

## FREQUÊNCIA DA ARTÉRIA CALOSOMARGINAL E PROPOSIÇÃO DE HIPÓTESE QUANTO AO SEU SIGNIFICADO FILOGENÉTICO

VICENTE PAULO JORGE LEMOS \*

Sob os pontos de vista neuroanatômico e neurorradiológico, existem discrepâncias com relação ao ramo calosomarginal da artéria cerebral anterior humana. Em tradicionais tratados de anatomia e de neuroanatomia, tais como os de Sappey<sup>20</sup>, Rouvière<sup>19</sup>, Cunningham<sup>8</sup>, Larsell<sup>13</sup>, Gray<sup>10</sup>, Peele<sup>15</sup>, Ranson<sup>17</sup>, Schadé<sup>21</sup> e Erhart<sup>9</sup>, não há referência à artéria calosomarginal. Dentre os clássicos consultados, apenas Testut<sup>22</sup> refere-se à artéria frontal interna e média de Duret como sendo a artéria calosomarginal de Foix e Hillemand. Por outro lado, Crosby<sup>7</sup>, Krayenbuhl<sup>12</sup>, Carpenter<sup>4</sup>, Casas<sup>5</sup> e Hamilton<sup>11</sup>, em seus textos e ilustrações, descrevem e/ou indicam a artéria cerebral anterior bifurcando-se em artéria pericalosa e artéria calosomarginal, sendo as artérias frontais internas indicadas simplesmente como ramos desta última. Finalmente, em trabalhos mais restritos à artéria cerebral anterior, onde são considerados, entre outros, os aspectos do conceito e da frequência da artéria calosomarginal, são comprovadas evidentes variações nos resultados: Baptista<sup>2</sup> considera a artéria calosomarginal inconstante; Ring e col.<sup>18</sup> encontraram-na em 40% (20/50) dos hemisférios cerebrais estudados por dissecação anatômica; Moscow e col.<sup>14</sup>, observaram a artéria em 58% (28/54) dos casos; Bogdanovic e col.<sup>3</sup>, em 76,5% (66/86) e Perlmutter e col.<sup>16</sup>, em 82% (41/50). Quanto à caracterização morfológica da artéria calosomarginal em disseções anatômicas, são poucas as referências aos critérios adotados para defini-la como entidade anatômica. Moscow e col.<sup>14</sup> propuseram considerá-la como a artéria que cursa o, ou próximo do, giro do cíngulo e dá origem a dois ou mais ramos calibrosos. Autores existem, entretanto, que indicam ou descrevem uma das artérias frontais internas, ora a anterior, ora a média, como artéria calosomarginal pelo simples fato de apresentar um curto trajeto, nem sempre exclusivo, sobre o sulco do cíngulo.

Constituem os objetivos do presente trabalho: a determinação da frequência da artéria calosomarginal, segundo critérios bem estabelecidos e abaixo especificados; a formulação de hipótese quanto ao significado filogenético dessa artéria considerando, entre outros, o trabalho de Watts<sup>23</sup> sobre estudo comparativo da artéria cerebral anterior em primatas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material constou de 52 cérebros humanos, de pessoas adultas e com predomínio do sexo masculino. As peças foram fixadas e mantidas em solução de formal a 10%. Deste material, previamente à fixação pelo formol, em 25 exemplares as artérias cerebrais anteriores foram injetadas com solução de vinilite (resina VYHH), corada em vermelho, com o objetivo de facilitar a identificação e a dissecação dos ramos corticais sob lupa estereoscópica Jena, com ampliação de 6,3X. Nesta observação, seguindo Moscow e col. 14, um dos ramos da artéria pericalosa foi considerado calosomarginal, quando apresentou curso ao longo ou próximo do sulco do cíngulo e deu origem a pelo menos duas das artérias frontais internas.

## RESULTADOS

A artéria calosomarginal esteve ausente nos dois hemisférios cerebrais em 46,1% (24/52) dos casos; as ausências unilaterais nos hemisférios direito e esquerdo foram, respectivamente, de 17,3% (9/52) e 25% (13/52).

Padrões morfológicos da artéria calosomarginal e seus ramos foram descritivamente classificados em quatro tipos: 1. *padrão A* — a artéria calosomarginal teve curso no sulco do giro do cíngulo e deu origem às três artérias frontais (Fig. 1); 2. *padrão B* — a artéria calosomarginal percorreu o sulco do giro do cíngulo e originou, além das artérias frontais internas, os ramos paracentral e pré-cuneal; a artéria pericalosa, nestes casos, foi bastante discreta em diâmetro e em comprimento; em exemplares deste padrão, as artérias orbitária, frontopolar e frontal anterior tiveram origem na porção inicial do segmento pós-comunicante da artéria cerebral anterior, antecedendo à origem da artéria

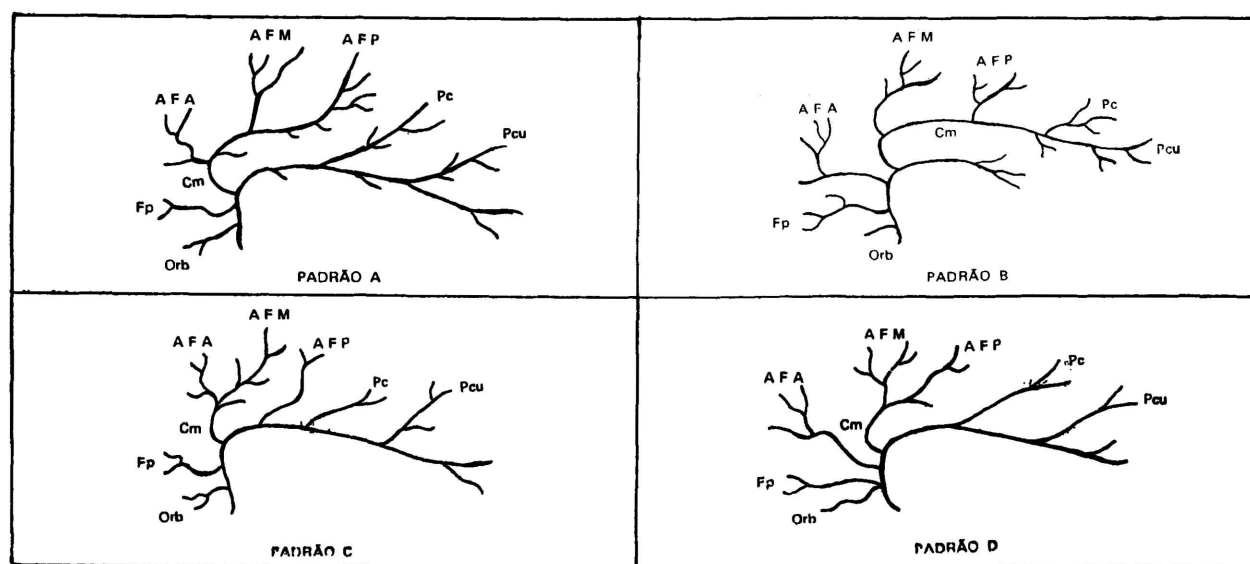


Fig. 1 — Padrões da artéria calosomarginal registrados nesta observação: A — as três artérias frontais internas como ramos da artéria calosomarginal; B — com exceção dos três ramos proximais (Orb., Fp e AFA), os demais surgem da a. calosomarginal; C — a calosomarginal curta originando apenas as aa. frontais anterior e média; D — as aa. frontais média e posterior como ramos únicos da a. calosomarginal. LEGENDA: Orb-a. orbitária; Fp-a. frontopolar; AFA-a. frontal anterior; AFM-a. frontal média; AFP-a. frontal posterior; Pc-a. paracentral; Pcu-a. pré-cuneal; Cm-a. calosomarginal.

calosomarginal (Fig. 1); 3. *padrão C* — a artéria calosomarginal apresentou curto trajeto no sulco do giro do cíngulo e deu origem apenas aos ramos frontal anterior e frontal médio (Fig. 1); 4. *padrão D* — a artéria calosomarginal apresentou curso com as mesmas características do padrão anterior, porém os seus ramos foram as artérias frontal média e frontal posterior (Fig. 1). As frequências segundo as quais ocorreram esses padrões são apresentadas na tabela 1.

| Hemisférios cerebrais | Padrão A     | Padrão B     | Padrão C    | Padrão D    | Ausência      |
|-----------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
| Direito               | 17,3% (9/52) | 7,7% (4/52)  | 5,8% (3/52) | 5,8% (3/52) | 17,3% (9/52)  |
| Esquerdo              | 3,9% (2/52)  | 17,3% (9/52) | 3,9% (2/52) | 3,9% (2/52) | 25,0% (13/52) |
| Bilateral             | —            | —            | —           | —           | 46,1% (24/52) |

Tabela 1 — Frequência da artéria calosomarginal e dos seus padrões em 52 cérebros humanos, adultos e de ambos os sexos.

O ponto de origem da artéria calosomarginal, no tronco principal da artéria cerebral anterior, variou segundo os padrões descritos acima, isto é: surgiu defronte ao joelho do corpo caloso, nos casos em que se ramificou nas três artérias frontais (padrão A) ou originou as artérias frontal anterior e frontal média (padrão C); teve origem ao nível da superfície dorsal do joelho do corpo caloso quando, se desdobrou nas artérias frontal média e frontal posterior (padrão D) ou deu origem a estas, mais as artérias paracentral e pré-cuneal (padrão B).

#### COMENTÁRIOS

Embora a artéria calosomarginal seja importante ponto de referência em neurorradiologia, nesta observação, a sua frequência, determinada por dissecções anatômicas, foi relativamente pequena, considerados os critérios morfológicos preconizados por Moscow e col.<sup>14</sup>.

Na opinião de Critchley<sup>6</sup>, a artéria calosomarginal resultaria da fusão de duas ou das três artérias frontais internas, incluindo às vezes a artéria paracentral. Esta idéia teria por fundamento o *princípio da economia de fluxo*, proposto por Abbie<sup>1</sup>, segundo o qual, quando duas ou mais artérias terminais têm origens próximas e comuns, e suprem territórios contíguos, elas passam a constituir um único vaso de distribuição. Os ramos deste mantêm as mesmas relações neurovasculares anteriores, pelo *princípio da constância funcional*, segundo este mesmo autor.

Analisando os resultados apresentados na tabela 1, nota-se que a artéria calosomarginal esteve presente 19 vezes no hemisfério cerebral direito, ocorrendo certo predomínio dos padrões A, C e D, que abrangem exclusivamente as três artérias frontais internas ou somente duas delas. Já no hemisfério cerebral esquerdo, a artéria foi registrada 15 vezes, com prevalência do padrão B, no

qual a artéria calcosomarginal expandiu o seu território emitindo os ramos paracentral e pré-cuneal, que geralmente aparecem como ramos da artéria pericalosa. Percebe-se, portanto, certa "assimetria" dos territórios da artéria calcosomarginal nos dois hemisférios, com discreto predomínio do padrão A no lado direito e do padrão B no lado esquerdo. Resta ser determinado até que ponto esta suposta assimetria vascular poderia refletir uma correspondente "assimetria funcional" dos hemisférios cerebrais.

Considerando o estudo comparativo da artéria cerebral anterior e do círculo arterial do cérebro, realizado por Watts<sup>23</sup>, em primatas subhumanos, constata-se aparente progressão dos níveis de complexidade evolutiva, desde aquela condição na qual só existe uma artéria cerebral anterior mediana nos *Cercopithecidae* (Fig. 2, A), até aquele estágio observado nos Pongídeos (*Pongo pigmaeus* — orangotango), em que estão bem caracterizadas duas artérias cerebrais anteriores, conectadas por um ramo comunicante anterior (Fig. 2, D), semelhante ao que ocorre no cérebro humano. Estágios evolutivos intermediários estariam supostamente representados, nas espécies atuais, pelos padrões arteriais observados entre os representantes das famílias *Hylobatidae* (Fig. 2, B) e *Pongidae* (*Pan satyrus* — chimpanzé) (Fig. 2, C). Relacionado com esta provável sequência evolutiva, deduzida do trabalho de Watts<sup>23</sup> e representada esquematicamente na figura 2, o desenvolvimento do território calcosomarginal, na área neurovascular das artérias cerebrais anteriores humanas (Fig. 2, E) aparentemente representaria progressão evolutiva associada à maior especialização do neocórtex humano.

Mesmo que se considere a baixa frequência da artéria calcosomarginal nesta amostragem e as peculiares limitações de trabalho estritamente anatômico, a hipótese formulada não deixa de ser atraente, apesar da abordagem essencialmente teórica e, de certa forma, especulativa.

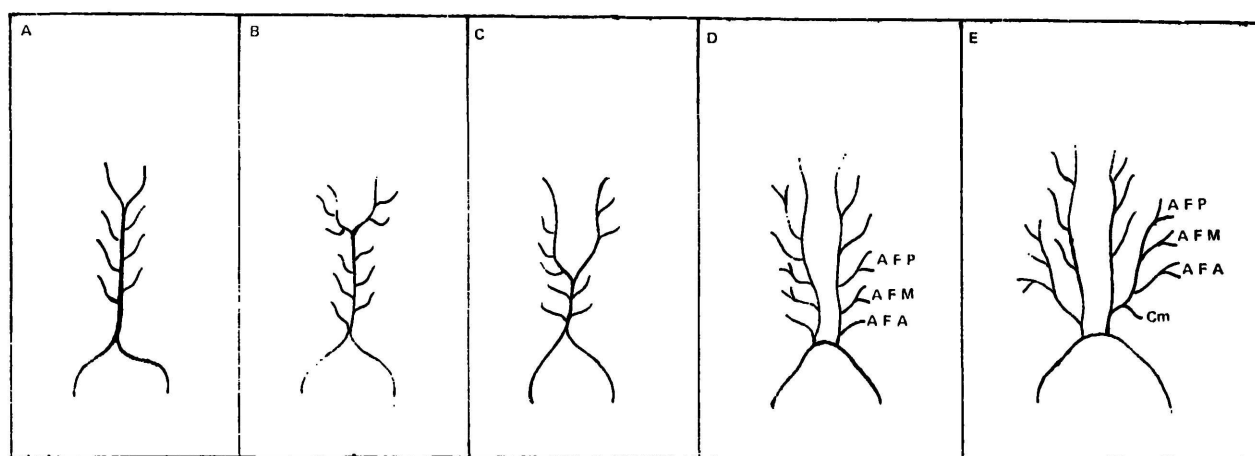


Fig. 2 — Representação gráfica das descrições das artérias cerebrais anteriores realizadas por Watts em primatas subhumanos (A, B, C, D) e das artérias cerebrais anteriores humanas (E) para fins comparativos. A — Família *Cercopithecidae* (macacos do velho mundo), B — Família *Hylobatidae* (macacos menores), C — Família *Pongidae* (*Pan satyrus*, chimpanzé), D — Família *Pongidae* (*Pongo pigmaeus*, orangotango), E — Família *Hominidae* (*Homo sapiens*, homem). LEGENDA: AFA-a. frontal anterior; AFM-a. frontal média; AFP-a. frontal posterior; Cm-a. calcosomarginal.

## RESUMO

A frequência da artéria calosomarginal foi estudada em 52 cérebros humanos, adultos e de ambos os sexos. Neste estudo foram considerados a origem e os padrões de ramificação da artéria calosomarginal. Com bases no trabalho de Watts<sup>23</sup> em primatas subhumanos, foi proposta uma hipótese do significado evolutivo da artéria calosomarginal.

## SUMMARY

*Frequency of the callosomarginal artery and hypothesis with regard to phyllogenetic signification.*

The neuroanatomic study of the callosomarginal artery was performed by simple and careful dissection in 52 human brains. The observation was made with stereoscopic magnifying glass. The results were the following: the callosomarginal artery was present in 36.6% (19/52) of the cases on the right hemisphere and 29% (15/52) on the left hemisphere; unilateral absence on those hemispheres was of 17.3% (9/52) and 25.0% (13/52), respectively; bilateral absence was of 46.1% (24/52). The register of the presence or absence of the artery was based on proposed criteria by Moscow and col.<sup>14</sup>. With regard to phyllogenetic signification one has considered the hypothesis that the development of the callosomarginal artery possibly was closely related with a structural and physiological expansion of the neocortex in man.

## REFERÊNCIAS

1. ABBIE, A.A. — The morphology of the fore-brain arteries with special reference to the evolution of the basal ganglia. J. Anat. (London) 68:433, 1934.
2. BAPTISTA, A.G. — Studies on the arteries of the brain. II. The anterior cerebral artery: some anatomic features and their clinical implications. Neurology (Minneapolis) 13:825, 1963.
3. BOGDANOVIC, D.; MARINKOVIC, S. & TEOFILOVSKI-PARAPID, G. — The callosomarginal artery. Acta med. iug., 32:253, 1978.
4. CARPENTER, M.B. — Neuroanatomia Humana. Ed. 7. Interamericana, Rio de Janeiro, 1978, pg. 574.
5. CASAS, A.P. & GONZALES, M.E.B. — Morfologia, estrutura y función de los centros nerviosos. Ed. 3. Paz Montalvo, Madrid, 1977, pg. 288.
6. CRITCHLEY, M. — The anterior cerebral artery and its syndromes. Brain 53:120, 1930.
7. CROSBY, E.C.; HUMPHREY, T. & LAUER, E.W. — Correlative Anatomy of the Nervous System. MacMillan, New York, 1962, pg. 557.
8. CUNNINGHAM, D.J. — Anatomia Humana. Ed. 8. Manuel Marin Ed., Barcelona, 1949, pg. 1339.
9. ERHART, E.A. — Neuranatomia. Ed. 5. Atheneu, São Paulo, 1974, pg. 76.
10. GRAY, H.F.R.S. — Anatomy of the Human Body. Ed. 28. Lea Febiger, Philadelphia, 1970, pg. 601.
11. HAMILTON, W.J. — Tratado de Anatomia Humana. Ed. 2. Interamericana, Rio de Janeiro, 1982, pg. 273.
12. KRAYENBUHL, H. & YASARGIL, M.G. — Die zerebrale Angiographie. Ed. 2. G. Thieme, Stuttgart, 1965.

13. LARSELL, M.A. — Anatomy of the Nervous System. Appleton-Century-Crofts, New York, 1951, pg. 487.
14. MOSCOW, N., MICHOTÉY, P. & SALAMON, G. — Anatomy of the cortical branches of the anterior cerebral artery. In NEWTON, T.H. & POTTS, D.G. (eds.): Radiology of the Skull and Brain, Vol. 2, Book 2. C.V. Mosby, St. Louis, 1974, pg. 1413.
15. PEELE, T.L. — The Neuroanatomic Basis for Clinical Neurology. Ed. 2. MacGraw-Hill, New York, 1961, pg. 54.
16. PERLMUTTER, D. & RHOTON, A.L. — Microsurgical anatomy of the distal anterior cerebral artery. J. Neurosurg. 49:204, 1978.
17. RANSON, S.W. & CLARK, S.L. — The Anatomy of the Nervous System. Ed. 10. W.B. Saunders, Philadelphia, 1959, pg. 69.
18. RING, B.A. & WADDINGTON, M.M. — Roentgenographic anatomy of the pericallosal arteries. J. Roentgenol. 104:109, 1968.
19. ROUVIÈRE, H. — Anatomie Humaine. Masson, Paris, 1924, pg. 639.
20. SAPPEY, C. — Traité d'Anatomie. T. II. Vadrien de la Have et Cie., Paris, 1876, pg. 604.
21. SCHADÉ, J.P. — Basic Neurology. Elsevier, New York, 1973, pg. 66.
22. TESTUT, L. & LATARJET, A. — Tratado de Anatomia Humana. Ed. 9. Tomo 2. Salvat, Rio de Janeiro, 1958, pg. 1246.
23. WAATS, J.W. — A comparative study of the anterior cerebral artery and the circle of Willis in primates. J. Anat. (London) 68:534, 1934.

*Departamento de Morfologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Ceará - Caixa Postal 688 - 60.000, Fortaleza, CE - Brasil.*