura 4.9. ACI e majtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2) e cila mbaron (shigjeta) me ndarjen në dy trungje (shigjeta) dhe ACA (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (i larguar) (5), ALM (A), ALI (B), ALL (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë.

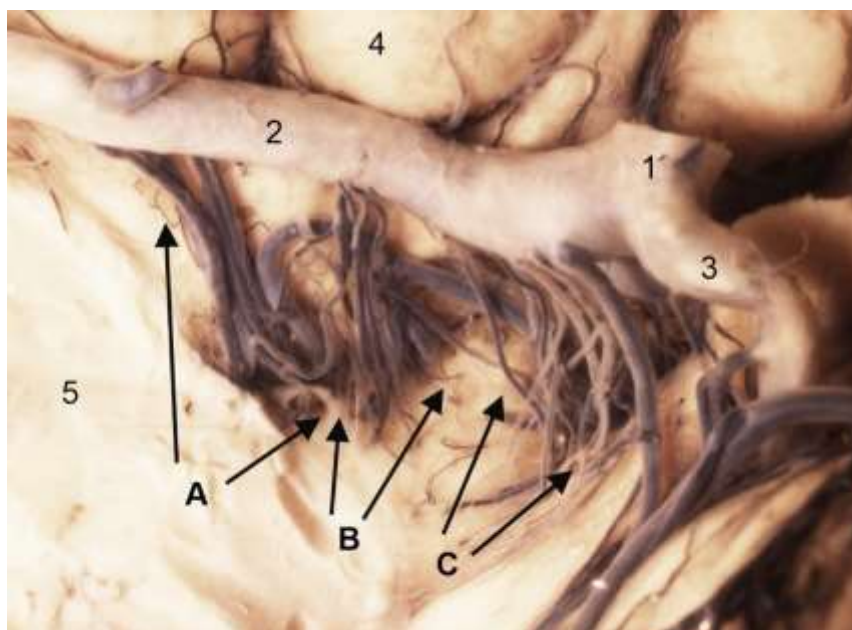


Figura 4.10. ACI e djathtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2), dhe AcomP (3). Gyri orbitales (4), lobus temporalis (i larguar) (5), ALL (A), ALI (B), ALM (C). Pamje nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë.

4.2.2. Diametrat e arterieve perforante

Dallimet në diametrin e AL mund të jenë të mëdha. Dega më e vogël perforante kishte diametër prej vetëm 0,12 mm, ndërsa diametri i enës më të madhe të gjakut ishte 1,14 mm (Tabela 4.8). Vlera e diametrit pjesërisht varet edhe nga vendi i ndarjes së degëve perforante. Në përgjithësi, degët e vogla ndahen nga segmenti M1 medialisht, dmth. në afërsi të degëzimit karotik, ndërsa degët e mëdha nga pjesa distale e këtij segmenti, afër *limen insulae*. Edhe këto dallime të diametrit dhe vendit të ndarjes ndonjëherë janë, ndërsa ndonjëherë nuk janë në lidhje me numrin e degëve.

Matjet tona të diametrit të AL kanë përfshirë të tre grupet e arterieve perforante të ACM, siç veçmë i kemi përshkruar varësisht para së gjithash nga pozita e tyre, respektivisht niveli i ndarjes nga një e treta distale, e mesme ose proksimale e ACM dhe karakteristikave të tyre mikroanatomike: grupi lateral, i mesëm dhe medial i AL. Në kuadër të secilit prej këtyre grupeve kemi ndarë AL individuale, si edhe AL me trung të përbashkët. Gjithashtu AL individuale i kemi klasifikuar në tre grupe varësisht nga diametri i tyre: arterie të vogla, me diametër prej 0,1-0,29 mm; të mesme prej 0,3-0,59 dhe të mëdha me diametër prej 0,6-0,9 mm (Tabela 4.9).

Tabela 4.8. Diametrat e degëve perforante të ACM.

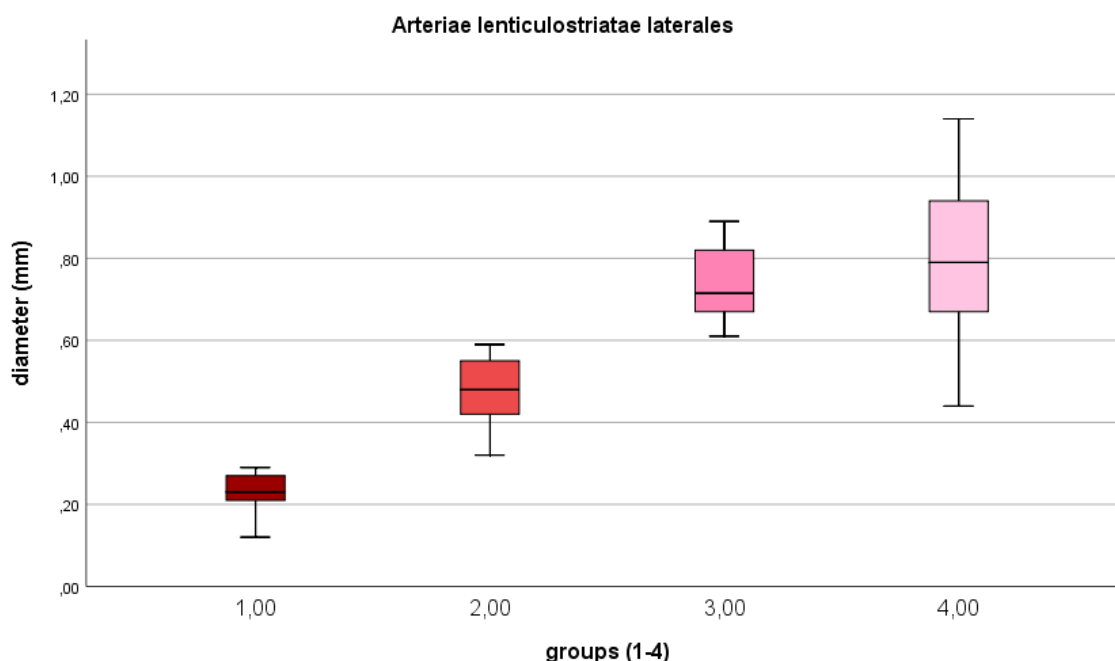
Grupi i arterieve perforante, Frekuenca, hemisfera (%)	Numri i AL:	Diametri i AL (mm): min-max (M±SD)
1. ALL laterale: 50 (100%)	275	0,12-1,14 (0,53±0,22)
2. ALI të mesme: 42 (84%)	105	0,14-1,1 (0,45±0,23)
3. ALM mediale: 39 (78%)	85	0,14-1,05 (0,44±0,23)
Σ – të gjitha degët perforantet të ACM, 50 (100%)	465	0,12-1,14 (0,49±0,22)

1) Grupi lateral i AL (*arteriae lenticulostriatae laterales*, ALL) ka dalur nga një e treta distale e ACM dhe ka qenë e pranishme në të gjitha hemisferat (100%), me diametër mesatar prej 0,53±0,21 (Tabela 4.8). Më së shpeshti kanë qenë AL me diametër të madh, në 36 ACM (72%), ndërsa në 15 ALL (30%) ka qenë i pranishëm edhe trungu i përbashkët me diametër mesatar 0,81±0,2 mm nga të cilat janë ndarë arteriet individuale. Më së shumti ishin ALL individuale me diametër të mesëm, 110 (40%) nga numri i përgjithshëm prej 275 arterie, me diametër mesatar 0,48±0,07. Të pasuara nga ALL e mëdha, 92 (33,46%) nga numri i përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar 0,74±0,09 mm. Më së paku kanë qenë ALL të vogla, 58 (21,1%) nga numri i përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar 0,23±0,04 mm (Tabela 4.9) (Grafikoni 4.11). Ato githmonë janë ndarë nga një e treta distale e segmentit M1 të ACM, një ose më shumë arterie, por edhe nga degët përfundimtare dhe segmenti fillestar i trungjeve përfundimtare arteriale (Figura 4.9-4.20).

Tabela 4.9. Diametrat e degëve perforante laterale (ALL) të ACM.

Grupi i arterieve perforante laterale	Numri i ALL	Diametri i ALL (mm): min-max (M±SD)
ALL individuale		
1. Të vogla: 0,1-0,29 mm	58 (21,1%)	0,12-0,29 (0,23±0,04)
2. Të mesme: 0,3-0,59 mm	110 (40%)	0,32-0,59 (0,48±0,07)
3. Të mëdha: 0,6-0,9 mm	92 (33,46%)	0,61-0,89 (0,74±0,09)
4. Trungu i përbashkët i ALL	15 (30%)	0,44-1,14 (0,81±0,2)
Σ – të gjitha ALL	275 (100%)	0,12-1,14 (0,53±0,22)

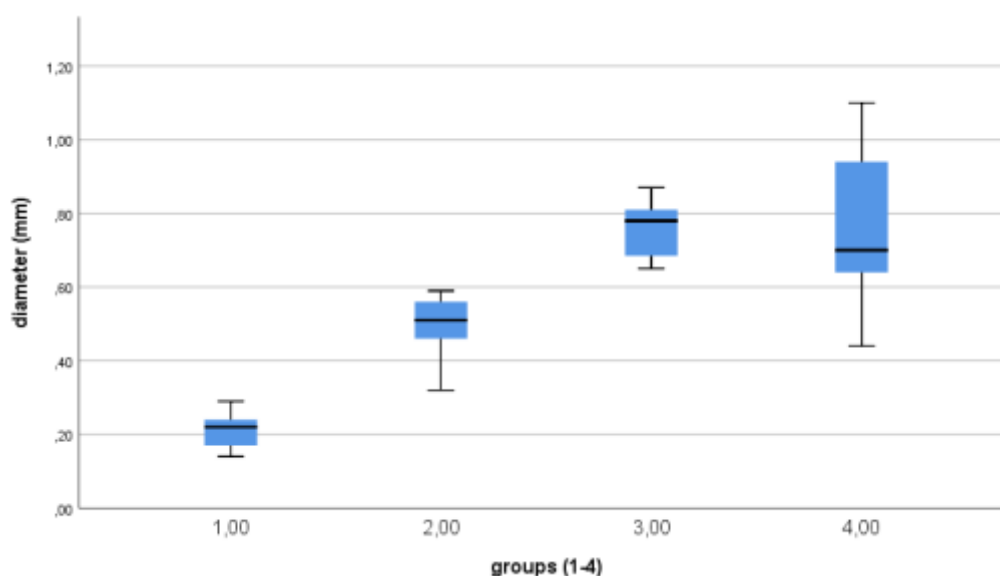
Tabela 4.10. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrave të arterieve perforante laterale individuale në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALL (4).



2) Grupi i mesëm i AL (arteriae lenticulostriatae intermediae, ALI) ishte i pranishëm në shumicën e hemisferave, në 42 (84%), nga 1 deri në 5 arterie, mesatarisht $2,5 \pm 1,17$ nga gjithsej 105 ALI (Tabela 4.6). Ato dilnin nga një e treta e mesme e segmentit M1 me diametër mesatar prej $0,45 \pm 0,23$ (Tabela 4.8). Më së shpeshti kanë qenë arterie me diametër të vogël dhe të mesëm, e më rrallë të madh. Në një të pestën e rasteve ndaheshin me trung të përbashkët i cili jepte degë të veçanta perforante. Në 10 hemisfera (20%) ka qenë i pranishëm trungu i përbashkët me diametër mesatar prej $0,76 \pm 0,22$ mm nga i cili janë ndarë arterie të veçanta. Më së shumti kanë qenë ALI me diametër të vogël, 42 (40%) nga numri i përgjithshëm prej 105 arterie, me diametër mesatar $0,21 \pm 0,05$ mm. Janë pasuar nga ALI të mesme, 37 (35,24%) nga numri i përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar $0,49 \pm 0,07$ mm. Më së paku kanë qenë ALI të mëdha, 16 (15,24%) nga numri i përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar prej $0,76 \pm 0,21$ mm (Tabela 4.10) (Grafikoni 4.12).

Tabela 4.11. Diametrat e degëve perforante të mesme (ALI) të ACM.

Grupi i arterieve perforante të mesme	Numri i ALI	Diametri i ALI (mm): min-max (M±SD)
ALI individuale		
1. Të vogla: 0,1-0,29 mm	42 (40%)	0,14-0,29 (0,21±0,05)
2. Të mesme: 0,3-0,59 mm	37 (35,24%)	0,32-0,59 (0,49±0,07)
3. Të mëdha: 0,6-0,9 mm	16 (15,24%)	0,65-0,87 (0,76±0,21)
4. Trungu i përbashkët i ALI	10	0,44-1,10 (0,76±0,22)
Σ – të gjitha ALI	105 (100%)	0,14-1,10 (0,45±0,23)



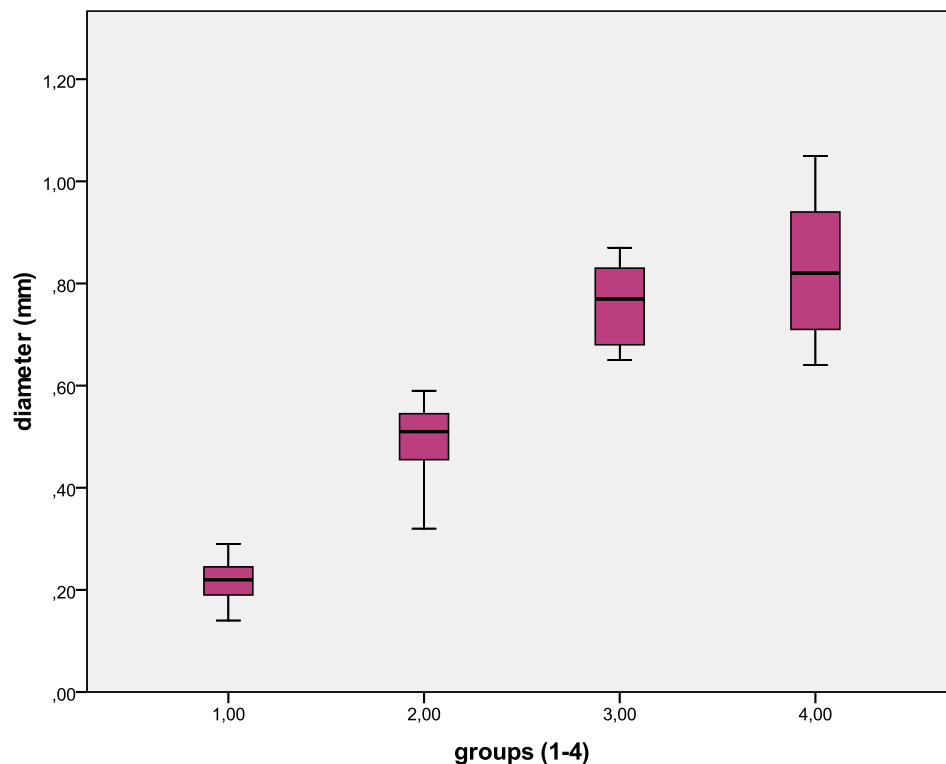
Grafiku 4.11. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve individuale perforante të mesme në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALI (4)

3) Grupi medial i AL (arteriae lenticulostriatae mediales, ALM), ka qenë i pranishëm në 39 raste (78%), me diametër mesatar prej $0,44 \pm 0,23$ mm. E përbënin 1-4 arterie për hemisferë, mesatarisht $2,17 \pm 0,94$, të cilat ndaheshin nga një e treta fillestare e segmentit M1, menjëherë distalisht nga ndarja përfundimtare e ACI dhe përgjatë AChA (Tabela 4.8). Këta zakonisht ishin arterie me diametër të vogël dhe të mesëm, e më rrallë me diametër të madh. Më së shpeshti krijoreshin si arterie të veçanta, ndërsa më rrallë dilnin nga trungu i përbashkët. Në një të pestat e rasteve ndaheshin me trug të përbashkët i cili jepte degë të veçanta perforante. Në 6 hemisfera (12%) ka qenë i pranishëm trungu i përbashkët me diametër mesatar $0,83 \pm 0,15$ mm nga i cili ndaheshin arterie individuale. Më së shumti ishin ALM individuale me diametër të vogël, 36 (42,35%) nga numri i përgjithshëm prej 85 arterie, me diametër mesatar prej $0,22 \pm 0,007$ mm. Të pasuara nga ALM e mesme, 32 (37,65%) nga numri i përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar prej $0,49 \pm 0,07$ mm. Më së paku kanë qenë ALM të mëdha, 11 (12,94%) nga numri i

përgjithshëm i arterieve, me diametër mesatar $0,76 \pm 0,08$ mm (Tabela 4.11) (Grafikoni 4.13).

Tabela 4.12. Diametri i degëve perforante mediale (ALM) të ACM.

Grupi i i degëve perforante mediale	Numri ALM	Diametri ALM (mm): min-max (M $\pm$ SD)
ALM individuale		
1. Të vogla: 0,1-0,29 mm	36 (42,35%)	0,14-0,29 (0,22 $\pm$ 0,007)
2. Të mesme: 0,3-0,59 mm	32 (37,65%)	0,32-0,59 (0,49 $\pm$ 0,07)
3. Të mëdha: 0,6-0,9 mm	11 (12,94%)	0,65-0,87 (0,76 $\pm$ 0,08)
4. Trungu i përbashkët i ALM	6	0,64-1,05 (0,83 $\pm$ 0,15)
Σ – të gjitha ALM	85 (100%)	0,14-1,05 (0,44$\pm$0,22)



Grafiku 4.12. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve individuale perforante mediale në kuadër të tre grupeve (1-të vogla, 2-të mesme, 3-të mëdha) dhe trungut të përbashkët të ALM (4).

Tabela 4.13. Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (Mean) të diametrit të arterieve perforante me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM) në bazë të analizës së variablës (ANOVA) dhe korigjimit Bonferroni.

Descriptives

AL, calibers

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ALL (1)	275	,5315	,21469	,01295	,5060	,5570	,12	1,14
ALI (2)	105	,4467	,23433	,02287	,4013	,4920	,14	1,10
ALM (3)	85	,4345	,22492	,02440	,3860	,4830	,14	1,05
Total	465	,4946	,22511	,01044	,4741	,5151	,12	1,14

ANOVA

AL, calibers

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig. (p)
Between Groups	,924	2	,462	9,445	,000
Within Groups	22,589	462	,049		
Total	23,512	464			

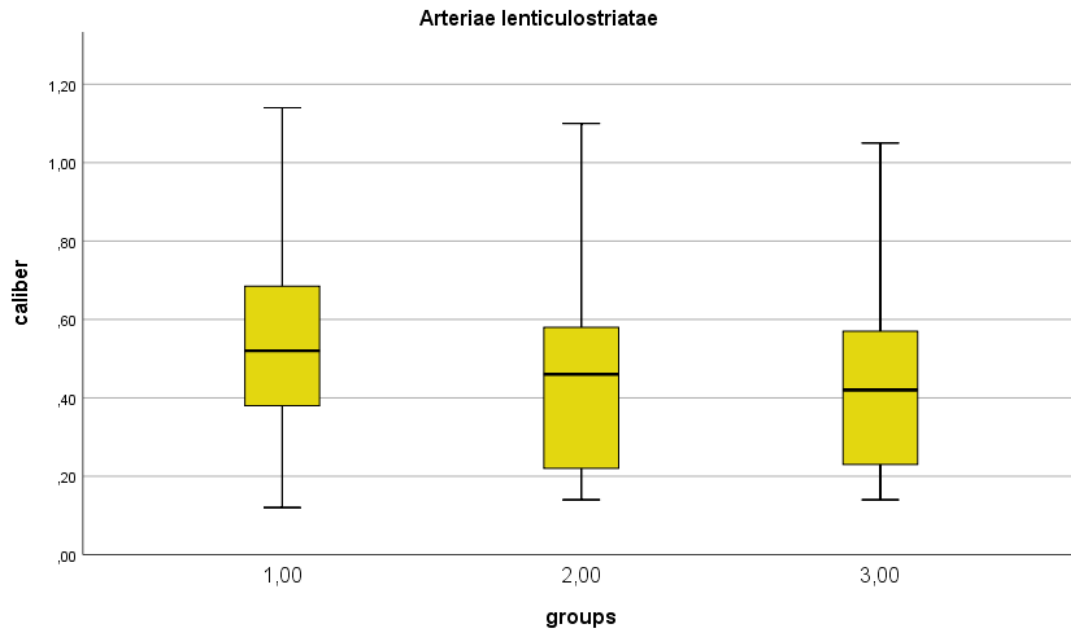
Multiple Comparisons

AL, calibers

Bonferroni

(I) group	(J) group	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (p)	95% Confidence Interval	
1,00	2,00	,08486*	,02537	,003	,0239	,1458
	3,00	,09706*	,02744	,001	,0311	,1630
2,00	1,00	-,08486*	,02537	,003	-,1458	-,0239
	3,00	,01220	,03226	1,000	-,0653	,0897
3,00	1,00	-,09706*	,02744	,001	-,1630	-,0311
	2,00	-,01220	,03226	1,000	-,0897	,0653

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Grafiku 4.13. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vleravë të diametrit të arterieve perforante në kuadër të tre grupeve (1-ALL, 2-ALI, 3-ALM).

Testimi i rëndësisë së dallimit të mesatares aritmetike (Mean, angl.) të diametrit të arterieve perforante në bazë të analizës së variabës (ANOVA) me krahasimin e tre grupeve (ALL, ALI, ALM): 1. grupi i arterieve lentikulostriale laterale, 2. grupi i arterieve lentikulostriale të mesme, dhe 3. grupi i arterieve lentikulostriale mediale, ka treguar që ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në diametrin e arterieve, $p < 0,05$, respektivisht ekziston dallim i rëndësishëm statistikor i diametrit të arterieve lentikulostriale laterale në raport me diametrin e atyre të mesme dhe mediale. Në mes të diametrit të arterieve lentikulostriale të mesme dhe mediale nuk kishte dallim të rëndësishëm statistikor, $p > 0,05$ (Figura 4.11) (Tabela 4.12) (Grafikoni 4.14).

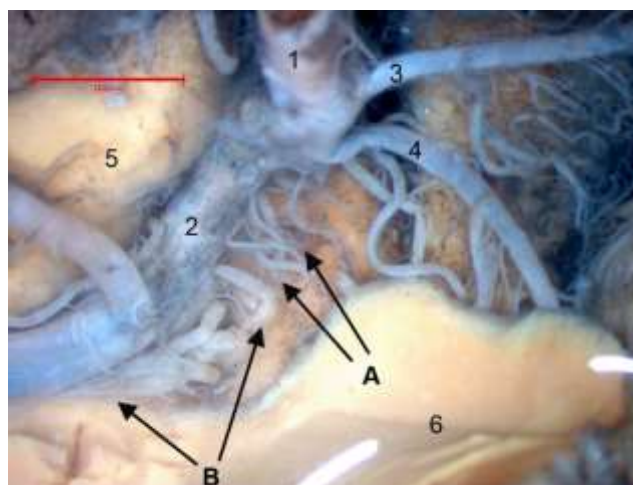


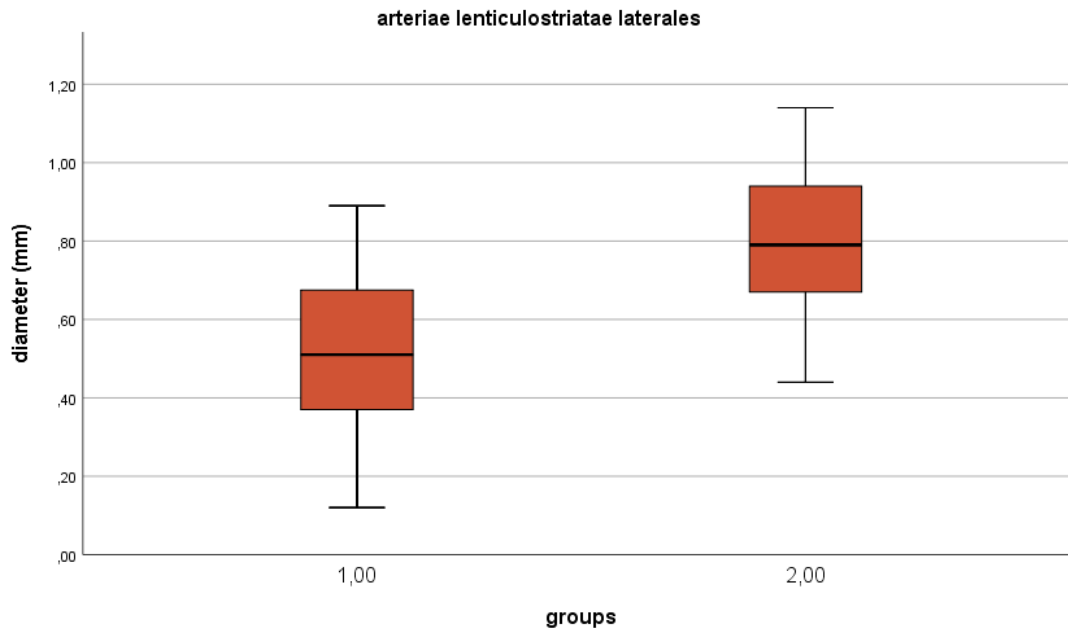
Figura 4.11. ACI e djathtë (1) jep segmentin M1 të ACM (2), AcomP (3) dhe AchA (4). ALM me diametër të vogël (A), ALL me diametër të madh (B), gyri orbitales (5), lobus temporalis (i larguar) (6). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë.

4.2.3. Mënyra e ndarjes së arterieve perforante

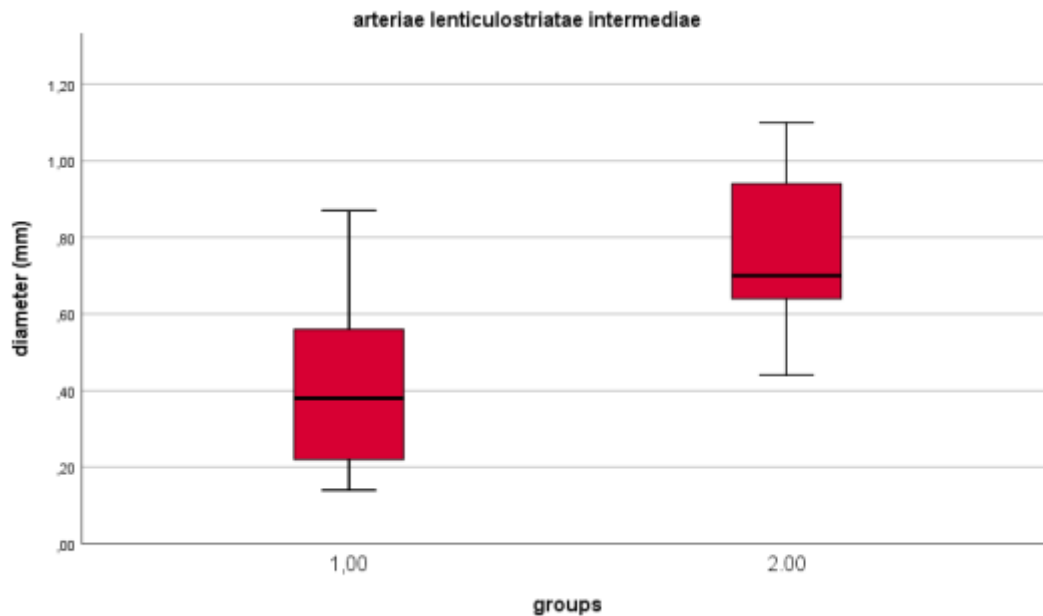
Arteriet perforante të ACM dalin në mënyrë individuale ose me ndihmën e trungut të tyre të përbashkët nga segmenti M1 I ACM (Figura 4.15). Rezultatet e fituara për arteriet individuale dhe trungun e përbashkët janë paraqitur në mënyrë tabelare dhe në grafikunin (Tabela 4.13) (Grafikoni 4.15-4.18).

Tabela 4.14. Mënyra e ndarjes së arterieve perforante.

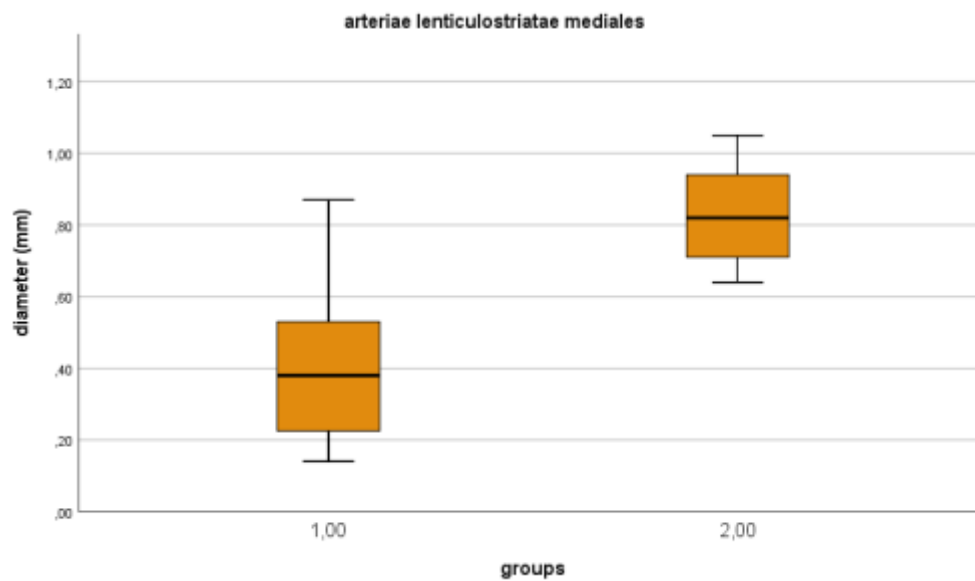
Grupi i arterieve perforante: frekuenca, hemisfera (%) numri i AL, (M±SD)	Numri AL (%), Diametri AL (mm): min-max (M±SD)	
	Individuale	Trungu i përbashkët
1. ALL laterale: 50 (100%) 2-10 (5,5±1,88)	260 0,12-0,89 (0,52±0,20)	15 0,44-1,14 (0,81±0,20)
2. ALI të mesme: 42 (84%) 1-5 (2,5±1,17)	95 0,14-0,87 (0,41±0,21)	10 0,44-1,10 (0,76±0,22)
3. ALM mediale: 39 (78%) 1-4 (2,17±0,94)	79 0,14-0,87 (0,40±0,20)	6 0,64-1,05 (0,83±0,15)
Σ – të gjitha perforantet e ACM, 50 (100%) 4-16 (9,32±3,85)	434 0,12-0,89 (0,47±0,21)	31 0,44-1,14 (0,80±0,19)



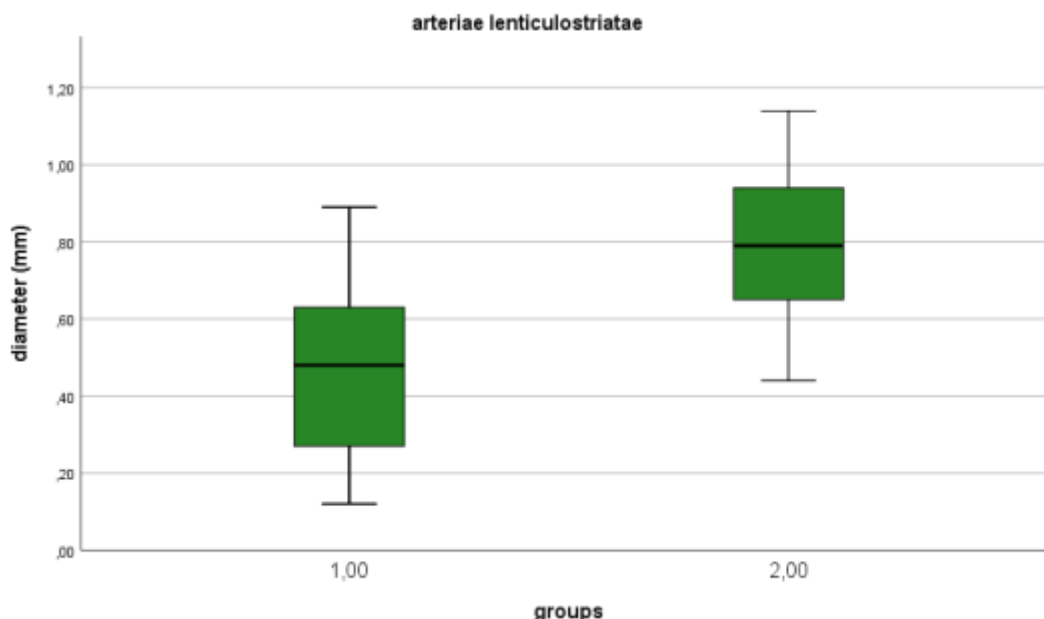
Grafiku 4.14. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALL.



Grafiku 4.15. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALI.



Grafiku 4.16. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të ALM.



Grafiku 4.17. Paraqitja grafike e shpërndarjes së vlerave të diametrit të arterieve perforante individuale (1) dhe trungut të përbashkët (2) në kuadër të grupit të AL.

Arteriet perforante individuale ishin të pranishme në të gjitha rastet. Ata ndaheshin direkt nga segmenti M1. Numri i këtyre arterieve ishte mesatarisht 9,3 arterie për hemisferë, ndërsa vlera mesatare e diametrit të tyre ishte $M=0,47$ mm (Figura 4.12, 4.17) (Tabela 4.13). Trungjet kishin raporte të ngjashme në mes veti në preparate të ndryshme. Rrallë, në 6 hemisfera (12%), janë regjistruar nga dy arterie të cilat dilnin nga e njëjta pikë e segmentit M1.

Trungu i përbashkët ishte i pranishëm gjithmonë nga një në preparat, në 62% të rasteve, dhe atë me një ose më shumë arterie perforante individuale. Diametri mesatar i trungut ishte $M=0,8$ mm, që është pothuajse dyfish më i madh sesa në grupin e parë të arterieve (Figura 4.13) (Tabela 4.13). Te disa preparate pothuajse të gjitha arteriet perforante krijoheshin me ndihmën e një trungu të përbashkët gjigand.

Trungu i përbashkët, herët ose vonë, ndahej në 2-6 arterie individuale, mesatarisht 3,4 për trung të përbashkët. Këto arterie, së bashku me arteriet individuale të cilat ndaheshin direkt nga segmenti M1, kishin diametër prej 0,12 mm deri 0,9 mm ($M=0,42$ mm). Të dy grupet e arterieve individuale, degët direkte të segmentit M1 dhe degët e trungut të përbashkët, hynin në hapësirën e ngushtë në mes të segmentit M1 dhe *substantiae perforatae anterior* dhe hynin në pjesën qendrore të hemisferës.

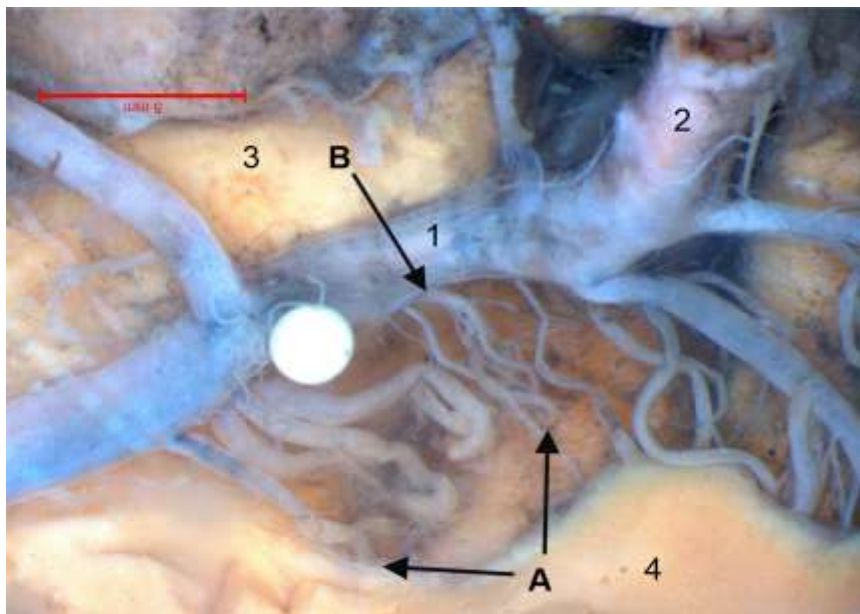


Figura 4.12. Segmenti M1 i ACM (1) i cili del nga ACI (2) jep më shumë arterie perforante individuale (A) dhe një trung të përbashkët AP (B). Gyri orbitales (3), lobus temporalis (4) (i larguar). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së djathtë.

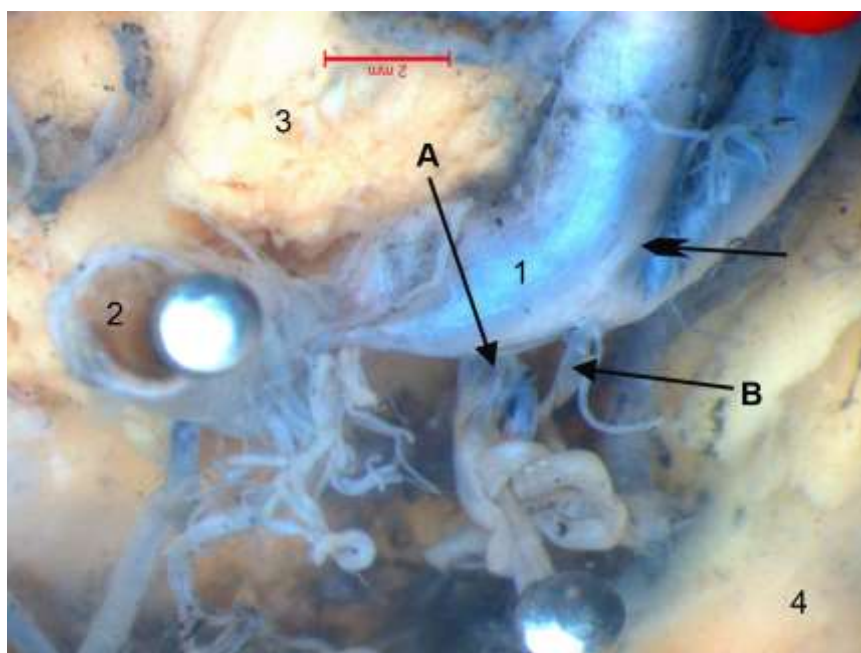


Figura 4.13. Segmenti M1 i ACM (1) i cili del nga ACI (2) jep një trung të madh të përbashkët të AP (A) dhe arterie perforante individuale (B). Gyri orbitales (3), lobus temporalis (4) (i larguar). Shikim nga faqja e poshtme e hemisferës së majtë.

4.2.4. Vendi i ndarjes së arterieve perforante

AL mund të ndahen nga segmenti M1 ose M2, nga trungjet përfundimtare të ACM, nga trungu i përbashkët i degëve kortikale, nga degët anësore kortikale të ACM, nga arteria e mesme trurore ndihmëse dhe nga segmenti i dyfishtë i ACM (Figura 4.15) (Tabela 4.14). Një ose më shumë degë perforante gjithmonë krijohet nga segmenti M1, qoftë si degë e veçantë ose me ndihmën e trungjeve të tyre të përbashkëta, siç i kemi përshkruar në tekstin e mëparshëm (Figura 4.15) (Tabela 4.13). AL më së shpeshti dalin nga faqja e sipërme ose e pasme, respektivisht e sipërme-e pasme e trungut të segmentit M1, ndërsa më rrallë nga faqja e përparme ose e poshtme (Figura 4.14). Matjet tona kanë treguar se AL dalin nga trungu i segmentit M1 të ACM me gjatësi prej 2,4 mm deri në 18,2 mm (M=12,6 mm) nga fillimi i tyre. Zakonisht, numër më i vogël i degëve dilte te segmenti M1 me gjatësi të shkurtër dhe e kundërta, degë më të shumta në gjatësi më të madhe të segmentit M1.

AL mjaft rrallë dilnin nga segmenti M2. Kemi regjistruar vetëm nga një degë perforante që ndahej vetëm në 2 preparate (4%). Këto AL kishin pjesën subarahnoidale më të gjatë nga arteriet tjera perforante (Figura 4.15) (Tabela 4.14).

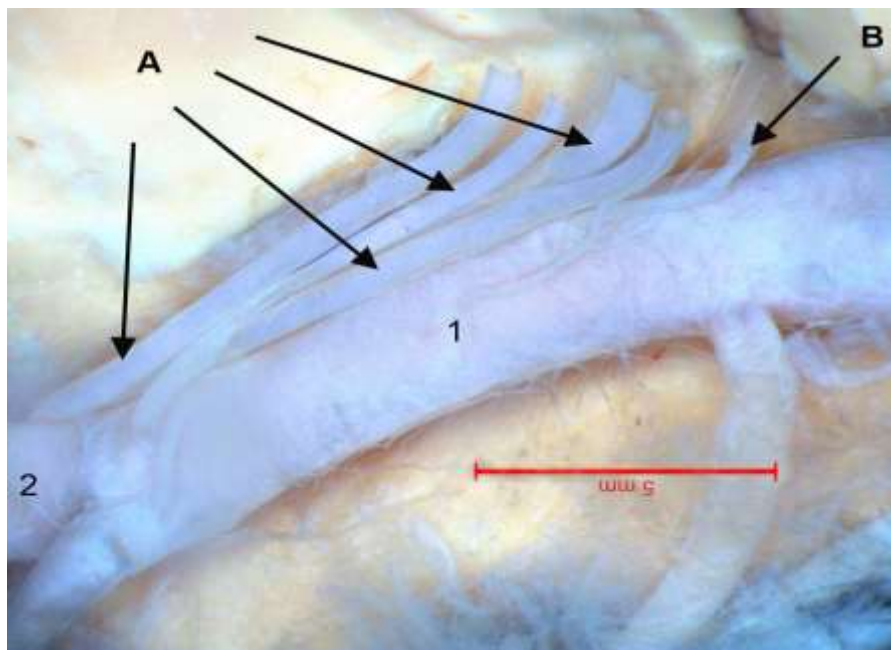


Figura 4.14. Disa ALL të mëdha (A) dhe një ALM e vogël (B) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1) si edhe nga trungu i sipërm i përbashkët (2). Shikim nga përpara i prerjes frontale të hemisferës së djathtë.

Në rastet e degëzimit të hershëm të segmentit M1, gjithmonë janë ndarë një ose më shumë degë perforante në afërsi të degëzimit përfundimtar, në 6 (12%) hemisfera. Ata kanë dalur ose nga vet bifurkacioni ose nga trungjet terminale, më së shpeshti nga i sipërmi (Figura 4.3) Në këto raste janë krijuar afër pikës së bifurkacionit, në 18 (36%) hemisfera, në largësi mesatare 1,38 mm (Figura 4.15) (Tabela 4.14).

Në hemisferat ku ka ekzistuar trungu i përbashkët i degëve kortikale që është ndarë nga segmenti M1 i ACM, 9 raste (18%), një degë perforante ndahej direkt nga pika e bifurkacionit. Në të njëjtën kohë, dega që ka qenë më afër kësaj pike dilte në largësi mesatare prej 2,06 mm në 7 raste (14%) (Figura 4.15) (Tabela 4.14). Nëse trungu i

përbashkët ishte i vendosur nën nivelin e segmentit M1, degët e tija perforante kanë patur rrjedhë të gjatë ngjitëse, me çka kanë kaluar menjëherë prapa ose përpara segmentit M1, që më pastaj të vazhdojnë rrugën e zakonshme.

Tabela 4.15. Vendi i ndarjes së arterieve perforante.

Preardhja e AL	Frekuenca	Numri: min-max (M)	Diametri (mm): min-max (M)
Segmenti M1	50 (100%)	4-16 (9,32)	0,12-1,14 (0,49)
Segmenti M2	2 (4%)		
Degëzimi përfundimtar M1	6 (12%)		
Trungu përfundimtar M1	18 (36%)		
Trungu i përbashkët i degëve kortikale	9 (18%)		
Degët kortikale anësore	20 (40%)		
ACM aksesore	1 (2%)		
Duplikatura e ACM	1 (2%)		

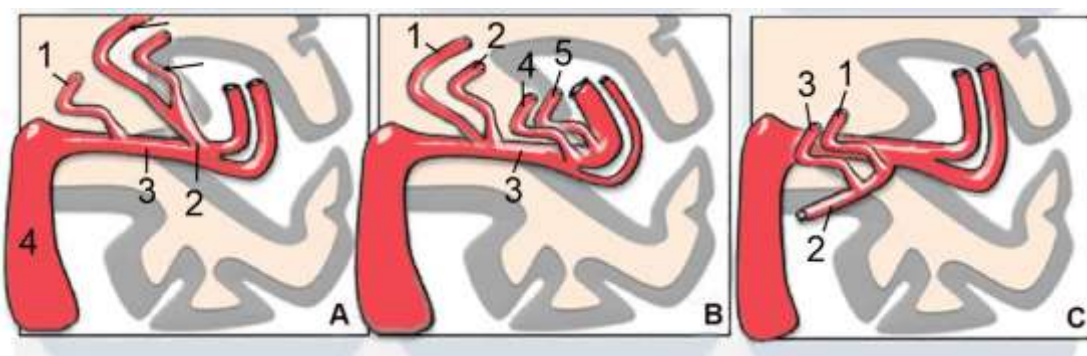


Figura 4.15. Paraqitje skematike e preardhjes së arterieve perforante: A – si një degë arteriale individuale (1) ose si degë e tringut të përbashkët (2) nga e cila ndahen më shumë arterie (shigjetat), segmenti M1 (3), ACI (4); B – si degë arteriale individuale (1, 2) të cilat dalin nga e njëjta pikë prej segmentit M1 (3) ose nga vendi i degëzimit përfundimtar (4) ose nga tringut përfundimtar i përbashkët i degëve kortikale (5); C – si degë arteriale individuale (1) e cila del nga vendi i ndarjes së degës kortikale (2) nga segmenti M1 ose nga tringut i degës kortikale (3).

Numri më i madh i arterieve perforante ndahej përveç nga segmenti M1, nga degët e tij të veçanta kortikale, dhe atë në 20 preparate (40%). Arteriet dilnin nga vendi i ndarjes së këtyre degëve ose nga pjesa e tyre fillestare, dhe atë në largësi mesatare prej 1,23 mm nga kjo pikëndarje (Figura 4.15, 4.17) (Tabela 4.14).

Nga disa prej degëve të pranishme leptomeningeale, më së shpeshti *a. temporalis anterior*, *a. temporalis media* dhe *a. frontobasalis*, dilnin 1-3 arterie perforante. AL të cilat ndaheshin nga këto degë kortikale ndonjëherë, gjatë rrugës së tyre tejkalonin në

mënyrë perpendikulare ndaj segmentit M1 deri të vendi i depërtimit në indin trunor. Mjaft rrallë, në 2 raste (4%) kemi vërejtur që një arterie perforante e fortë është krijuar me trung të përbashkët me një degë të hollë kortikale.

Në një preparat (2%) nga ACM ndihmëse kemi vërejtur se janë ndarë dy degë perforante. Ato kanë kaluar përpara segmentit M1, dhe më pastaj kanë vazhduar rrugën deri te *substantia perforatae anterior* (Tabela 4.14).

Në një preparat (2%) me ACM të dyfishtë kemi gjetur se nga të dyja trungjet janë ndarë 3 respektivisht 6 AL (Tabela 4.14).

4.2.5. Largësia e fillimit të arterieve perforante

Kemi matur largësinë në mes të vendit të ndarjes së arteries së parë perforante dhe degëzimit karotik. Kemi gjetur që AP më medialet ishin të larguara nga ky degëzim mesatarisht 4,38 mm. Nga ana tjetër, largësia në mes të vendit të ndarjes së AL së fundit dhe vendit të degëzimit përfundimtar të segmentit M1 ishte më e vogla, mesatarisht 1,51 mm. Në të njëjtën kohë kemi matur edhe distancën e AL më distale nga degëzimi i ACI dhe ka qenë mesatarisht 16,2 mm. Në rastin e pranisë së degëve kortikale të cilat dilnin nga segmenti M1 dhe jepnin AL, AL kanë qenë të larguara mesatarisht 0,8 mm nga vendi i ndarjes së arterieve kortikale (Figura 4.16) (Tabela 4.15).

Tabela 4.16. Distancat e matura të arterieve perforante.

Largësia:	Vlera (mm): min-max	Mesatarisht (M)
AL e para nga degëzimi ACI	2,4-7,9	4,38
AL e fundit nga degëzimi i M1	0,1-2,2	1,51
AL e fundit nga degëzimi ACI	11,4-21,5	16,2
AL nga vendi i ndarjes së degëve të mëdha kortikale	0,3-1,1	0,8

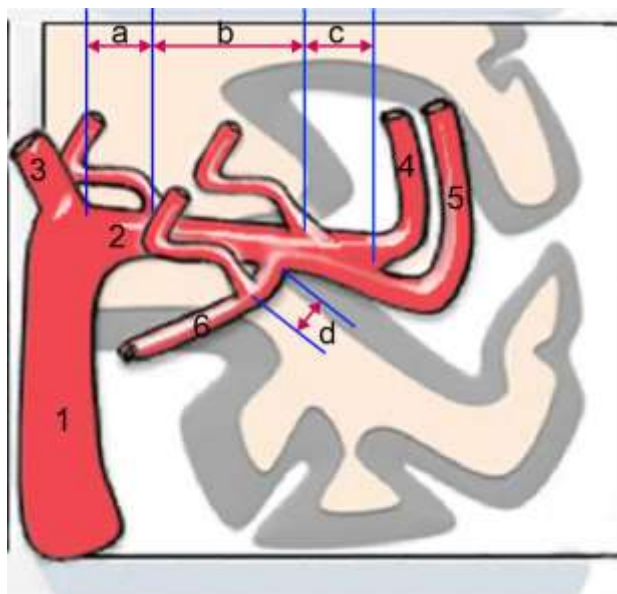


Figura 4.16. Paraqitja skematike e largësive të matura: a – largësia nga vendi i degëzimit përfundimtar të ACI (1) deri te vendi i ndarjes së arteries së parë perforante nga segmenti M1 i ACM (2); ACA (3); b – largësia në mes të vendit të ndarjes së arteries së parë dhe të fundit perforante; c- largësia në mes të vendit të ndarjes së arteries së fundit perforante dhe degëzimit përfundimtar të segmentit M1 në trungun e përbashkët të sipërm (4) dhe të poshtëm (5) të degëve kortikale; d – largësia nga vendi i ndarjes së arteries perforante deri te vendi i ndarjes së degës së madhe kortikale (6) e cila del nga segmenti M1.

4.2.6. Segmentet ekstrakerebrale të arterieve perforante dhe anastomozat ndërmjet tyre.

Segmentet ekstrakerebrale subarahnoidale të arterieve perforante ndodhen në pjesën fillestare të cisternës së Silviut, më së shpeshti në mes të segmentit M1 dhe *substantiae perforatae anterior*. Segmentet formojnë lakesa të mprehta. Lakesa e mprehtë proksimale, ndodhet në vet pjesën fillestare të degës, menjëherë pas ndarjes nga segmenti M1. Pas kësaj lakese, AL shtrihet paralelisht ose lehtë pjerrtas në raport me segmentin M1, duke shkuar drejt bifurkacionit karotik. Ena e gjakut ndodhet menjëherë në afërsi të trungut të ACM, ose është në kontakt me të (Figura 4.17). Sa më distalisht të jetë fillimi i degës perforante, aq më i gjatë është kontakti me arterien amë. Shumë më e madhe është gjatësia e kontaktit tek degët e grupit të mesëm dhe lateral sesa tek ato të grupit medial.

Pas kësaj rrjedhe mediale të kundërt, dega perforante kthehet dorzalisht kah baza e trurit, duke bërë një lakesë të mprehtë (Figura 4.17). Kjo lakore mund të shtrihet në rrafshin horizontal (aksial), të pjerrët ose sagital. Lakesat e degëve fqinje mund të kenë pozitë të ndryshme ose mund të vendosen në mënyrë koncentrike. Lakesat e degëve perforante mediale relativisht shpesh ndodhen mbi bifurkacionin karotik ose menjëherë lateralisht. Mbi këtë bifurkacion mund të ndodhen edhe lloje të tjera të degëve perforante.

Pas formimit të lakesës së mprehtë, AL e ndryshojnë drejtimin dhe më së shpeshti shtrihen dorzalisht dhe pak lateralisht dhe gjatë asaj hyjnë në *substantiae perforata anterior*. Arteriet perforante laterale dhe të mesme hyjnë në pjesën laterale, ndërsa ato mediale në pjesën mediale të regjionit të përmendur. Në afërsi të tyre mund të depërtojnë edhe degët perforante të *a. cerebri anterior* (ACA), si edhe nga vet *a. carotis internae* (ACI), e më rrallë nga *a. choroideae anterior* (AChA).

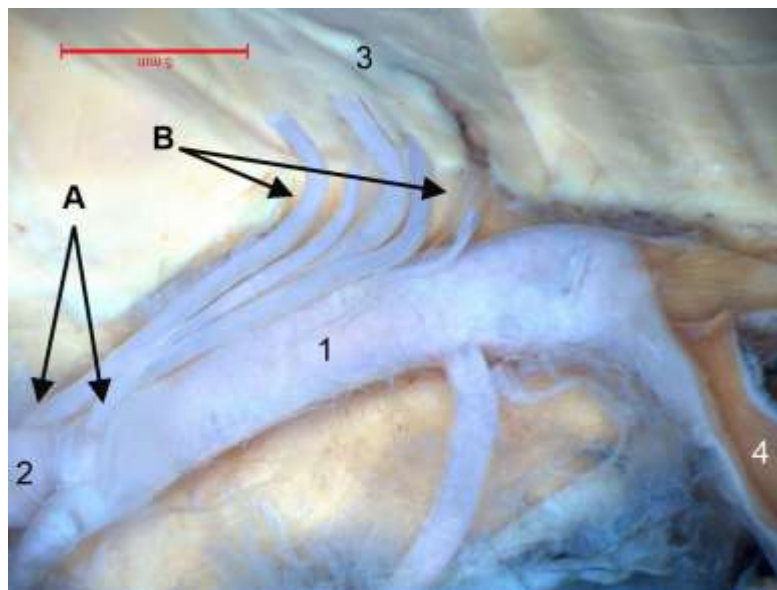


Figura 4.17. Disa AL të mëdha dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1) si edhe nga trangu i sipërm përfundimtar (2) nën kënd të drejtë (A), ndërsa pas lakesës së mprehtë distale (B) depërtojnë në *substantia perforata anterior* (3), ACI (4), shikim nga përp ara i prerjes frontale të hemisferës së djathtë.

Degëzimi i arterieve perforante

Trangu i përbashkët shpesh ndahet në arterie individuale. Por, ajo mundet të ndahet së pari në 2-3 trungje të mëdha primare, të cilat pastaj japin arterie individuale, qoftë subarahnoidale ose intracerebrale. Arteriet individuale të segmentit M1 po ashtu mund të ndahen edhe në degë përfundimtare primare në hapësirën subarahnoidale.

Përveç asaj, arteriet perforante mund të japin edhe degë sekondare të cilat janë me diametër më të vogël sesa degët primare. Edhe këto degë mund krijohen në hapësirën subarahnoidale ose intracerebrale. Përndryshe kemi vërejtur se disa degë të holla dhe të shkurtra përfundojnë në nivel të *substantia perforata anterior* (SPA). Këto degë mund të krijohen edhe direkt nga segmenti M1.

Nga degët e forta perforante herë pas here ndaheshin edhe degë të holla leptomeningeale (Figura 4.18). Kjo dukuri është vërejtur në 10 hemisfera (20%). Diametri i këtyre degëve lëvizte prej 0,19 mm deri në 0,56 mm ($M=0,41$ mm). Disa prej tyre shtriheshin ventralisht, nën nivelin e ACM. Të tjerat ktheheshin lateralisht, duke qëndruar në nivel të segmentit M1. Disa degë të veçanta përfundonin në strukturat olfaktore, të tjerat shpërndareshin nëpër gyruset orbitale kaudale të lobit frontal, ndërsa të tjerat hynin në pjesën ventrale dhe rostrale të regjionit insular.

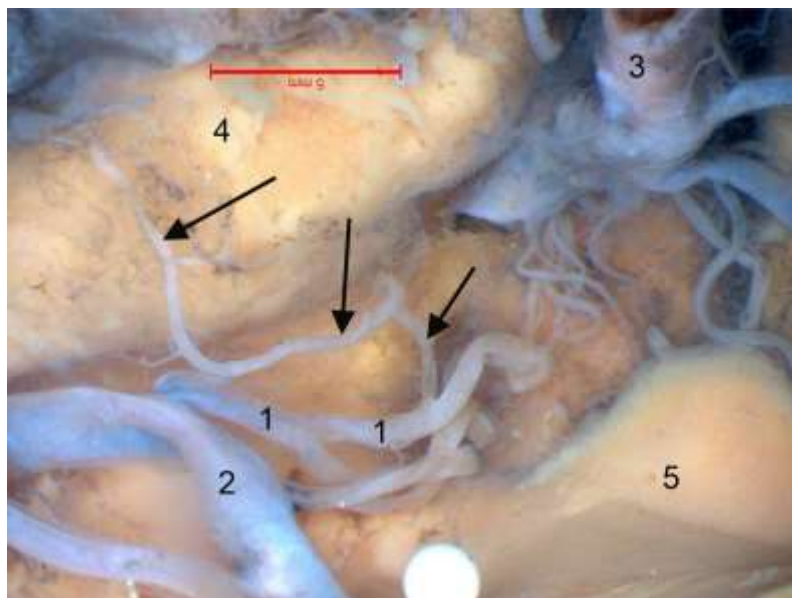


Figura 4.18. AL e madhe (1) e cila del nga segmenti M1 i ACM (2) (i prerë dhe i ngritur), i cili del nga ACI (3), jep degën kortikale (shigjeta). *Gyri orbitales* (4), *lobus temporalis* (5) (i larguar), pamje e faqes së poshtme të hemisferës së djathtë.

Anastomozat e arterieve perforante

Gjatë ekzaminimit tonë të kujdesshëm nën stereo-mikroskop, edhe me zmadhimin prej x40, nuk kam zbuluar asnjë enë anastomotike, si në mes të vet degëve perforante të ACM as edhe në mes të tyre dhe degëve perforante të arterieve tjera trurore.

4.3. Raportet me arteriet perforante fqinje.

AL me preardhje nga ACM kishin raporte direkte me degët perforante përreth. Ashtuqë ata janë në raport direkt me pjesë të arteries Heubner ose degët tjera perforante të *a. cerebri anterior* (ACA). Në 5 raste (10%) kemi vërejtur që në njërën anë degët perforante të ACM ishin të pakta, dhe ato ishin të kompenzuara nga AP të *a. cerebri anterior*. Nga ana tjetër, në 4 preparate (8%) kemi regjistruar më shumë degë të zhvilluara perforante të ACM të cilat i kompenzonin arteriet e dobëta nga ACA. Përderisa arteria Heubner (HeuA) është e zhvilluar, mund të vjen në raport direkt me grupin lateral të AL nga ACM. Në atë rast HeuA me lakesat dhe degët e saj ndodhet menjëherë përpara degëve perforante të ACM. Nëse HeuA është diçka më e shkurtër, mund të jetë në raport direkt me degët mediale të ACM, në 16 raste (32%), gjë që ndodh edhe me degët e tjera perforante të ACA (Figura 4.19, 4.20). Pothuajse me të njëjtën frekuencë, në 17 hemisfera (34%), degët mediale të ACM janë në raport me degët perforante të *a. carotis internae*. Janë të rralla raportet e AL mediale me degët perforante të AChA, sepse këto degë të fundit ndodhen medialisht dhe kaudalisht nga AL të ACM (Tabela 4.16).

Tabela 4.17. Raportet e degëve perforante të ACM.

Preardhja e degëve perforante	Frekuenca (%)
ACA	17 (34%)
HeuA, ACA	16 (32%)
ACI	17 (34%)
AChA	3 (6%)

Me injektimin selektiv të AP me zhelatinë dhe tush me ngjyra të ndryshme, dhe pastaj me bërjen e prerjeve serike, kemi fituar material për hulumtimin e fushave të vaskularizimit të degëve perforante të ACM, por edhe të AP të arterieve fqinje trurore (Figura 4.21, 4.22).

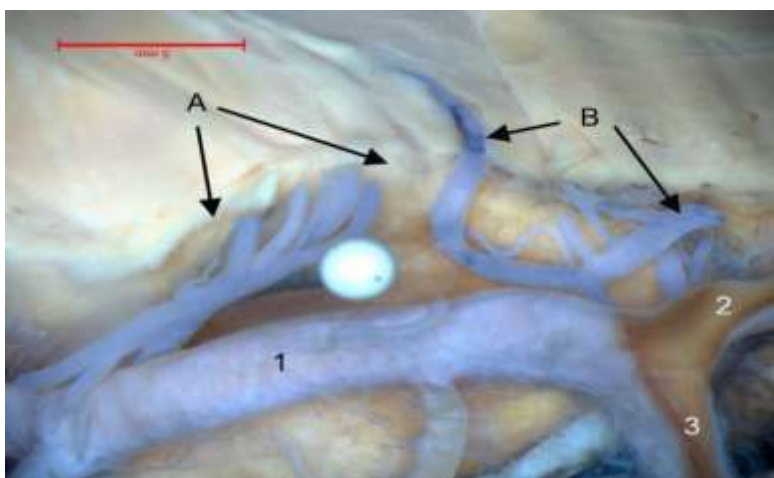


Figura 4.19. Disa AL të mëdha (A) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1), si edhe arteria Heubner (B) e cila del nga ACA (2), depërtojnë në substantia perforata anterior, ACI (3), shikim nga përpara e prerjes frontale të hemisferës së djathtë.

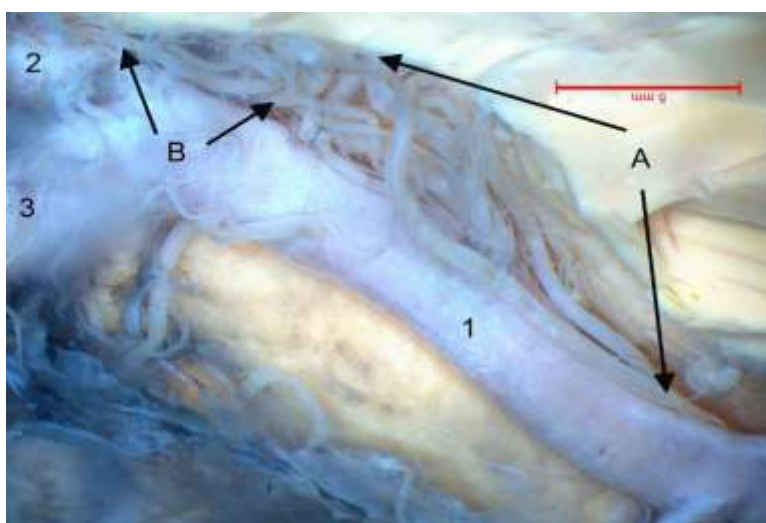


Figura 4. 20. Disa AL të mëdha (A) dalin nga faqja e sipërme e segmentit M1 të ACM (1), si edhe arteria Heubner (B) e cila del nga ACA (2), depërtojnë në *substantia perforata anterior*, ACI (3), shikim nga përpara e prerjes frontale të hemisferës së majtë.

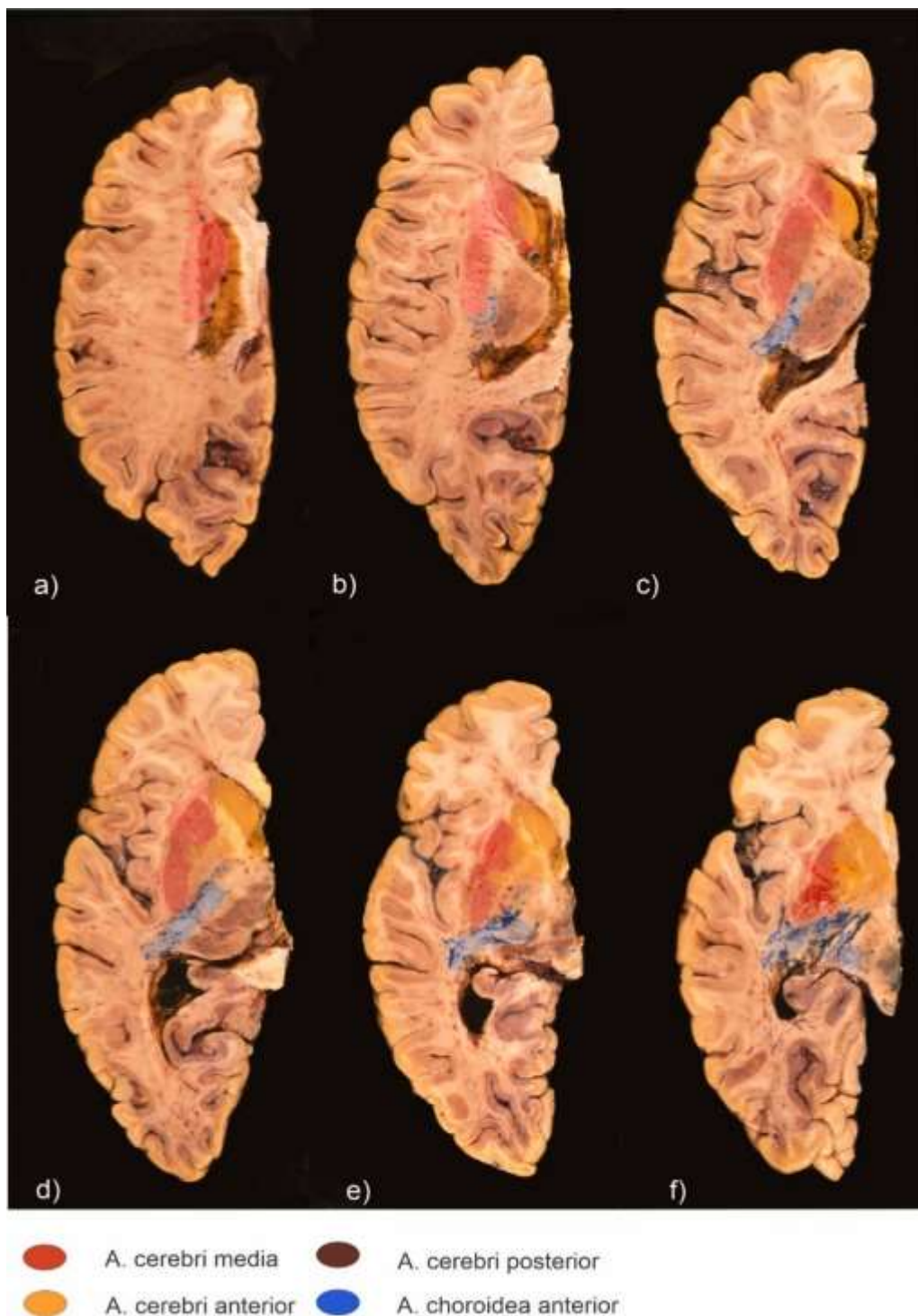


Figura 4.21. Injektimi selektiv i AP me tush me ngjyra të ndryshme dhe zhelatinë, prerje transversale të hemisferës (niveli i prerjeve është shënuar me shkronja në figurën e ardhshme).

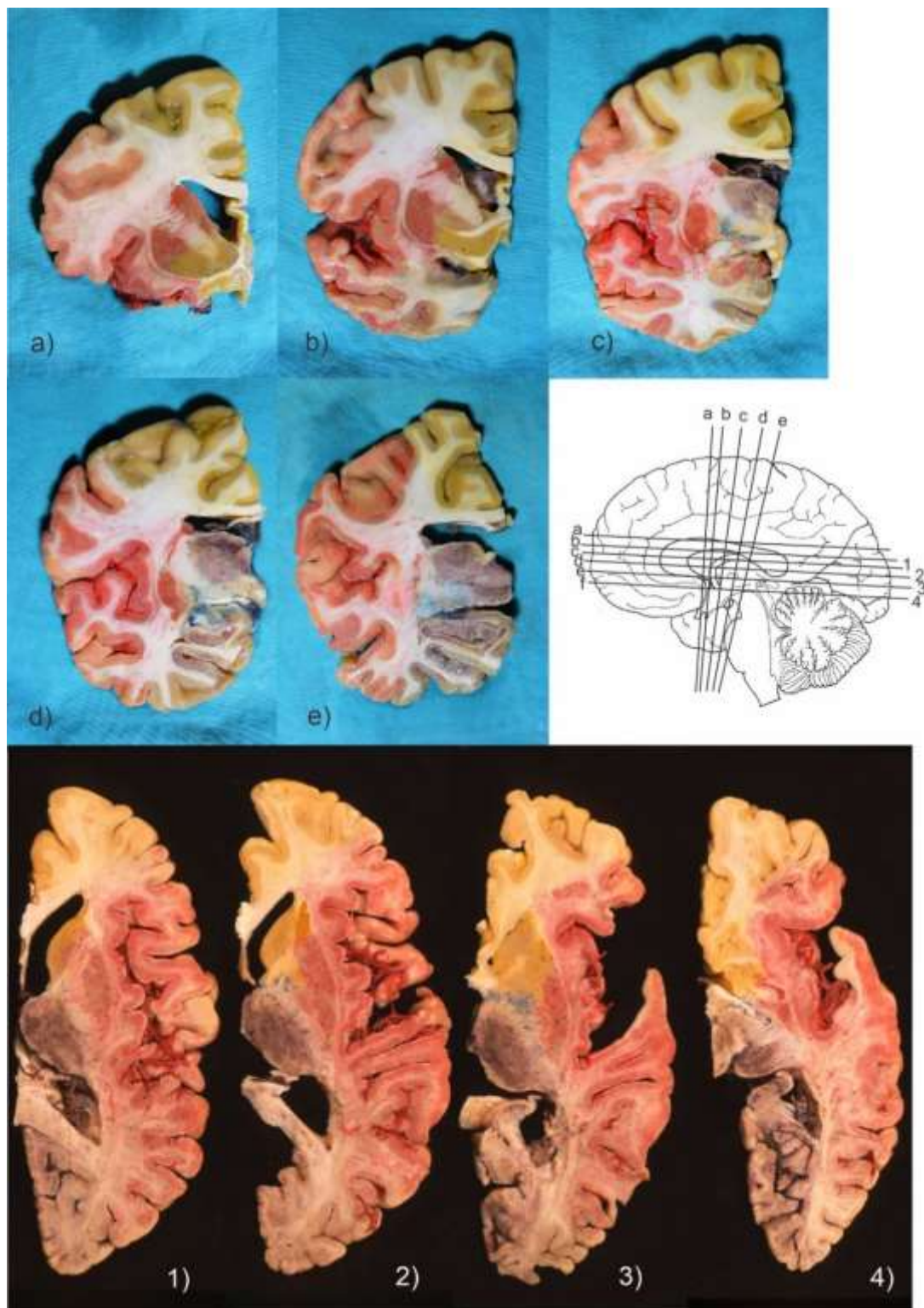


Figura 4.22. Injektimi selektiv i arterieve të trurit me tush të ngjyrave të ndryshme dhe zhelatinë (shiko figurën më lart për ngjyrosjen e arterieve), prerje frontale dhe transversale të hemisferës (nivelet e prerjeve janë shënuar me shkronja dhe numra).

KAPITULLI V

DISKUTIMI

Trungu i *a. cerebri media* (ACM) ndahet në katër segmente; M1, M2, M3 dhe M4 [72] [123]. Për punën tonë më i rëndësishëm ishte segmenti M1, segmenti fillestar i ACM, i njohur edhe si segmenti sfenoidal ose horizontal, i cili shtrihet prej bifurkacionit të ACI në ACA dhe ACM deri te pragu i insulës (*limen insulae*). Ky është pjesa e parë e trungut të ACM i cili pastaj vazhdon me segmentin insular (M2) të ACM. Segmenti M1 kalon nëpër pjesën fillestare, mediale të cisternës së Silviut (*cisterna lateralis cerebri Sylvii* ose *cisterna fissurae lateralis*) [19]. Meqenëse kjo pjesë e hapësirës subarahnoidale shtrihet menjëherë pas buzës së pasme të *ala minor ossis sphenoidalis*, është e njohur edhe si pjesa sfenoidale e cisternës laterale [22] [72]. Sipas të dhënave nga Yasargil (1984), në këtë hapësirë trabekulat arahnoidale formojnë tunel nëpër të cilin kalon segmenti M1 i ACM. Përveç kësaj, vërehen edhe zgjatime të shumta arahnoidale të cilat bashkojnë lobin frontal dhe temporal nën ACM duke formuar, praktikisht, mbështjellës të veçantë. Gjërësia e cisternës është 0,5-1,0 cm. Pjesa laterale e kompartmentit sfenoidal kalon në nivel të *limen insulae* në pjesën insulo-operkulare të cisternës së Silviut.

Kjo pjesë fillestare e cisternës së Silviut ka rëndësi të veçantë neurokirurgjikale [18] [21] [124]. Në të gjatë ndërhyrjes operative futen me qasje pterionale, duke bërë vrimë me anë të trepanimit në regjionin e pikës antropologjike *pteryon*, e cila ndodhet në bashkimin e *ala major ossis sphenoidalis* me *os frontale*, *os parietale* dhe *os temporale*. Për këtë arsye kjo qasje quhet qasje pterionale ose fronto-parieto-temporo-sfenoidale dhe ka formën e shkrojnës H [18] [21] [124]. Hapja kirurgjikale e cisternës varet nga madhësia e saj, nga raporti i pjesëve fqinje të lobit frontal dhe temporal, si edhe nga trashësia e strukturave arahnoidale në atë nivel. Gjatë asaj, së pari haset në venën e Silviut, në të vërtetë, në *v. cerebri media superficialis*. Me thikë arahnoidale cisterna hapet menjëherë frontalisht nga kjo venë, në nivel të *pars opercularis* të lobit frontal (*gyrus frontalis inferior*) [21]. Mund të sakrifikohen dy nga tri degët frontoorbitale të kësaj vene të cilat e kryqëzojnë cisternën. Kur cisterna plotësisht hapet, lobi frontal dhe temporal ndahen, ndërsa segmenti M1 me degët e tij eksponohet plotësisht. Në të njëjtën kohë, kemi qasje edhe në cisternën karotike dhe interpedunkulare. Kjo qasje transsilviare shfrytëzohet për një numër të madh të operacioneve në cisternën bazale, regjionin insular dhe në nivel të pjesës së sipërme të trungut truror [124].

Për segmentin M1 të ACM kemi gjetur që shtrihet pas buzës së pasme të krahëve të vegjël të ashtit sfenoidal, me largësi mesatare prej 9,43 mm, që është në përputhje me vlerat mesatare prej 9,4 mm e cila është cituar në raportet e autoreve të tjerë [73] [125].

Ne në preparatet tona kemi vërejtur që segmenti M1 më së shpeshti ka qenë në formë të harkut, 32 arterie (64%), më rrallë në formë të shkronjës S, 12 arterie (24%), ndërsa më rrallë kishte rrjedhë të drejtë, në 6 raste (12%). Kemi treguar që gjatësia e segmentit M1 shpërndahet në mënyrë uniforme pa marr parasysh formën e vështruar të segmentit M1. Autorë të tjerë nuk japin të dhëna për formën. Për sa i përket drejtimit të shtrirjes, arteriet sipas rezultateve tona kanë rrjedhë laterale dhe pak rostralisht dhe dorzalisht në 28 raste (56%), më rrallë lateralisht dhe pak rostralisht në 12 (24%) ose lateralisht dhe pak ventralisht në 10 hemisfera (20%). Në inqizimet e angiografisë cerebrale, Krayenbühl et Yasargil [123] kanë regjistruar rrjedhë horizontale (47,0%), ventrolaterale (19,5%) ose dorzolaterale (14,0%), si edhe lakesë me konveksitet ventral (18,0%) ose dorzal (1,5%).

Matjet tona precize nën stereo-mikroskop kanë treguar se gjatësia e segmentit M1 me formë të shkronjës S ishte më e madhja, rreth $20,6 \pm 3,31$ mm, nga $15,3$ - $28,2$ mm. Segmenti M1 me formë të harkut kishte gjatësi mesatare $19,8 \pm 4,41$ mm, nga $14,3$ - $27,2$ mm. Vlera më të vogla të gjatësisë kishte segmenti M1 i drejtë, i cili ishte më i vogli, pa lakesa, mesatarisht $16,9 \pm 3,62$ mm, nga $11,8$ - $21,6$ mm. I vështuar në të gjitha 50 hemisferat, gjatësia mesatare e segmentit M1 ishte $19,6 \pm 4,16$ mm, nga $11,8$ - $28,2$ mm. Sipas të dhënave të autorëve tjerë Umansky et al. [22], Zurada et al. [126], gjatësia mesatare e këtij segmenti ishte $15,4$ mm, respektivisht $15,5$ mm. Nga ana tjetër, Yasargil [21] theksoi shtrirjen e gjatësisë prej 0 mm deri në 30 mm. Spjegimi i këtij dallimi është i thjeshtë. Në e kemi matur largësinë nga degëzimi karotik deri te gjuri i ACM, respektivisht deri te limen insulae, tërë gjatësinë e segmentit M1, ndërsa autorët tjerë kanë matur vetëm largësinë më të shkurtër lineare. Kemi marr parasysh gjatësinë dhe formën e segmentit M1 dhe në rastin e segmentit M1 me formë të drejtë gjatësia e tij ka qenë shumë më e vogël sesa gjatësia e segmentit M1 me formë të harkut.

Matjet tona kanë treguar se vlera mesatare e diametrit të segmentit M1 me formën e shkronjës S gjithashtu ishte më e madhja, $2,7 \pm 0,51$ mm, nga $1,9$ - $3,5$ mm. Segmentet M1 me formë të harkut ishin me diametër mesatar diçka më të vogël $2,6 \pm 0,47$ mm, nga $1,8$ - $3,6$ mm. Vlera të ngjashme të diametrit kishin edhe segmentet e drejta M1, pa lakesa, mesatarisht $2,6 \pm 0,36$ mm, nga $1,9$ - $2,9$ mm. Vështuar në të 50 hemisferat, segmenti M1 kishte diametër mesatar $2,6 \pm 0,47$, nga $1,8$ - $3,6$ mm. Diametrat e segmentit M1 shpërndaheshin në mënyrë uniforme pa marr parasysh formën e vështuar të segmentit M1. Autor të tjerë citojnë vlera ekstreme prej $2,4$ mm deri në $4,6$ mm, mesatarisht $3,0$ mm, respektivisht $3,9$ mm [73] [125, 126]. Është e dukshme se ekzistojnë dallime në mes të të dhënave nga autorë të ndryshëm. Të dhënat tona të fituara janë diçka më të vogla, megjithatë të gjitha matjet tona janë kryer në preparate të injektuara me tush zhelatinë dhe kemi përdorur program të sigurt softuerik për matje dhe edhe rezultatet janë të sakta. Matjet në preparate native, si edhe enët e gjakut në angiografi nuk mundën të jenë më të sakta sesa të dhënat tona. Po ashtu autorët tjerë nuk japin të dhëna për format e segmentit M1, dhe gjithashtu në literaturë nuk gjejmë të dhëna për diametrin e tipeve të ndryshme morfologjike të segmentit M1.

Kemi përshkruar dy variacione të gjatësisë së segmentit M1; segmenti M1 i zakonshëm, në 38 hemisfera (76%) dhe degëzimi i hershëm i segmentit M1 në 12 hemisfera (24%). Ky bifurkacion terminal i segmentit M1 ceket po ashtu në literaturë. Shumica e autorëve theksojnë se degëzimi i vërtetë (“tru bifurcation”) i përket ndarjes së segmentit M1 në dy trungje përfundimtare pothuajse të njëjtë. Nga ana tjetër, në rastet kur trungu i fortë i përbashkët i degëve kortikale ndahet nga segmenti M1, ndërsa pjesa tjetër e arteries vazhdon rrjedhën e saj dhe ndahet në dy trungje terminale menjëherë pas formimit të gjurit të ACM, dorzalisht dhe kaudalisht nga *limen insulae*, përshkruhet si degëzim i rrejshëm i segmentit M1 në tri degë përfundimtare. Autorët Umansky et al. [22], Brzegowy et al. [26], Gibo et al. [73] përmendin edhe trifurkacionin, ndonjëherë edhe tetrafurkacionin e ACM, respektivisht ekzistimin e tre ose katër trungjeve përfundimtare. Me këtë, përderisa degëzimi i rrejshëm ndodhet menjëherë proksimalisht nga degëzimi përfundimtar, jep përshtypje të gabuar për ekzistimin e tre trungjeve terminale të ACM. Për këto arsye të lartpërmendura Umansky et al. [22] theksojnë se segmenti M1 është kontinuel në vetëm 6% të rasteve, ndërsa në 64% ekziston bifurkacioni i tij, në 29% trifurkacioni, dhe në 1% tetrafurkacioni. Brzegowy et al. [26] kanë identifikuar bifurkacionin e M1 në 86,2% të rasteve, trifurkacionin në 13,8% dhe tetrafurkacionin në vetëm një pacient. Neurokirurgu i njohur Yasargil qartë ka dalluar termet për degëzimin përfundimtar të rrejshëm dhe të vërtetë [19]. Edhe ne në preparatet tona kemi fituar të dhëna të ngjashme. Degëzimi përfundimtar, bifurkacioni, ka qenë i pranishëm në nivel të

segmentit M1 në 74% të rasteve, ndërsa degëzimi i rrejshëm në 18% të rasteve, respektivisht ka ekzistuar trugu i përbashkët i degëve kortikale. Trifurkacioni është paraqitur në 26% të hemisferave.

Nga variacionet anatomike të segmentit M1, mund të paraqiten disa: duplikacioni, ACM ndihmëse dhe fenestrimi [21] [26] [79] [127]. Këto variacione kanë ndikim edhe në arteriet perforante dhe kanë rëndësi klinike prandaj edhe përshkrimet e tyre janë të pranishme në literaturë.

Duplikacioni i segmentit M1 të ACM nënkupton praninë e dy segmenteve M1 në të njëjtën anë [21]. Në këto raste ACM ka dy trungje, të sipërmin dhe të poshtmin të cilat ndahen nga *a. carotis interna* [26] [42] [72]. Trugu i sipërm është gjithmonë më i zhvilluar nga ai i poshtëm dhe jep degë kortikale për lobin frontal. Trugu i poshtëm, i cili ndahet menjëherë mbi daljen e *a. choroidea anterior*, e vaskularizon pothuajse gjithë lobin temporal. Të dy trungjet japin nga një ose më shumë degë perforante. Ky variacion ka frekuencë (0,3-7,1%) ndërsa në materialin tonë ka qenë i pranishëm në 2% të rasteve, ishte i vendosur ventralisht nga trugu kryesor i ACM dhe përfundonte duke dhënë arteriet temporale kortikale.

Segmenti aksesori M1 ose *a. cerebri media accessoria* krijohet nga segmenti A1 ose A2 i *a. cerebri anterior* (ACA), në afërsi të *a. communicans anterior* [22] [26] [40] [72] [127]. Sipas të dhënave të këtyre autorëve, ky segment vërehet në 0,1-9,1%, por më së shumti në 1,0% të rasteve. Në këtë kuadër janë edhe të dhënat tona (2%). Mjaft rrallë regjistrohet bilateralisht (0,8%) [79]. Kjo enë e gjakut shtrihet kaudalisht dhe pak lateralisht, pranë segmentit A1. Në këtë nivel zakonisht e jep arterien Heubner ose ndonjë prej degëve tjera perforante të ACA. Pastaj vazhdon përpara bifurkacionit karotik dhe segmentit M1, ku më së shpeshti jep një ose më shumë degë perforante dhe eventualisht, një degë leptomeningeale. Kalon nëpër *limen insulae* dhe mbaron në pjesën rostrale të hapësirës insulo-operkulare, nga ku ndahet dega orbitofrontale kortikale [40] [72].

Fenestrimi i segmentit M1 është dukshëm më i rrallë (0,1-5,8%) sesa në disa arterie tjera trurore [19] [26] [79] [127]. Në rast të fenestrimit, segmenti M1 i ACM ndahet në dy trungje të cilat menjëherë përsëri bashkohen. Fenestrimi i ACM, si edhe variacioni i njëjtë i arterieve tjera cerebrale, shpesh është vend i aneurizmave sakulare [21] [128] [129].

Krijimi i arteries cerebri media nga arteriet tjera cerebrale është jashtëzakonisht i rrallë. Vetëm një rast të tillë ka regjistruar Yasargil [21]. Në atë rast, te personat me agjenezë të *a. carotis interna*, ka gjetur që ACM është krijuar nga *a. cerebri posterior* ipsilaterale. Kjo dukuri paraqet anomali embrionale.

Nga ACM ndahen dy grupe të degëve: degët kortikale dhe arteriet perforante. Në mes tyre ekzistojnë dallime të mëdha morfologjike dhe topografike, si edhe dallime në fushën e vaskularizimit.

ACM jep numër të madh të degëve kortikale emërtimet e të cilave më së shpeshti u përgjigjen fushave të tyre të vaskularizimit. Dallojmë gjithashtu degë për dredhën orbitale (*a. orbitofrontalis lateralis*), pastaj për korteksin prefrontal (*a. prefrontalis*), për dredhën precentrale dhe pjesët përreth të korteksit (*a. sulci precentralis*), për regjionin e hullisë qendrore, respektivisht për pjesët përreth dredhës precentrale dhe postcentrale (*a. sulci centralis*), për korteksin parietal (*a. parietalis anterior et posterior*), për regjionin e dredhës supramarginale dhe angulare (*a. gyri angularis*), për pjesën e korteksit temporal dhe okcipital (*a. temporooccipitalis*), si edhe për vet korteksin temporal (*a. temporalis anterior, media dhe posterior et a. polaris temporalis*) [18] [22] [41] [43] [72].

Në disa raste vetëm degët më proksimale mund të dalin nga segmenti M1. Më saktë, nga segmenti M1 mund të ndahen *a. frontobasalis*, *a. prefrontalis*, *a. temporalis anterior* dhe *a. polaris temporalis* [21, 22] [40] [72]. Vetëm Umansky et al. theksojnë mundësinë e ndarjes edhe të *a. sulci precentralis* dhe *a. sulci centralis*, si edhe *a. gyri angularis*.

Këto degë individuale, degë proksimale të ACM i kemi vërejtur në 42% të rasteve, ndërsa trungun e tyre të përbashkët në 18% të preparateve, që gjithsej përbën 60% të hemisferave të studiara.

Autorët e përmendur japin të dhëna të ndryshme për shpeshësinë e kësaj ndarje të hershme të degëve kortikale. Sipas Gibo et al. [72], nga segmenti M1 janë ndarë pothuajse të gjitha degët e lartpërmendura. Megjithatë, këto autorë injorojnë arterien unikale dhe parahipokampale. Të njëjtat degë i neglizhojnë edhe Umanski et al. [22], të cilët, siç veç është përmendur, përmendin edhe disa degë distale si degë të segmentit M1. Arterien unikale dhe parahipokampale i përmend Yasargil [19], por nuk jep të dhëna për frekuencën e tyre. Sipas Umanski et al. [22], nga të gjitha degët proksimale, 77% i takojnë arterieve temporale, ndërsa arterieve frontale 23%. Ky dallim drastik është si pasojë e konfuzionit në lidhje me terminologjinë dhe definimin e degëve të veçanta leptomeningeale të ACM. Arteriet perforante të ACM janë shumë më të vogla sesa degët kortikale. Kanë plotësisht veçori të ndryshme mikromorfologjike. Për sa i përket terminologjisë që e përdorim, janë të njohura nën emërtimin *aa. striate laterales*, dhe atë për dy arsye [19] [114]. Arsyeja është së pari sepse e vaskularizojnë *corpus striatum*, respektivisht *putamen* dhe *nucleus caudatus* [106]. Së dyti, sepse ndodhen lateralisht nga degët perforante të arteries së përparme trurore, të cilat quhen *aa. striate mediales*. Megjithatë, këto degë të ACM vaskularizojnë edhe *globus pallidus*, i cili nuk bën pjesë në *corpus striatum*. Për këtë arsye zakonisht përdoret edhe emërtimi tjetër, *aa. lenticulostriatae* (AL), ashtu që të theksohet se vaskularizojnë pjesë edhe të *corpus striatum* edhe *nucleus lentiformis*, të cilave u takon *globus pallidus* dhe *putamen*. As ky emërtim nuk është ideal, sepse degët perforante vaskularizojnë edhe *capsula interna*. Për këtë shkak është mbajtur emërtimi arterie perforante të ACM.

Arteriet perforante (AP) paraqesin degë specifike të arteries së mesme trurore (ACM). AP gjithmonë ndahen nga segmenti M1 i ACM, edhe si degë individuale, edhe me ndihmën e trungut të tyre të përbashkët. AP kanë segmentin subarahnoidal ose ekstracerebral, si edhe pjesën intracerebrale.

Numri i AP është variabil. Sipas rezultateve tona, ishin të pranishme 465 AL në 50 ACM, më së paku 4 e më së shumti 16 arterie për hemisferë, përderisa vlera mesatare e numrit të tyre ishte 9 arterie për hemisferë. Të dhënat e shumicës së autorëve tjerë janë të ngjashme me rezultatet tona. Kështu, Lang et Brunner [66] theksojnë një gamë prej 3 deri në 13 arterie, ndërsa Yasargil [21] prej 2 deri në 15 arterie për hemisferë. Gamë minimale, 2-6 arterie, e përmendin Stephens dhe Stilwell [45]. Nga ana tjetër, vetëm Leeds [78] përmend numër minimal prej 6 arteriesh, ndërsa Rosner et al. [25] janë të vetmit autorë të cilët cekin numër maksimal prej 21 arterie perforante.

Në literaturë ekziston mospërputhshmëri në mes të vlerave mesatare të numrit të AP për hemisferë. Në studimin tonë vlera mesatare ishte 9,32, ndërsa në punimet e autorëve të tjerë ceket vlera mesatare prej 7,6 (Lang et Brunner [66]), pastaj 8,6 (Marinković et al. [40]) dhe 10,4 (Rosner et al. [25]). Ekzistojnë dy arsye për këto dallime. Së pari, është i ndryshëm numri i mostrave të vlerësuar statistikisht në këto punime. Arsyeja tjetër mund të jetë metodologjia e aplikuar. Në këtë kontekst, duhet të përmendim se disa autorë kanë bërë hulumtime në preparate të painjektuara në të cilat tufa të caktuara të zgjatimeve arahnoidale, të cilat dalin nga segmenti M1, plotësisht ngjajnë me arterie të veçanta perforante. Në këtë rast, numri i AL është variabil dhe individual dhe lëviz brenda kornizave të përmendura.

Literatura jep të dhëna të varfëra për sa i përket diametrit të arterieve perforante. Arteria më e vogël perforante kishte diametër prej vetëm 0,12 mm, ndërsa diametri i arteries më të madhe ishte 1,14 mm (0,49±0,22mm). Rezultatet tona janë të ngjashme me rezultatet e anatomëve dhe neurokirurgëve të përmendur Rosner et al. [25], Marinković et al. [40],

Lang et Brunner [66]. Autorët tjerë kryesisht nuk kanë matur diametrat e këtyre arterieve. Në këtë rast, diametri mesatar i AL individuale ($0,47 \pm 0,21$ mm) është gjithmonë më i vogël nga diametri i trungut të tyre të përbashkët ($0,80 \pm 0,19$ mm). Po ashtu, dukshëm më i vogël është diametri mesatar i AL mediale ($0,44 \pm 0,23$ mm) dhe i AL të mesme ($0,45 \pm 0,23$ mm), ndërsa më i madh i AL laterale ($0,53 \pm 0,21$ mm).

Mënyrën e ndarjes së AP të cilën e kemi përshkruar, e kanë përmendur edhe autor të tjerë [21] [25] [40] [66] [78]. Ajo veçanërisht i referohet trungut të përbashkët të këtyre degëve për të cilat, megjithatë, autorët e lartpërmendur nuk japin asnjë të dhënë numerike. Në studimin tonë gjetëm që këto trungje ishin të pranishme në 31 hemisfera (62%) dhe atë me një ose më shumë arterie perforante individuale. Diametri i tyre ishte $0,44$ - $1,14$ mm ($0,80 \pm 0,19$ mm).

Gjithashtu, nuk janë matur diametrat as të AP individuale, as vendi i tyre i ndarjes nga segmenti M1. Matjet tona kanë treguar se AL dalin nga trungu i segmentit M1 të ACM në largësi prej $2,4$ mm deri në $18,2$ mm ($M=12,6$ mm) nga fillimi i tyre. Kjo është e rëndësishme për neurokirurgët, të dijnë se ku më së shpeshti mund të presin që degët perforante të jenë të fshehura nga aneurizmi i segmentit M1 [21]. Përndryshe, siç e kemi përmendur më herët, AL më së shpeshti ndahen nga faqja e sipërme dhe e pasme e segmentit M1. Kur janë në pyetje, për shembull, AP laterale, ato dalin nga faqja e sipërme në 37% ACM, nga faqja e pasme në 53% të rasteve, ndërsa nga të dyja faqet në 10% të rasteve [25].

Për ndarjen e arterieve perforante nga degët kortikale të segmentit M1 kanë shkruar edhe autorë të tjerë [21] [25] [40]. Kështu, Marinković et al. [40] kanë vërejtur këtë dukuri në 66,60% të rasteve, që është e ngjashme me rezultatet tona (58%). Megjithatë, për ndarjen e degëve të vogla kortikale nga arteriet e mëdha perforante të ACM nuk ekzistojnë të dhëna në literaturë. Po ashtu kemi vërejtur se këto degë të vogla me preardhje nga AL vaskularizojnë *trigonum olfactorium*, *stria olfactoria lateralis*, korteksin prepiriform, korteksin orbitofrontal kaudal, një pjesë të vogël të *insula* dhe regjionin e *substantia perforata anterior*.

Detalisht kemi përshkruar dhe klasifikuar tre grupe të AL: lateral, i mesëm dhe medial. Ndarja e arterieve perforante ekziston edhe në literaturë, dallohet grupi medial dhe lateral [104], e edhe më shpesh grupi medial, i mesëm (intermedial) dhe lateral [21] [25] [45] [78]. Ndarja është bërë në bazë të vendit të ndarjes së AP dhe zhvillimit të tyre, si edhe sipas asaj se cilën pjesë të SPA e depërtojnë. Megjithatë, në kuadër të segmenteve intracerebrale mund të dallohen, dhe atë në rastet më të mira, vetëm grupi medial dhe lateral. Sesa kjo ndarje është e pakryer, tregojnë hulumtimet e autorëve të ndryshëm Lang et Brunner [67], Rosner et al. [25]. Sipas grupit të parë të autorëve grupi medial i AP është i pranishëm në 71% të preparateve ndërsa sipas grupit të dytë në 50%, ndërsa grupi i mesëm në 86%, respektivisht 94% të hemisferës, që është statistikisht dallim i rëndësishëm në mes rezultateve. Pa dyshim që kjo tregon për definim jopreciz të këtyre tre grupeve.

Grupi medial ndahet nga pjesa fillestare e segmentit M1, më së shpeshti nga faqja e tij e pasme (72%) ose e sipërme (26%). Daljet e tyre janë afër degëzimit karotik në largësi prej $0,1$ mm deri $8,5$ mm ($M=3,4$ mm) [25], që përputhet me rezultatet tona: AP më mediale ishin të larguara nga ky degëzim prej $2,4$ mm deri në $7,9$ mm ($M=4,38$ mm). Ky grup përmban 1-5 degë individuale [25], vlera mesatare e së cilës ($M=2,1$) përputhet me të dhënat e autorëve tjerë, Lang et Brunner [67] dhe me rezultatet tona që ky grup kishte 1-4 AL, mesatarisht 2,17. Këto enë dobët degëzohen dhe shtrihen nën kënd të drejtë në raport me *substantia perforata anterior*.

Këto degë ndodhen në afërsi të arteries Heubner, si edhe degët perforante të ACA, ACI dhe AchA [25]. Autorët e lartpërmendur thjesht vetëm përmendin se kur nuk ekziston grupi medial ai mund të kompenzohet nga degët e arterieve përreth, por ky konstatim nuk mbështetet në të dhëna të hollësishme. Sipas rezultateve tona, arteria Heubner, në 32% të rasteve dhe degë tjera perforante të ACA, në 34% të rasteve, mund të jenë në raport të afërt me AL mediale. Të shpeshta janë edhe raportet me AP nga *a. carotis interna* (34%). Në grupin e mesëm ekzistojnë rreth 3 enë të gjakut, numri i të cilëve lëviz nga 1 deri në 10 [25]. Vlera mesatare e diametrit të tyre është 0,44 mm [67]. Në këtë grup mund të ekzistojnë një trung i përbashkët. Të gjitha enët dalin, për afërsisht, nga pjesa e mesme e segmentit M1, dhe atë më së shpeshti nga faqja e pasme (54%) dhe e sipërme (23%). Megjithatë, degë të veçanta mund të krijohen edhe nga degët kortikale të segmentit M1, edhe nga trungu i përbashkët i arterieve kortikale të ACM dhe atë në largësi prej 2 mm deri në 5 mm [25]. Në materialin tonë ishin të pranishme 1-5 ALI, mesatarisht 2,5, me diametër mesatar 0,45 mm. Në 10 hemisfera (20%) ishte i pranishëm nga një trung i përbashkët.

Grupi lateral i AP, i cili është i pranishëm gjithmonë, ndahet nga pjesa përfundimtare, laterale e segmentit M1, por edhe nga degët terminale, trungjet përfundimtare, trungu i përbashkët i degëve kortikale dhe degë të veçanta kortikale të ACM [19] [21] [25] [40] [67]. Në raport me segmentin M1, degët laterale ndahen më së shpeshti nga faqja e tij e pasme (53%) ose e sipërme (37%) [25]. Sipas po të njëjtëve autor, janë të pranishme nga 1 deri në 9 të këtyre arterieve ($M=8,3$), ndërsa sipas studiuesve tjerë [67], diametri i tyre mesatar është 0,52 mm. Të dhënat tona flasin se në këtë grup ishin prej 2 deri në 10 arterie në hemisferë, mesatarisht 5,5 arterie, me diametër mesatar prej 0,53 mm, që është brenda kufijve të vlerave të përshkruara. Ekzistonte dallim i rëndësishëm statistikor në numrin dhe diametrin e ALL, gjegjësisht ekzistonte dallim i rëndësishëm statistikor i numrit dhe diametrit të arterieve lentikulostriale laterale në raport me numrin dhe diametrin e arterieve perforante të mesme dhe mediale. Me fjalë të tjera ALL janë të shumta në numër dhe me diametër më të madh sesa ALI dhe ALM.

Po ashtu ALL, ALI dhe ALM individuale, varësisht prej diametrit të tyre, i kemi klasifikuar në tre grupe: arterie lentikulostriale të vogla, me diametër prej 0,1-0,29 mm; arterie të mesme prej 0,3-0,59 mm dhe të mëdha, me diametër prej 0,6-0,9 mm. Duke analizuar frekuencën e diametrit të arterieve brenda tre grupeve kemi ardhur në përfundim që ALL më së shumti u takonin grupit të arterieve të mesme dhe të mëdha, më rrallë arterieve me diametër të vogël. ALI dhe ALM më së shpeshti u takonin arterieve të vogla dhe të mesme, më rrallë arterieve me diametër të madh. Dallimi i diametrit të ALL dhe diametrit të ALI dhe ALM ishte statistikisht i rëndësishëm.

Këto degë më së shumti degëzohen në nivel të *substantia perforata anterior* sesa degët e grupeve tjera. Ato penetrojnë pjesën më laterale të SPA, menjëherë medialisht nga *limen insulae*. Rosner et al., [25] kanë vërejtur, si edhe ne, që degët e arteries Heubner mund të hyjnë në parenhimën e trurit menjëherë përpara enëve të grupit lateral. Në një rast kemi regjistruar që arteria Heubner kompenzon mungesën e degëve perforante të ACM. Të dhënat tona tregojnë që nëse arteria Heubner (HeuA) është e zhvilluar, mund të vjen në kontakt të afërt me grupin lateral të AL të ACM. Në atë rast, HeuA me lakesat dhe degët e saja ndodhet menjëherë përpara degëve perforante të ACM. Nëse HeuA është diçka më e shkurtër, mund të jetë në raport të afërt me degët mediale të ACM, në 16 raste (32%), gjë që ndodh edhe me degët tjera perforante të ACA.

Sipas disa të dhënave [45] [78], segmentet subarahnoidale shtrihen 3-5 mm paralelisht me segmentin M1, ndërsa pas formimit të lakesave të mëdha shtrihen edhe 9-30 mm deri në nivel të *substantia perforata anterior*, duke penetruar në pjesën e tij laterale. Degët e tij po ashtu mund të formojnë lakesa. Megjithatë, të gjithë autorët e përmendur bien

dakord se në mes të AP nuk ekzistojnë anastomoza, që dmth. se këto degë paraqesin arterie terminale. Siç e kemi përmendur, edhe AP individuale edhe trugu i tyre i përbashkët degëzohen në hapësirën subarahnoidale në trugun përfundimtar, por edhe në degë anësore të radhës së parë e ndonjëherë edhe të radhës së dytë.

Vendi i penetrimit kryesisht varet nga lloji i arterieve perforante. Kështu, grupi medial i këtyre enëve në 90% të rasteve hyjnë në pjesën mediale të SPA laterale, menjëherë pas *trigonum olfactorium*, ndërsa në 10% të rasteve në SPA [25]. Grupi i mesëm ose intermedier kalon nëpër SPA menjëherë pas pjesës fillestare të *stria olfactoriae lateralis*, ndërsa grupi lateral i AP menjëherë lateralisht dhe kaudalisht nga ai vend, medialisht nga *limen insulae*.

Segmentet intracerebrale të AP shtrihen prej nivelit të SPA deri në *caput nuclei caudati* dhe afër *corona radiatae*. Të rrallë janë autorët që kanë studiuar këto segmente, qoftë përmes diseksioneve mikroanatomike [45] [54] ose radiologjikisht [24] [78] [123]. Këto autorë po ashtu kanë ardhur në përfundim se segmentet intracerebrale kanë rrjedhë divergjente në rrafshin sagital, dmth., që disa degë shtrihen gradualisht rostralisht, ndërsa tjerat në mënyrë progresive kaudalisht, duke marr formën e filladitëses. Përveç kësaj, është vërejtur edhe një shkallë e caktuar e divergjencës edhe në drejtimin lateralo-medial, për afërsisht në rrafshin koronar.

Përveç divergjencës së lehtë në rrafshin kronar, janë vërejtur edhe dy lakesa kryesore të këtyre degëve, bazale dhe dorzale. Lakesa bazale ndodhet në pjesën ventrale (të poshtme) të ganglioneve bazale *putamen* dhe *globus pallidus*. Në këtë nivel segmentet intracerebrale e ndryshojnë rrjedhën e tyre fillestare dorzolaterale në drejtim dorzomedial. Më në fund, lakesa dorzale përfshin pjesët terminale të këtyre degëve në *caput* dhe *corpus nuclei caudati*. Këto degë përfundimtare pastaj kthehen nga *nucleus caudatus* në afërsi të *corona radiata*.

Edhe pse segmentet intracerebrale në tërësi kanë formë të harkut, trugu dhe degët e tyre shpesh kanë rrjedhë tortuoze, që e kanë treguar disa autorë Stephens et Stilwell [45], Leed [78]. Degët krijohen edhe në ganglionet bazale edhe në nivel të *capsula interna* ku megjithatë janë më të pakta.

Beever në v. 1907 [59], në mënyrë elegante ka studiuar fushën e vaskularizimit të degëve perforante të arterieve trurore, duke përfshirë edhe AP të *a. cerebri media*. Studimin e tij e kanë vazhduar në v. 1925 Foix dhe Hillemand [60], dhe më vonë edhe Gillilan (1968) [85], Stephens et Stilwell (1969) [45], Ghika et al. (1990) [104] dhe Tatu et al. (1998) [65] si edhe autorë të tjerë. Trugu dhe degët anësore të AL vaskularizojnë pjesën më të madhe të *putamen*, përveç pjesës së tij të përparme ose rostrale, ndërsa përkohësisht edhe pjesën më kaudale. Pjesën e përparme të putamenit zakonisht e vaskularizojnë AP të *a. cerebri anterior*, ndërsa pjesën e tij më kaudale AP të *a. choroidea anterior* [104]. Ato vaskularizojnë edhe segmentin lateral të *globus pallidus* përveç pjesës së përparme të cilën e vaskularizojnë AP të *a. cerebri anterior*. AP e vaskularizojnë edhe pjesën laterale të *commissurae anterior*.

Degët terminale të AP nga *a. cerebri media* vaskularizojnë pothuajse tërë pjesën dorzale (të sipërme) të *capsula interna*, pastaj *crus anterius*, *genu* dhe *crus posterius*. Duke shkuar ventralisht (teposhtë) këtë fushë të vaskularizimit e ndërmerr gjithnjë e më shumë AP nga *a. choroidea anterior*, sidomos *crus posterius*, si edhe AP të ACA, veçanërisht *crus anterius*. Për sa i përket *genu capsulae internae*, atë mund ta vaskularizojnë degët perforante të ACA, pastaj AChA dhe ACI, ndërsa sipas disa të dhënave, edhe nga *a. communicans posterior* [104].

Në bazë të këtyre të dhënave, mund të rekonstruohet mënyra e vaskularizimit të ganglioneve bazale, *putamen*, *globus pallidus* dhe *nucleus caudatus*, si edhe *capsula*

interna me pjesët e saj: *crus anterior*, *genu*, *crus posterior*, *pars retrolentiformis* dhe *pars sublentiformis* [65] [85] [104] [106].

Pjesën më të madhe të putamenit zakonisht e vaskularizojnë degët perforante të ACM, përveç pjesës së tij rostrale (të përparme) të cilën e vaskularizojnë degët të tilla perforante nga ACA dhe pjesën më kaudale të cilën e vaskularizojnë degët e AChA. Arteria perforante mediale e ACM e vaskularizon pjesën centromediale të putamenit, ndërsa pjesën e mbetur më të madhe grupi i mesëm dhe lateral i këtyre degëve. Pjesën dorzolaterale të *caput* dhe *corpus nuclei caudati* e vaskularizojnë degët perforante të ACM, ndërsa pjesën ventromediale AP të ACA, duke përfshirë edhe arterien e Heubner-it. Ndërsa bishtin e tij në pjesën ventrale (të poshtme) e vaskularizojnë AP të AChA ndërsa pjesën dorzale e vaskularizojnë degët të *a. choroidea posterior lateralis*, degët të arteries së pasme trurore.

Për sa i përket *globus pallidus* dhe segmentit të tij lateral, situata është e ngjashme si edhe tek putameni. Më tej, pjesën e tij më të madhe e vaskularizojnë degët perforante mediale dhe të mesme të ACM, ndërsa pjesën rostrale AP të ACA. Nga ana tjetër, segmenti medial mund të fiton degët edhe nga ACA, ACI dhe AChA. Në çdo rast, variacionet për vaskularizimin e ganglioneve bazale, respektivisht hapësirë diçka më e vogël e AP të ACM, janë të mundshme dhe individuale.

Në lidhje me *capsula interna*, *crus anterior* në pjesën dorzale e vaskularizojnë degët perforante të ACM, pjesën e saj ventrale arteria Heubner, ndërsa pjesën ventromediale degët perforante të AChA. Pjesën dorzale të *genu capsulae internae* e vaskularizojnë degët nga ACM, ndërsa pjesën ventrale mund ta vaskularizojnë arteriet perforante nga ACA, ACI, AChA dhe AcomP. *Crus posterior* merr degët perforante nga ACM për pjesën dorzale, përveç për pjesën kaudale të cilën mund ta vaskularizojnë degët të AChA (5%). Fushën ventrale e vaskularizojnë degët perforante të AChA ndërsa pjesërisht *aa. thalamogeniculatae* të ACP. Një pjesë të *crus posterior* nga gjuri i kapsulës e vaskularizon dega perforante e ACI. *Pars retrolentiformis* dhe *sublentiformis*, duke përfshirë edhe *radiatio optica* dhe *radiatio acustica*, i vaskularizojnë kryesisht degët të AChA. Disa nga enët e gjakut të lartpërmendura vaskularizojnë edhe pjesët fqinje të *corona radiata* [65] [104]. Pjesën më të madhe të “basal forebrain” e paraqet *substantia innominata*, e cila ndodhet menjëherë ventralisht nga ganglionet bazale, më saktësisht nën *putamen* dhe *globus pallidus*.

Nga këto të dhëna shihet qartë se çdo pjesë të ganglioneve bazale dhe kapsulës interne e vaskularizojnë degët perforante nga arterie të ndryshme trurore. Nga ana tjetër, degët perforante nga një arterie cerebrale mund të furnizojnë pjesë të ndryshme të strukturave të përmendura. Të gjithë këto të dhëna kanë edhe rëndësi përkatëse klinike.

Është e njohur se muri i secilës arterie perforante ka tri shtresa: *tunica intima*, *tunica media* dhe *adventicia*. Secila prej tyre përmban elemente të ndryshme qelizore por edhe substanca të ngjashme në matriksin ekstracelular.

Tunica intima është shtresë të cilën e ndërtojnë qelizat endoteliale, hapësira subendoteliale dhe lamina elastica interna. Endoteli përfshin një shtresë qelizash të sheshta me bërthama prominente ovale. Kjo shtresë i takon tipit kontinuel. Nuk kanë fenestra as edhe çfarë do qoftë lloji tjetër diskontinuiteti në nivel të shtresës endoteliale [130-133]. Nga ana e lumenit të membranës qelizore ndodhet glikokaliksi [131] [134]. Nga ana abluminare qelizën e mbulon membrana bazale. Membrana bazale përbëhet nga lamina basalis dhe lamina reticularis [134]. Lamina bazale e endotelit, si edhe në shumë qeliza tjera, përfshin laminën lucida dhe laminën densa. Në të gjinden glikoproteina, veçanërisht laminin dhe fibronektin, të cilat janë të lidhura në njërën anë me proteoglikan në matriksin ndërqelizor, ndërsa nga ana tjetër me integrinin të qelizave endoteliale të cilat paraqesin proteina transmembranore të lidhura me citoskeletonin. Lamina bazale

përmban edhe kolagjen të tipit IV. Studimet imunohistokimike kanë treguar praninë e këtij lloji të fijeve kolagjenoze, si edhe të laminave në membranën bazale dhe në matriksin ekstracelular [135].

Shtresa subendoteliale është mjaft e ngushtë dhe e mbushur me material amorf. Kryesisht nuk përmban elemente qelizore. Megjithatë, në rrethana normale mund të ekzistojnë grupe të qelizave muskulare të lëmuara. Këto qeliza, së bashku me shtresën e fijeve kolagjenoze, formojnë “jastëk intimë” ose “masa intime” në vendet e ndarjes së degëve të veçanta të arterieve cerebrale, si edhe të arterieve të disa organeve tjera [130] [136].

Lamina elastica interna është gjithmonë e pranishme në murin e trungjeve kryesore të arterieve perforante. Sipas disa autorëve gjithmonë ka vrima të vogla të llojit të fenestrave për difuzionin e substancave të ndryshme. Njëkohësisht, fenestrat shërbejnë pjesërisht edhe për lidhjet mioendoteliale, për kontaktet ndërmjet qelizave endoteliale dhe qelizave të muskulaturës së lëmuar të tunica media. Diskontinuiteti i laminës është vërejtur në degët e arterieve perforante. Kjo laminë e fragmentuar tek disa kafshë eksperimentale ka trashësi prej 0,26 μm deri në 0,33 μm [137]. Mungesa e plotë e shtresës elastike është regjistruar në degët më të vogla, në arteriole. Nën mikroskop kjo laminë ka dukje homogjene siç është vërejtur edhe në muret e arterieve tjera të trurit [131, 132] [137]. Gjithmonë, lamina ka elastinën si komponentë kryesore ndërtuese, në formë të substancës bazë amorfe në të cilën janë të tretura fibrilet elastike.

Tunica media është shtresa e mesme e arterieve perforante dhe kryesisht përmban qeliza të muskulaturës së lëmuar dhe matriks ekstracelular. Qelizat e muskulaturës së lëmuar, së bashku me bërthamat e tyre, duken të zgjatura në tunikën media të arterieve tjera trurore [130-132] [137, 138]. Qelizat munden të jenë të vendosura në mënyrë cirkulare ose spirale në murin e enëve të gjakut. Tek kafshët e vogla eksperimentale qelizat formojnë vetëm disa shtresa në tunica media të arterieve kryesore cerebrale, ndërsa te majmunët ekzistojnë me dhjetra shtresa të tilla [132] [139, 140].

Në murin e ACM të njeriut ekzistojnë rreth 20 shtresa të qelizave muskulore [141, 142], ndërsa numri i tyre në degët perforante lëviz prej 7 deri 12, që është shumë më i madh sesa në murin e arterieve kryesore të trurit të kafshëve. Po ashtu, ai është numër relativisht i madh edhe në raport me arteriet amë të njeriut. Arsyeja e mundshme është rrjedha e madhe e gjakut nëpër degët perforante, si edhe ndarja e tyre nga ACM nën kënd të mprehtë, që shkakton ngarkesë të madhe hemodinamike të murit vaskular, i cili eventualisht kompenzohet me numrin më të madh të qelizave muskulore [136] [143]. Numri i qelizave muskulare mund të jetë i rritur, siç ndodh te arteriet cerebrale të përfshira nga sëmundja e „moyamoya“ [144-146]. Nga ana tjetër, reduktimi i qelizave muskulore është vërejtur edhe në rast të lipohialinozës dhe nekrozës fibrinoide, sëmundjet hereditare multifaktoriale të infarktut, displazionet fibromuskulare, angiopatia amiloide, procesi i plakjes dhe CARASIL [136] [138] [147-150].

Rritja e përbërësve të laminës bazale, sidomos të lamininës, si edhe të matriksit vërehet tek sëmundjet e enëve të vogla të trurit dhe procesi i plakjes, ndërsa zvogëlimi i tyre te angiopatia dhe ishemia eksperimentale e trurit [136] [139] [148] [151]. Proliferimi i kolagjenit tip IV, por edhe i tip I dhe II, është vërejtur te arterioskleroza dhe sëmundjet multifaktoriale të infarktut, ndërsa zvogëlimi i tyre tek angiopatia dhe ishemia cerebrale [138] [151, 152].

Tunica adventitia e arterieve perforante përbëhet nga të njëjtat elemente si edhe tek arteriet e tjera të trurit [131, 132] [137]. Elementet kryesore janë fibroblastet dhe kolagjeni i tipit I. Këto fije i sintetizojnë vet fibroblastet. Ekzistojnë edhe të dhëna për praninë e mastociteve në murin e arterieve cerebrale [153] [154]. Në këtë shtresë të AP ndodhen edhe fijet nervore, si të veçanta ashtu edhe në formë të tufave [155].

Të dhënat nga hulumtimet mikroanatomike dhe histologjike, si edhe në tezën tonë ashtu edhe në raportet e autorëve tjerë, japin themelet për kuptimin e sëmundjeve të arterieve perforante dhe çrregullimin e hemodinamikës së tyre, si edhe manifestimet klinike të këtij procesi [111, 112] [156-158].

Nga literatura shohim se disa shtresa të qelizave të muskulaturës së lëmuar në hapësirën subintime paraqesin fazën fillestare të procesit aterosklerotik [136] [159]. Ky proces patologjik fillon me dëmtimin dhe çrregullimin e permeabilitetit të qelizave endoteliale nën veprimin e hipertensionit, duhanpirjes, hiperlipidemisë dhe faktorëve të tjerë. Pasojë e kësaj është, ndër të tjera, edhe inhibimi i sintezës së monoksid azotit (NO), që u mundëson trombociteve dhe leukociteve të prodhojnë faktorin e rritjes, siç është PDGF [160].

Këto faktorë sjellin deri te migrimi i qelizave të muskulaturës së lëmuar nga tunica media në hapësirën subendoteliale dhe proliferimin e tyre. Njëkohësisht, ndodh deponimi i substancave përkatëse lipidike në shtresën subendoteliale të murit të arteries. Me oksidimin e këtyre lipideve krijohen produkte të cilat edhe më shumë sjellin deri te dëmtimi i endotelit dhe deri te stimulimi i qelizave të muskulaturës së lëmuar. Shpejt ndodh adhezioni i monociteve për qelizat endoteliale dhe penetrimi i tyre në hapësirën subendoteliale. Me marrjen e lipideve nga kjo hapësirë, monocitet shëndrrohen në qeliza shkumore (“foam cells”). Ata prodhojnë faktorët e rritjes, dhe me atë rritet numri i qelizave subintime të muskulaturës së lëmuar [136]. Ndryshimet ndodhin edhe në matriksin ekstracelular përshkak se edhe qelizat endoteliale edhe ato të muskulaturës së lëmuar prodhojnë kolagjen dhe komponenta tjera të matriksit ekstracelular, që edhe më shumë i lidhin lipidet për shtresën subendoteliale.

Më tej zhvillohet ateroma ose pllaka ateromatoze. Patologët më së shpeshti dallojnë pllakë të thjeshtë, fibrozo-yndyrore dhe pllakë me komplikime. Në çdo rast, pllaka më së shpeshti përbëhet nga esteret e kolesterolit dhe qelizat e përmendura të muskulaturës së lëmuar si edhe qelizat shkumore, por edhe nga qelizat inflamatore, monocitet dhe T limfocitet. Po ashtu gjindet edhe sasi më e madhe e materialit fibrilar, sidomos të kolagjenit IV. Në qendër të pllakës ndodh nekroza, dhe aty vërehet debris përkatës. Në enët e mëdha mund të paraqitet edhe angiogjeneza, respektivisht vaskularizimi i pllakës. Në këtë rast, ateroma e formuar e ngushton lumenin e enës së gjakut, shpesh edhe mbi 50%. Në pllakë mund të vjen edhe deri te kalcifikimi, ruptura ose tromboza [136] [161]. Me nekrozën e qelizave endoteliale në sipërfaqe të ateromës, plazma vjen në kontakt me komponentet subendoteliale. Një ndër komponentet më të rëndësishme janë edhe fijet kolagjenoze, për të cilat përforcohen trombocitet. Kështu aktivizohet edhe kaskada e koagullimit dhe ashtu fillon formimi i trombit.

Trombi i formuar në arteriet perforante ka rëndësi të dyfishtë. Së pari, mund të sjell deri te okluzioni i plotë i lumenit veç të ngushtuar të enës së gjakut [112]. Së dyti, copëza të trombit mund të shkëputen dhe të bëhen mikroemboluse për pjesët distale ose degët e enëve perforante [162]. Meqenëse arteriet lentikulostriatiale nuk kanë enë anastomotike, tromboza e tyre ose embolia gjithmonë sjell deri te ishemia fokale në nivel të ganglioneve bazale ose të kapsulës interne [112] [156]. Nëse fusha ishémique është me madhësi 2 mm-15 mm, eventualisht deri në 20 mm, atëherë është në pyetje infarkti lakunar [24] [111, 112] [163]. Ndërsa nëse formohet fushë më e madhe ishémique, sidomos mbi 20 mm, thirret si infarkt striato-kapsular [24].

Disa prej ndryshimeve të përmendura në shtresën subendoteliale krijohen edhe te sëmundjet tjera cerebrovaskulare. Për shembull, migrimi dhe proliferimi i qelizave muskulare subendoteliale, si edhe elementet lidhore, vërehen në spazmën cerebrovaskulare, sëmundjen „moyamoya“ dhe CARASIL, gjatë aplikimit eksperimental të stentit në ACM dhe të ngjashme [28] [136] [164-167].

Arteriet perforante u nënshtrohen edhe proceseve tjera patologjike, sidomos arteriosklerozës dhe lipohialinozës [111, 112] [136]. Në rast të arteriosklerozës, e cila më së shpeshti është si pasojë e hipertensionit malinj arterial, vjen deri te proliferimi i qelizave muskulare të lëmuara, si edhe deri te proliferimi i shprehur i fijeve kolagjenoze në matriksin ekstracelular. Si rezultat i këtij procesi muri i këtyre arterieve dhe arterioleve bëhet më i trashë ndërsa lumeni më i ngushtë.

Lipohialinoza po ashtu zhvillohet te personat me hipertension arterial. Gjatë asaj vjen deri te deponimi i materialit në membranën bazale të murit të arteries, ndërsa përshkak të dëmtimit të endotelit edhe deri te akumulimi i proteinave të plazmës, sidomos të fibrinës [112] [168]. Si pasojë e këtyre proceseve, muri i enës së gjakut nën mikroskop ka pamje hialinoze, qelqore. Pastaj ndodh nekroza e qelizave të muskulaturës së lëmuar të tunica medias dhe për atë shkak ky proces patologjik njihet edhe si nekroza fibrinoide. Këto procese më së shpeshti prekin degët e vogla të arterieve perforante, mbi të gjitha ata me diametër nën 300 µm [111] [117].

Sëmundjet e përshkruara paraqesin sëmundjet e enëve të vogla të gjakut të trurit („the small vessel disease“ – SVD) [117] [156]. Evolcioni i tyre dhe pasojat nga këto sëmundje mund të jenë të ndryshme. Nga njëra anë, për shkak të trashjes së murit të arteries dhe ngushtimit të lumenit mund të vjen deri te ishemia e fushës së vaskularizimit të tyre, deri te krijimi i infarktut lakunar ose striato-kapsular. Nga ana tjetër, dobësimi i murit të arteries mund të shkaktojë krijimin e mikroaneurizmave dhe rupturave, me pasojë hemoragjinë intracerebrale [112] [117] [157]. Mikroaneurizmat Charcot-Bouchard janë të shkaktuara nga hipertensioni kronik i AP terminale. Ruptura e këtyre aneurizmave është e lidhur me hemoragjitë intracerebrale, që sjell deri te nekroza e indit për shkak të mungesës së anastomozave në mes të AL. Hapësirat që preken më së shumti nga mikroaneurizmat Charcot-Bouchard janë talamusi, bërthamat bazale, cerebellumi dhe ponsi [117].

Infarktët lakunare janë më shpesh pasojë e okluzionit të degëve anësore ose përfundimtare të AP sesa të trungut përfundimtar. Infarktët lakunare, me diametër 2-15 mm, më së shpeshti krijohen në fushat e vaskularizimit prej degëve perforante të ACM [111] [117] [158]. Përveç SVD e përmendura, shkak për infarktët lakunare mund të jetë edhe mbyllja e AP për shkak të ateromës ose aneurizmës disekante të ACM, ose embolia e AP nga ateroma e ACM ose nga arteriet karotike të qafës, si edhe trombi i krijuar në vet zemrën [157]. Këto infarkte mund të jenë të lokalizuara në ganglionet bazale, sidomos në putamen, ose në pjesë të ndryshme të kapsulës interne. Nga lokalizimi dhe madhësia e tyre varet edhe simptomatologjia [111] [158]. Këto sindrome lakunare më së shpeshti shkaktojnë hemiparezë motorike, hemiparezë ataksike dhe dizartri me pamundësinë e lëvizjes së dorës [111] [117] [157].

Hemipareza e pastër motorike është më së shpeshti pasojë e infarktut lakunar, ose zonës së gjërë të ishemisë, në nivel të *crus posterior capsula internae* dhe atë në pjesën rostrale nëpër të cilën kalon tufa piramidale. Ngjashëm është edhe situata me hemiparezën ataksike dhe dizartrinë me pamundësi të lëvizjes së dorës [117].

Infarktët striato-kapsularë kanë diametër më të madh sepse më së shpeshti krijohen për shkak të okluzionit të trungjeve kryesore të AP. Pasiqë është përshkruar se një AP zakonisht vaskularizon më shumë struktura intracerebrale, është e qartë se këto leziona ishemike nuk përfshijnë vetëm pjesë të veçanta të ganglioneve bazale ose kapsulës interne, por edhe këto struktura së bashku – për shembull, *putamen* dhe *capsula interna*, *nucleus caudatus* dhe *capsula interna*, *nucleus caudatus* dhe pjesët fqinje të *corona radiata*. Në nivel të AP të ACM mund të krijohen edhe sëmundje tjera okluzive. Ato para së gjithash i referohen sëmundjes „moyamoya“ [144] [146].

Ruptura e disa AP ose degëve të saj shkakton hemoragji intracerebrale [169]. Kjo gjakderdhje shkakton destruksionin e parenhimës trurore në fushën e ganglioneve bazale ose kapsulës interne. Më së shpeshti është e lokalizuar në nivel të putamenit, që tregon për rupturën e disa AP të grupit lateral të këtyre enëve të gjakut. Për shkak të lezioneve të mëdha dhe edemës akute të trurit, pasqyra klinike është më e rëndë sesa tek infarkti. Nëse vjen deri te depërtimi i gjakut në zgavrat e barkusheve prognoza është zakonisht infauste [27].

Duke iu falenderuar zhvillimit modern të neuroradiologjisë, sot është i mundur vizuelizimi i sëmundjeve të caktuara të degëve perforante të ACM, si edhe pasojat e tyre për parenhimën e ganglioneve bazale dhe tufave të aksoneve të kapsulës interne [24] [158] [170, 171]. Kjo veçanërisht i referohet angiografisë digjitale subtraksionale (DSA), imazheria e rezonancës magnetike (MRI), angiografisë përmes rezonancës magnetike (MRA), tomografisë së kompjuterizuar (CT) dhe angiografisë së kompjuterizuar (CTA), CT multishtresore (MSCT) dhe, diffusion-weighted MRI (DWMRI). Me këto metoda diagnostike mund të regjistrohet okluzioni i AP, çrregullimi i qarkullimit në ta, prania e aneurizmave, malformacionet arteriovenoze dhe anomali tjera patologjike vaskulare, çrregullimet e hemodinamikës në vetë AP, prania e infarktit lakunar ose striato-kapsular dhe hemoragjia intracerebrale [172].

Rezultatet tona kanë edhe aplikim të gjërë në fushën e neurokirurgjisë, sidomos për aneurizmat e arterieve cerebrale, të cilat mund ta kompromitojnë rrjedhën e gjakut nëpër AP, por edhe ta vështirësojnë intervenimin e planifikuar neurokirurgjikal.

Siç është e njohur, aneurizmat e tipit sekular më së shpeshti zhvillohen në mesin e degëzimit të arterieve përkatëse [19] [28] [171] [173, 174]. Është i njëjtë rasti edhe me arterien e mesme trurore, ku aneurizmat krijohen në vendin e bifurkacionit dhe paraqesin rreth një të tretën e të gjitha aneurizmave. Siç kemi ardhur në përfundim, disa AP ndahen në atë vend ose menjëherë në afërsi të bifurkacionit, që mund të ketë implikime përkatëse. Së pari, hapja e aneurizmës mund të inkorporojë hyrjen në AP fqinje. Po ashtu, zgjerimi aneurizmatik mund të bën kompresion në AP, gjë që sjell deri te ishemia e fushës së tij të vaskularizimit. Më tej, emboluset nga aneurizmat e trombotizuara mund të mbyllin një ose më shumë AP fqinje [28]. Faktorët e rrezikut si duhanpirja, hipertensioni dhe moshja, e rrisin mundësinë e rupturës së aneurizmës dhe paraqitjen e hemoragjisë intracerebrale. Resekcioni kirurgjikal dhe embolizimi endovaskular shpesh përdoren për trajtimin e aneurizmave sakulare te pacientët që janë nën rrezik të lartë [28, 29].

Për çdo rast, është e qartë se rezultatet e studimit tonë kanë implikim direkt klinik. Neuroradiologët mundën lehtë të identifikojnë lezionet ishemike në nivel të ganglioneve bazale dhe kapsulës interne. Neurologët, mundën që në bazë të lokalizimit dhe madhësisë së lezionit, praktikisht të parashikojnë simptomatologjinë e atyre pacientëve, edhe pse nuk kanë kryer procedura diagnostike. Po ashtu, rezultatet tona mund të shërbejnë edhe si bazë për hulumtimet bazike të murit dhe hemodinamikës së arterieve perforante të trurit. Në bazë të rezultateve tona nga studimi mikromorfologjik, kemi ardhur në përfundim se degët perforante janë të ngjashme me arteriet piale të trurit [130-132] [137]. Të dy grupet e enëve të gjakut kanë disa karakteristika të arterieve muskulare në organe tjera të trupit [130] [134] [175]. Më saktësisht kanë një shtresë të qelizave endoteliale, lamina elastica interna, disa shtresa të qelizave të muskulaturës së lëmuar, si edhe fibroblaste, fije kolagjenoze dhe tufa nervore në tunica adventitia. Megjithatë, shtresa adventiciale është më e hollë sesa mbështjellësi i njëjtë i arterieve tjera dhe nuk përmban lamina elastica eksterna në kufi në mes të këtij mbështjellësi dhe tunica media. Meqënëse ky mbështjellës muskular është më dobët i zhvilluar sesa në arteriet tjera të të njëjtë diametër, lamina elastica interna është më shumë e zhvilluar. Sipas kësaj, arteriet perforante të ACM paraqesin tip special të arterieve muskulore.

PËRFUNDIMI

1. Segmentin M1 të ACM e kemi studiuar në 50 arterie. Ky segment më së shpeshti ka qenë në formë të harkut, në 32 (64%) raste, më rrallë në formë të shkronjës S, 12 (24%) raste, ndërsa shumë më rrallë kishte rrjedhë të drejtë, në 6 raste (12%).
2. Gjatësia mesatare e segmentit M1 me formë të shkronjës S ishte më e madhja, 20,6 mm. Segmentet M1 me formë të harkut kishin gjatësi mesatare 19,8 mm. Vlerë më të vogël të gjatësisë kishte segmenti M1 me formë të drejtë, pa lakesa, mesatarisht 16,9 mm. Në të gjitha 50 hemisferat e studiara, segmenti M1 kishte gjatësi mesatare 19,6 mm. Gjatësia e segmentit M1 shpërndahet në mënyrë uniforme pa marr parasysh formën e vështuar të segmentit M1, respektivisht nuk ekziston dallim i dukshëm statistikor në gjatësinë e segmentit M1 varësisht nga forma e segmentit të vështuar.
3. Vlera mesatare e diametrit të segmentit M1 me formë të shkronjës S gjithashtu ishte më e madhja, 2,7 mm. Segmentet M1 me formë të harkut kishin diametër diçka më të vogël, 2,6 mm. Diametrat e segmentit M1 shpërndahen në mënyrë uniforme pa marr parasysh formën e hulumtuar të segmentit M1, respektivisht nuk ka dallim të rëndësishëm statistikor në diametrin e segmentit M1 varësisht nga forma e segmentit.
4. Segmenti M1 i zakonshëm më së shpeshti mbaronte në nivel të pragut të insulës, në 38 hemisfera (76%), me gjatësi mesatare 21,2 mm dhe diametër mesatar 2,6 mm.
5. Degëzimi i hershëm i segmentit M1 medialisht nga *limen insulae* është vërejtur në 12 hemisfera (24%), me gjatësi mesatare 14,9 mm dhe diametër mesatar 2,7 mm.
6. Dy trungje përfundimtare të segmentit M1, i sipërmi dhe i poshtmi, ishin të pranishëm në 37 raste (74%). Trifurkacioni i segmentit M1 ishte i pranishëm në 13 hemisfera (26%). Tringu i fortë i përbashkët i degëve kortikale ndahej nga segmenti M1 në 9 raste (18%). Ndërsa direkt nga segmenti M1 ndaheshin degët e veçanta kortikale në 21 hemisfera (42%).
7. Duplikacioni i segmentit M1 është gjetur në 1 rast (2%). Segmenti M1 akcesor ishte i pranishëm në gjithashtu vetëm 1 rast (2%).
8. Në 50 hemisfera ekzistonin 465 arterie lenticulostriatale (AL), më së paku 4 arterie perforante (AP) e më së shumti 16 për hemisferë, mesatarisht 9,32 për hemisferë. Kemi përshkruar tre grupe të këtyre arterieve perforante të ACM; lateral, i mesëm dhe grupi medial.
9. Arteriae lenticulostriatae laterales (ALL) ishin të pranishme në të 50 hemisferat (100%), gjithsej 275 ALL, nga 2 deri në 10 për hemisferë, mesatarisht 5,5 arterie. Arteriae lenticulostriatae intermediae (ALI) ishin të pranishme në 42 hemisfera (84%), gjithsej 105 ALI, nga 1 deri në 5, mesatarisht 2,5 arterie. Arteriae lenticulostriatae mediales (ALM), ekzistonin në 39 raste (78%), gjithsej 85 ALM, 1-4, mesatarisht 2,17 arterie. Ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në numrin e arterieve lenticulostriatale laterale, të cilat janë dukshëm në numër më të madh sesa ato të grupit të mesëm dhe medial.
10. ALL ishin me diametër mesatar prej 0,53 mm. Më së shumti ishin ALL individuale me diametër të mesëm, 110 (40%) prej gjithsej 275 arterie, me diametër mesatar prej 0,48 mm. Të pasuara nga ALL të mëdha, 92 (33,46%), me diametër mesatar prej 0,74 mm.

11. ALI ishin me diametër mesatar prej 0,45 mm. Më së shumti ishin ALI me diametër të vogël, 42 (40%) prej gjithsej 105 arterie, me diametër mesatar prej 0,21 mm. Të pasuara nga ALI të mesme, 37 (35,24%), me diametër mesatar 0,49 mm.
12. ALM ishin me diametër mesatar 0,44 mm. Më së shumti ishin ALM individuale me diametër të vogël, 36 (42,35%) prej gjithsej 85, me diametër mesatar 0,22 mm. Të pasuara nga ALM të mesme, 32 (37,65%), me diametër mesatar 0,49 mm. Ekziston dallim i rëndësishëm statistikor në diametrin e arterieve lentikulostiratale laterale, ata janë dukshëm më të mëdha në raport me diametrin e grupit të mesëm dhe atij medial.
13. AP individuale ishin të pranishme në të gjitha rastet, mesatarisht 9,3 arterie në hemisferë, me diametër mesatar 0,47 mm. Trangu i përbashkët ishte i pranishëm gjithmonë, nga një në preparat, në 62% të rasteve, me diametër mesatar 0,8 mm.
14. AL gjithmonë dilnin nga trangu i segmentit M1 të ACM, me largësi prej 2,4 mm deri në 18,2 mm (M=12,6 mm) nga fillimi i tyre. Nga segmenti M2 dilnin në vetëm dy preparate (4%), ndërsa nga trangu i përbashkët me degët kortikale në 9 hemisfera (18%).
15. AL e para, më mediale, ishin të larguara nga pika e fillimit të segmentit M1 mestaarisht 4,38 mm. AL e fundit ishte e larguar nga vendi i degëzimit përfundimtar të segmentit M1 mesatarisht 1,51 mm. AL dilnin nga arteriet kortikale mesatarisht 0,8 mm nga vendi i ndarjes së tyre prej segmentit M1.
16. Nga degët e forta perforante përkohësisht ndaheshin edhe degë të holla kortikale, në 10 hemisfera, me diametër mesatar 0,41 mm.
17. AL ndaheshin nga segmenti M1 nën kënd të drejtë, e pastaj shtriheshin pothuajse pranë vet tringut të ACM në drejtim të degëzimit karotik, për tu kthyer shpejt dorzolateralisht dhe për të depërtuar në pjesën laterale të *substantia perforata anterior*.
18. Enë anastomotike nuk janë gjetur, as në mes të AP të ACM, as në mes të AP fqinje të ACA dhe ACI, Për këtë arsye, okluzioni i AP gjithmonë sjell deri te paraqitja e infarktit lakunar.
19. AL nga ACM ishin në raport të afërt me AP të ACA ose arterien Heubner të ACA (në 34% dhe 32%), me AP të ACI në 34% ose me AP të AchA, 6%. Në 5 raste (10%) numri i vogël i AL të ACM është kompenzuar nga arteria e zhvilluar e Heubnerit (HeuA).

LITERATURA

1. Debernardi A, Sala E, D'Alberti G, Talamonti G, Franchini AF, Collice M. Alcmaeon of Croton. *Neurosurgery* 2010;66(2):247-252.
2. Kandel ER. The neurobiology of behavior. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM, editors. *Principles of neural science*. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division; 2000:5-18.
3. Gerenmayeh F, Ashkan K. Mind on canvas: anatomy, signs and neurosurgery in art. *Brit J Neurosurg* 2008;22:563-574.
4. Singer C. A short history of anatomy from the Greeks to Harvey. New York: Dover Publications, Inc.; 1957:209 pp.
5. Cavalcanti DD, Feindel W, Goodrich JT, Dagi FT, Prestigiacomo CJ, Preul MC. Anatomy, technology, art, and culture: toward a realistic perspective of the brain. *Neurosurg Focus* 2009;17(3):1-22.
6. Ginn SR, Lorusso L. Brain, mind, and body: interactions with art in renaissance Italy. *J History Neurosci*. 2008;17(3):295-313.
7. Persaud TVN. Early history of human anatomy. From antiquity to the beginning of the modern era. Springfield: Charles C Thomas. Publishers, 1984:200 pp.
8. Del Maestro RF. Historical vignette. Leonardo da Vinci: the search for the soul. *J Neurosurg* 1998;89(5):874-887.
9. Zöllner F. Leonardo da Vinci. The Complete Paintings and Drawings. Köln, Germany: Taschen; 2007.
10. Saunders JB deCM, O'Malley CD. The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels. New York: Dover Publications Inc.; 1973:252 pp.
11. Singer C. A short history of anatomy from the Greeks to Harvey. New York: Dover Publications, Inc.; 1957:209 pp.
12. Düring M, Poggesi M. *Encyclopaedia Anatomica*. A Collection of Anatomical Waxes. Köln, Germany: Taschen; 2006.
13. le Minor JM, Sick H. The Atlas of Anatomy and Surgery by JM. Bourguery and N.H. Jacob – a Monumental Work of the 19th Century. Köln: Taschen; 2005.
14. Netter F. Atlas of human anatomy. London: Elsevier, 2018.
15. Hansen, J. T. (2006). *Frank H. Netter, M.D. (1906-1991): The Artist and His Legacy*. *Clinical Anatomy* 19 (6): 481-486.).

16. Duret H. Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. Arch Physiol Norm Pathol. 1874;1:60-91.
17. Hasebe K. Arterien der Hirnbasis. In: Adachi B (ed). Anatomie der Japaner. Das Arteriensystem der Japaner. Vol 1. Kiu-Sha, Kyoto, 1928 pp 111-134.
18. Rhoton AL. The supratentorial cranial space: microsurgical anatomy and surgical approaches. Neurosurgery 2002;51:S1-S410.
19. Yasargil MG. Microneurosurgery II. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984;p. 6–142.
20. Moore K, Dalley A, Agur A. Clinically oriented anatomy. New York: Wolters Kluwer Health, 2010.
21. Yasargil MG. Operative anatomy. In: Yasargil MG editor. Microneurosurgery I. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1984;p. 5–168.
22. Umansky F, Huarez SM, Dujovny M, Ausman JJ, Diaz FG. Microsurgical anatomy of the proximal segments of the middle cerebral artery. J Neurosurg 1984;61:458-467.
23. Marinković S, Gibo H, Milisavljević M. The surgical anatomy of the relationships between the perforating and the leptomeningeal arteries. Neurosurgery 1996;39:72–83
24. Takahashi S, Mugikura S. Intracranial arterial system: the main trunks and major arteries of the cerebrum. In: Takahashi S (ed). Neurovascular imaging. MRI & microangiography. Springer-Verlag, London, 2010.
25. Rosner SS, Rhoton AL, Ono M, Barry M. Microsurgical anatomy of the anterior perforating arteries. J Neurosurg 1984;61:468–485.
26. Brzegowy P, Polak J, Wnuk J, Łasocha B, Walocha J, Popiela TJ. Middle cerebral artery anatomical variations and aneurysms - retrospective study based on computed tomography angiography findings. Folia Morphol (Warsz) 2018;77(3):434-440.
27. Hans SS, Acho RJ, Catanescu I. Timing of carotid endarterectomy after recent minor to moderate stroke. Surgery 2018;164(4):820-824.
28. Song Z, Qiu HC, Wang K, Liu AF, Zhou J, Chen XL, Zhao YL, Jiang WJ. Analysis of the therapeutic effect of stent-assisted embolization and surgical clipping for the treatment of middle cerebral artery bifurcation aneurysms. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2018;98(31):2505-2508.
29. Yoon S, Burkhardt JK, Lawton MT. Long-term patency in cerebral revascularization surgery: an analysis of a consecutive series of 430 bypasses. J Neurosurg. 2018; 24:1-8.

30. Gomes F, Dujovny M, Umansky F, Berman SK, Diaz FG et al. Microanatomy of the anterior cerebral artery. *Surg Neurol* 1986;26:129-141.
31. Perlmutter D, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the anterior cerebral-anterior communicating-recurrent artery complex. *J Neurosurg* 1976;45:259-272.
32. Minakawa et al., Aneurysms associated with fenestrated anterior cerebral arteries. Report of four cases and review of the literature. *Surg Neurol*. 1985 Sep;24(3):284-8.
33. Lehecka M, Dashti R, Hernesniemi J, et al. Microneurosurgical management of aneurysms at the A2 segment of anterior cerebral artery (proximal pericallosal artery) and its frontobasal branches. *Surg Neurol* 2008;70:232–246.
34. Arboix A, García-Eroles L, Sellarés N et-al. Infarction in the territory of the anterior cerebral artery: clinical study of 51 patients. *BMC Neurol*. 2009;9:30.
35. Castaño C, Dorado L, Guerrero C, Millán M, Gomis M, Perez de la Ossa N, et al. Mechanical thrombectomy with the solitaire AB device in large artery occlusions of the anterior circulation: a pilot study. *Stroke* 2010;41:1836–1840.
36. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al; EXTEND-IA Investigators. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med* 2015;372:1009 –18.
37. Baptista AG. Studies on the arteries of the brain. II. The anterior cerebral artery: some anatomic features and their clinical implications. *Neurology* 1963;13:825-835.
38. Duvernoy HM: Human brainstem vessels. Berlin: Springer-Verlag; 1978.
39. Lazorthes G, Gouaze A, Salamon G. Vascularisation et circulation de l'encéphale. Masson, Paris, 1976.
40. Marinković S, Brigante L, Milisavljević M, Gibo H, Donzelli R. Arteries of the brain and spinal cord. Anatomical features and clinical significance. De Angelis, Avellino, 1997.
41. Michotey P, Moscow NP, Salamon G. Section II. Anatomy of the cortical branches of the middle cerebral artery. In: Newton TH, Potts DG. Radiology of the skull and brain. Angiography. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974; p 1471-1478.
42. Ring BA. Middle cerebral artery: Anatomical and radiographic study. *Acta Radiol* 1962;57:189-300.
43. Ring BA. Normal middle cerebral artery. In: Newton TH, Potts DG. Radiology of the skull and brain. Angiography. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974; p 1445-1464.

44. Salamon G. Atlas of the arteries of the human brain. Sandoz Editions: Paris, 1973. p. 1-189.
45. Stephens RB, Stilwell DI. Arteries and veins of the human brain. Charles Thomas, Springfield, 1969.
46. Duvernoy HM, Delon S, Vannson JL. Corcital blood vessels of the human brain. Brain Res Bull. 1981;7:519-579.
47. Duvernoy HM, Delon S, Vannson JL. The vascularization of the human cerebellar cortex. Brain Res Bull 1983;11:419-480.
48. Gillilan LA. Anatomy and embryology of the arterial system of the brain stem and cerebellum. In: Vinken Pj, Bryn GW (eds). Handbook of clinical neurology. North-Holland Publishin Co: Amsterdam, 1975 p121-146.
49. Fujii K, Lenkey C, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the choroidal arteries: Lateral and third ventricles. J Neurosurg 1980;52:165-188.
50. Rhoton AL, Fujii K, Fradd B. Microsurgical anatomy of the anterior choroidal artery. Surg Neurol 1979;12:171-187
51. Timurkaynak E, Rhoton AL, Barry M. Microsurgical anatomy and operative approaches to the lateral ventricles. Neurosurgery 1986;19:685-723.
52. Zeal AA, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the posterior cerebral artery J Neurosurg 1978;48:534-559.
53. Wolfram-Gabel R, Maillot C, Koritke JG, Laude M. The vascularization of the human tela choroidea of the lateral ventricle. Acta Anat 1987;128:301-321.
54. Schlesinger B. The upper brainstem in the human. Springer: Berlin, 1976.
55. Marinković S, Gibo H, Filipović B. Microanatomy of the subependymal arteries of the lateral ventricle. Surg Neurol 2005;63:451-458.
56. Lazorthes G, Salamon G. The arteries of the thalamus: an anatomical and radiological study. J Neurosurg 1971;34:23-26.
57. Lister JR. Microsurgical anatomy of the posterior inferior cerebellar artery. Neurosurgery 1982;10:170-198.
58. Scialfa G. The arteries of the roof of the fourth ventricle. Neuroradiology 1976;11:67-71.
59. Beevor CE. The cerebral aterial supply. Brain 1907;30:403-435.
60. Foix C, Hillemand P. Les artères de l'axe encéphalique justqu'au diencphale inclusivement. Rev neurol 1925;32:705-739.

61. Lazorthes G, Gouaze A, Salamon G. Vascularisation et circulation de l'encéphale. Masson, Paris, 1976.
62. Vincentelli F, Caruso G, Grisoli F, Rabehanta P, Andriamamonjy C, Gouaze A. Microsurgical anatomy of the cisternal course of the perforating branches of the posterior communicating artery. *Neurosurgery* 1990;26:824-831.
63. Vincentelli F, Lehman G, Carusto G. Extracerebral course of the perforating branches of the anterior communicating artery: Microsurgical Anatomical study. *Surg Neurol* 1991;35:98-104.
64. Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, Duvernoy H. Arterial territories of human brain: brainstem and cerebellum. *Neurology* 1996;47:1125-1135.
65. Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, Duvernoy H. Arterial territories of the human brain: cerebral hemispheres. *Neurology*. 1998;50:1699–1708.
66. Lang J, Brunner FX. Rami diencephalici inferiores anteriores, inferiores, inferiores posteriors und inferiores laterals posteriors – Anzahl, Durchmesser, Ursprungs- und Verlaufsvariationen. *Verh Anat Ges* 1978;72:429-431.
67. Lang J, Brunner FX: Über die Rami centrales der Aa. cerebri anterior und media. *Gegenbaurs morph Jahr b* 1978;124:364–374.
68. Gomes F, Dujovny M, Umansky F, Ausman JI, Diaz FG et al. Microsurgical anatomy of the recurrent artery of Heubner. *J Neurosurg* 1984;60:130-139.
69. Berman SA, Hayman AL, Hinck VC. Correlation of CT cerebral vascular territories with function: 3. middle cerebral artery. *Am J Radiol* 1984;142:1035-1040.
70. Pedroza A, Dujovny M, Ausman JI, Diaz FG, Artero JC et al. Microvascular anatomy of the interpeduncular fossa. *J Neurosurg* 1986;64:484-493.
71. Pedroza A, Dujovny M, Cabezudo-Artero J, Umansky F, Berman SK et al. Microanatomy of the posterior communicating artery. *Neurosurgery* 1987;20:228-235.
72. Gibo H, Carver CC, Rhoton AL, Lenkey C et al. Microsurgical anatomy of the middle cerebral artery. *J Neurosurg* 1981;54:151-169.
73. Gibo H, Lenky C, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 1981;55:560-574.
74. Dunker RO, Harris AB. Surgical anatomy of the proximal anterior cerebral artery. *J Neurosurg* 1976;44:359-367.
75. Gabrovsky S, Laleva M, Gabrovsky N. The premamillary artery – a microanatomical study. *Acta Neurochir* 2010;152:2183-2189

76. Milisavljević M, Marinković S, Gibo H, Puškaš L. The thalamogeniculate perforators of the posterior cerebral artery: the microsurgical anatomy. *Neurosurgery* 1991;28:523-530.
77. Marinković S, Milisavljević M, Gibo H, Maliković A, Djulejić V. Microsurgical anatomy of the perforating branches of the vertebral artery. *Surg Neurol* 2004;61:190-197.
78. Leeds HE. The striate (lenticulostriate) arteries and the artery of Heubner. In: Newton TH, Potts DG. *Radiology of the skull and brain. Angiography vol 2 book 2.* The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974; p 981-997.
79. Wollschlaeger G, Wollschlaeger PB. The circle of Willis. In: Newton TH, Potts DG (ed). *Radiology of the skull and brain. Angiography vol II.* Mosby company Saint Louis, 1974 p1132-1158.
80. Marinković S, Gibo H. The microsurgical anatomy of the distal segment and branches of the posterior cerebral artery, with special reference to the thalamogeniculate arteries. In: Gibo H. *Surgical anatomy for microneurosurgery V.* Tokyo:SciMed, 1992 p 77-85.
81. Marinković S, Gibo H. The surgical anatomy of the perforating branches of the basilar artery. *Neurosurgery* 1993;33:80-87.
82. Gillilan LA. The arterial blood supply of the human spinal cord. *J comp Neurol* 1958;110:75-103.
83. Marinković S, Milisavljević M, Marinković Z. Branches of the anterior communicating artery. Microsurgical anatomy. *Acta Neurochir (Wien)* 1990;106:78-85.
84. Marinković S, Kovačević M, Milisavljević M. Hypoplasia of the proximal segment of the anterior cerebral artery. *Anat Anz* 1989;168:145-154.
85. Gillilan LA. The arterial and venous supplies to the forebrain (including the internal capsule) of primates. *Neurology* 1968;18:653-670.
86. Decroix JP, Graveleau P, Masson M, Cambier J. Infarction in the territory of the anterior choroidal artery. A Clinical and computerized tomographic study of 16 cases. *Brain* 1986;209:2072-2085.
87. Goldberg HI. The anterior choroidal artery. In: Newton TH, Potts DG. *Radiology of the skull and brain. Angiography vol 2 book 2.* The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974; p 1628-1658.
88. Graff-Rathford NR, Damasio H, Yamada T, Eslinger PJ, Damasio AR. Non haemorrhagic thalamic infarction. *Brain* 1985;108:485-516.

89. Helgason C, Caplan LR, Goodwin J, Hedges T. Anterior choroidal artery-territory infarction: Report of cases and review. *Arch Neurol* 1986;43:681-686.
90. Herman Uh, Fernando OU, Gurdjian ES. The anterior choroidal artery. An anatomical study of its distribution. *Anat Rec* 1966;154:95-101.
91. Hupperts RMM, Lodder J, Heuts-van Raak EPM, Kessels F. Infarcts in the anterior choroidal artery territory: anatomical distribution, clinical syndromes, presumed pathogenesis and early outcome. *Brain* 1994;117:825-834.
92. Hussein S, Renella RR, Dietz H. Microsurgical anatomy of the anterior choroidal artery. *Acta Neurochir (Wien)* 1988;92:19-28.
93. Marinković S, Gibo H, Brigante L. The surgical anatomy of the perforating branches of the anterior choroidal artery. *Surg Neurol* 1999;52:30-36.
94. Renella RR. Microsurgery of the temporo-medial region. Springer-Verlag Wien New York: 1989.
95. Otomo E. The anterior choroidal artery. *Arch Neurol* 1965;13:656-658.
96. Haymaker W. Blood supply of the human hypothalamus. In: Haymaker W, Anderson E, Nauta JH. *The hypothalamus*. Springfield: Thomas, 1969.
97. George AE, Raybaud C, Salamon G, Kricheff I. Anatomy of the thalamoperforating arteries with special emphasis on arteriography of the third ventricle. *Am J Roentgenol* 1975;124:220-230.
98. Margolis MT, Newton TH, Hoyt WF. The posterior cerebral artery. Gross and roentgenographic anatomy. In: Newton TH, Potts DG. *Radiology of the skull and brain. Angiography*. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974; p 1551-1557.
99. Mahmood A, Dujovny M, Torche M, Dragović L, Ausman JJ. Microvascular anatomy of the foramen caecum medullae oblongatae. *J Neurosurg* 1991;75:299-304.
100. Saeki N, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the upper basilar artery and the posterior circle of Willis. *J Neurosurg* 1977;46:563-578.
101. Matsuno H, Rhoton AL, Peace D. Microsurgical anatomy of the posterior fossa cisterns. *Neurosurgery* 1988;34:58-80.
102. Oka H, Oki H, Ohbayashi M, Fukami T. A case of unruptured A1 aneurysm causing ischemic compression to the medial proximal striate artery. *No Shinkei Geka*. 1986;14:1613–1617.
103. Milisavljević M, Marinković S, Lolić-Daganić V, Djordjević L. Anastomoses in the posterior cerebral arteries territory. *Acta anat* 1986;142:21-26.

104. Ghika JA, Bogousslavsky J, Regli F. Deep perforators from the carotid system. Template of the vascular territories. *Arch Neurol* 1990;47:1097–1100.
105. Marinković S, Gibo H, Milisavljević M, Četković M. Anatomic and clinical correlations of the lenticulostriate arteries. *Clin Anat* 2001;14:190-195.
106. Carpenter MB. *Neuroanatomy* 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991.
107. Crossman AR. *Neuroanatomy*. In: Standring S (ed). *Gray's anatomy* 14th ed. London: Churchill Livingstone, Elsevier, 2008.
108. Roberts M, Hanaway J. *Atlas of the human brain in section*. Philadelphia: Ley & Febiger, 1971.
109. Singer M, Yakovlev PI. *The human brain in sagittal section*. Springfield, Charles Thomas, 1964.
110. Snell RS. *Clinical neuroanatomy*. Philadelphia: Lippincott – Raven Publishers, 1997
111. Fisher CM. Lacunar strokes and infarcts: A review. *Neurology*. 1982;32:871–876.
112. Fisher M. The pathophysiology of ischemic stroke. In: Fisher M editor. *Clinical Atlas of Cerebrovascular Disorders*. London: Wolfe; 1994;p. 3.1–3.23.
113. Bladin PF, Berkovic SF. Striatocapsular infarction: large infarcts in the lenticulostriate arterial territory. *Neurology* 1984;34:1423-1430.
114. Brazis PW, Masdeu JC, Biller J (Eds): *Localization in clinical neurology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. A Wolters Kluwer Company, 2001.
115. Kalaria RN. Small vessel disease and Alzheimer's dementia: pathological considerations. *Cerebrovasc Dis* 2002;13:Suppl 48–52.
116. Choi HY, Yang JH, Cho HJ, Kim YD, Nam HS, Heo JH. Systemic atherosclerosis in patients with perforating artery territorial infarction. *Eur J Neurol* 2010;17:788–793.
117. Decavel P, Vuillier F, Moulin T. Lenticulostriate infarction. *Front Neurol Neurosci* 2012;30:115-119.
118. Sasaki T, Kodama N, Matsumoto M, Suzuki K, Konno Y, Sakuma J, Endo Y, Oinuma M. Blood flow disturbance in perforating arteries attributable to aneurysm surgery. *J Neurosurg*. 2007;107:60–67.
119. Haroun RI, Rigamonti D, Tamargo RJ. Recurrent artery of Heubner: Otto Heubner's description of the artery and his influence on pediatrics in Germany. *J Neurosurg* 2000;93: 1084–1088.

120. Loukas M, Louis RG, Childs RS. Anatomical examination of the recurrent artery of Heubner. *Clin Anat* 2006;19:25–31.
121. Zunon-Kipré Y, Peltier J, Haïdara A et al. Microsurgical anatomy of distal medial striate artery (recurrent artery of Heubner). *Surg Radiol Anat* 2012;34:15–20.
122. Mavridis I, Anagnostopoulou S. Comment on the brain areas whose blood supply is provided by the recurrent artery of Heubner. *Surg Radiol Anat* 2010; 32: 91.
123. Kraysenbühl H, Yasargil MG. *Cerebral Angiography* 2nd ed. New York, USA: Thieme-Stratton Inc, 1982.
124. Fossett DT, Caputy AJ. *Operative neurosurgical anatomy*. New York Stuttgart: Thieme, 2002.
125. Balaji Pai S, Varma RG, Kulkarni RN. Microsurgical anatomy of the middle cerebral artery. *Neurol India* 2005;53:186-190.
126. Zurada A, Gielecki J, Tubbs RS, Loukas M, Maksymowicz W, Cohen-Gadol AA, Michalak M, Chlebiej M, Zurada-Zielińska A. Three-dimensional morphometrical analysis of the M1 segment of the middle cerebral artery: potential clinical and neurosurgical implications. *Clin Anat* 2011;24:34-46.
127. Cilliers K, Page BJ. Anatomy of the middle cerebral artery: cortical branches, branching pattern and anomalies. *Turk Neurosurg* 2016;20:1-11.
128. Sim KB, Lee CS, Park JC, Huh JS: Cerebral aneurysm in the long fenestration at the middle portion of M1 segment. *J Korean Neurosurg Soc* 2010;48(5):434-437.
129. Sun ZK, Li M, Li MH, Li YD, Sun WP, Zhu YQ: Fenestrations accompanied by intracranial aneurysms assessed with magnetic resonance angiography. *Neurol India* 2012;60(1):45.
130. Rhodin JAG. Cardiovascular system. In: Rhodin JAG editor. *Histology. A Text and Atlas*. New York: Oxford University Press; 1974;p. 331–370.
131. Dahl E. Microscopic observations on cerebral arteries. In: Cervós-Navarro J, Betz E, Matakas F, Wüllenweber R editor. *The Cerebral Vessel Wall*. New York: Raven Press, Publishers; 1976; p. 15–21.
132. Peters A, Palay SL, Webster deF H. Blood vessels. In: Peters A, Palay SL, Webster deF H. W. B. editor. *The Fine Structure of the Nervous System: The Neurons and Supporting Cells*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1976;p. 295–305.
133. Scekanez Z, Koch AE. Biology of endothelial cells. In: Ball GV, Bridges LS editor. *Vasculitis*. New York: Oxford University Press; 2002;p. 19–33.

134. Gartner LP, Hiatt JT. Extracellular matrix. In: Gartner LP, Hiatt JT editor. *Color Textbook of Histology*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2001;p. 71–84
135. Vatter H, Mursch K, Zimmermann M, Zilliken P, Kolenda H, Seifert V, Schilling L. Endothelin-converting enzyme activity in human cerebral circulation. *Neurosurgery* 2002;51:445–451.
136. Gotlieb AI. Blood vessels. In: Rubin E, Reisner HM editor. *Essentials of Rubin's Pathology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Walters Kluwer bussiness; 2009;p. 195–243.
137. Roggendorf W, Cervós-Navarro J, Matakas F. The ultrastructural criteria of intracerebral arterioles. In: Cervós-Navarro J, Betz E, Matakas F, Wüllenweber R editors. *The Cerebral Vessel Wall*. New York: Raven Press, Publishers; 1976;p. 23–31.
138. Tagami M, Nara Y, Kubota A, Sunaga T, Maezawa H, Fujino H, Yamori Y. Ultrastructural characteristics of occluded perforating arteries in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *Stroke* 1987;18:733–740.
139. Tian J, Shi J, Smallman R, Iwatsubo T, Mann DM. Relationships in Alzheimer's disease between the extent of Abeta deposition in cerebral blood vessel walls, as cerebral amyloid angiopathy, and the amount of cerebrovascular smooth muscle cells and collagen. *Neuropathol Appl Neurobiol* 2006;32:332–340.
140. Skilton MR, Sérusclat A, Harrish A.U. Sethu A, Brun S, Bernard S, Balkau B, Moulin Ph, Bonnet F. Sophie. Noninvasive Measurement of Carotid Extra-Media Thickness: Associations With Cardiovascular Risk Factors and Intima-Media Thickness. *J Am Coll Cardiol Img* 2009; 176-182.
141. Mohr JP, Lazar RM, Marshall RS, Gautier JC, Hier DB. Middle cerebral artery disease. In: Barnett HJM, Mohr JP, Stein BM, Yatsu FM editor. *Stroke. Pathophysiology, Diagnosis, and Management*. New York: Churchil Livingstone; 1998;p. 427–479.
142. Tsivgoulis G, Vemmos KN, Spengos K, Papamichael CM, Cimnoneriu A, Zakopoulos N, Mavrikakis M. Common carotid artery intima-media thickness for the risk assesment of lacunar infarction versus intracerebral haemorrhage. *J Neurol* 2005;252:1093–1100.
143. Ervin JF, Pannell C, Szymanski M, Welsh-Bohmer K, Schmechel DE, Hulette CM. Vascular smooth muscle actin is reduced in Alzheimer disease brain: a quantitative analysis. *J Neuropathol Exp Neurol* 2004;63:735–741.
144. Suzuki J, Tahaku A. Cerebrovascular “Moyamoya” disease. *Arch Neurol* 1969;20:288-299.

145. Masuda J, Ogata J, Yutani C. Smooth muscle cell proliferation and localization of macrophages and T cells in the occlusive intracranial major arteries in moyamoya disease. *Stroke*. 1993;24:1960–1967.
146. Borota L, Bajic R, Marinkovic S, Maksimovic R, Markovic Z et al. The main epidemiological, clinical and morphological features of Moyamoya disease in Yugoslavia. *Clin Neurol Neurosurg* 1997;99:S49-S53
147. Masawa N, Yoshida Y, Yamada T, Joshita T, Sato S, Mihara B. Morphometry of structural preservation of tunica media in aged and hypertensive human intracerebral arteries. *Stroke*. 1994;25:122–127.
148. Zhang WW, Ma KC, Anderson O, Aourander P, Tolleson PO, Oisson Y. The microvascular changes in cases of hereditary multi-infarct disease of the brain. *Acta Neuropathol* 1994;87:317–324.
149. Nakano J. Neuropathology associated with dementia. *Rinsho Shinkeigaku*. 2005;45:808–810.
150. Oide T, Nakayama H, Yanagawa S, Ito N, Ikeda S, Arima K. Extensive loss of arterial medial smooth muscle cells and mural extracellular matrix in cerebral autosomal recessive arteriopathy with subcortical infarcts and leukoencephalopathy (CARASIL). *Neuropathology* 2008;28:131–142.
151. Hamann GF, Liebetrau M, Martens H, Burggraf D, Kloss CU, Bültmeier G, Wunderlich N, Jäger G, Pfefferkorn T. Microvascular basal lamina injury after experimental focal cerebral ischemia and reperfusion in the rat. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2002;22:526–533.
152. Canham PB, Talman EA, Finlay HM, Dixon JG. Medial collagen organization in human arteries of the heart and brain by polarized light microscopy. *Connect Tissue Res* 1991;28:121–134.
153. Dropp JJ. Mast cells in the human brain. *Acta anat*. 1979;104:505-513.
154. Ibrahim MZM, Al-Wirr ME, Bahuth N. The mast cells of the mammalian central nervous system. III. Ultrastructural characteristics in the adult rat brain. *Acta anat*. 1979;104:134–154.
155. Ueda Y, Walker SA, Povlishock JT. Perivascular nerve damage in the cerebral circulation following traumatic brain injury. *Acta Neuropathol* 2006;112:85–94.
156. Adams RD, Victor MV. Principles of Neurology. New York: McGraw-Hill Inc, 1993.
157. Minematsu K. Cardioembolic stroke. In: Fisher M editor. *Clinical Atlas of Cerebrovascular Disorders*. London: Wolfe; 1994;p. 7.3-7.20.

158. Rabinstein AA, Resnick SJ. Small vessel disease. In: Rabinstein AA, Resnick SJ editor. *Practical Neuroimaging in Stroke. A Case-Based Approach*. Philadelphia: Saunders, Elsevier; 2009;p. 169–181.
159. Garcia JH, Anderson ML. Circulatory disorders and their effects on the brain. In: Davis RL, Robertson DM editor. *Textbook of Neuropathology*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, a Waverly Company; 1997;p. 715–822
160. Kotsyuba AE, Kotsyuba EP, Chertok VM. Nitroxidergic nerve fibers of intracerebral vessels. *Neurosci Behav Physiol* 2010;40:451–455.
161. Vergouwen MD, Vermeulen M, Coert BA, Stroes ES, Roos YB. Microthrombosis after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: an additional explanation for delayed cerebral ischemia. *J Cereb Blood Flow Metab* 2008;28:1761–1770.
162. Sakaki T, Kinugawa K, Tanigake T, Miyamoto S, Kyoj K, Utsumi S: Embolism from intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1980, **53**:300-304.
163. Yonas H, Wolfson SK, Cook EE Gur D. Selective lenticulostriate arterial occlusion. A reproducible model of primate focal cerebral ischemia. *Surg Neurol* 1986;25:545-552.
164. Levy EI, Boulos AS, Hanel RA, Tio FO, Alberico RA, Fronckowiak MD, Nemes B, Paciorek AM, Guterman LR, Hopkins LN. In vivo model of intracranial stent implantation: a pilot study to examine the histological response of cerebral vessels after randomized implantation of heparin-coated and uncoated endoluminal stents in a blinded fashion. *J Neurosurg* 2003;98:544–553.
165. Tanabe Y, Sakata K, Yamada H, Ito T, Tkada M. Cerebral vasospasm and ultrastructural changes in cerebral arterial wall. An experimental study. *J Neurosurg*. 1978;49:229-238.
166. Ohkuma H, Suzuki S. Histological dissociation between intra- and extraparenchymal portion of perforating small arteries after experimental subarachnoid hemorrhage in dogs. *Acta Neuropathol*. 1999;98:374–382.
167. Humphrey JD, Baek S, Niklason LE. Biochemomechanics of cerebral vasospasm and its resolution: I. A new hypothesis and theoretical framework. *Ann Biomed Eng*. 2007;35:1485–1497.
168. Andrade MR, Pittela JEH. Immunohistochemical identification of plasma protein deposits in the wall of lenticulostriate arteries in patients with long-standing hypertension, with and without lipohyalinosis. *Arq Neuropsiquiatr* 2009;67:82–89.
169. Feldman E. Intracerebral hemorrhage. In: Fisher M editor. *Clinical Atlas of Cerebrovascular Disorders*. London: Wolfe; 1994;p. 11.3-11.16.
170. Hommel M, Besson G, Le Bas JF, Gaio JM, Pollak P et al. Prospective study of

lacunar infarction using magnetic resonance imaging. *Stroke* 1990;21:546-554.

171. Taveras JM. *Neuroradiology*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.
172. Weidauer S, Lanfermann H, Raabe A, Zanella F, Seifert V, Beck J. Impairment of cerebral perfusion and infarct patterns attributable to vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A prospective MRI and DSA study. *Stroke*. 2007;38:1831–1836.
173. Rhoton AL. Anatomy of saccular aneurysms. Special article. *Surg Neurol* 1980;14:59-66.
174. Kang HG, Kim BJ, Lee J, et al. Risk factors associated with the presence of unruptured intracranial aneurysms. *Stroke* 2015;46(11):3093–3098.
175. Cliff WJ. The extra-endothelial cells of blood vessel walls. In: Cliff WJ editor. *Blood Vessels*. Cambridge: Cambridge University Press; 1976;p. 68–124.