

## PARAGÂNGLIOS INTERATRIAIS NO CORAÇÃO HUMANO ADULTO

HIPOLITO DE OLIVEIRA ALMEIDA, HELENICE GOBBI, VICENTE DE PAULA ANTUNES TEIXEIRA,  
MARILDA DA COSTA BRANDÃO

---

*Através de cortes seriados do terço superior do septo interatrial do coração humano adulto, foram identificadas estruturas interpretáveis como paragânglios, imersas na gordura interatrial nas proximidades dos gânglios nervosos. Tais estruturas medem de 200 a 800 µm e apresentam-se constituídas por células epiteliais contendo finos grânulos basófilos no citoplasma, dispostas em massas ou cordões arranjados em torno de capilares, que são muito abundantes. Filetes nervosos podem ser vistos em íntimo contato com o corpo do paragânglio.*

---

Coupland<sup>1,2</sup> admitiu os paragânglios humanos como estruturas que existiriam apenas durante a vida fetal, pois, degeneravam e desapareciam no período neonatal. Entretanto, os achados de paragangliomas em adultos<sup>3-6</sup> e de tecido cromafim normal na próstata<sup>7</sup> e na vesícula biliar<sup>8</sup> levaram Hernoven e col<sup>9</sup> a estudar material cirúrgico da pelve e região para-aórtica de pessoas adultas, concluindo que os paragânglios abdominais persistem em homens e mulheres adultos, sem sinais de regressão. No que se refere ao coração, células paraganglionares foram descritas em várias espécies de mamíferos<sup>10-16</sup>. Apesar de Dail e Palmer<sup>17</sup> relatarem o encontro de “células contendo catecolaminas” (paragânglios) em corações de fetos humanos, a literatura consultada não registra tais estruturas no coração de pessoas adultas. Visando a despertar a atenção para o assunto, decidimos publicar nossos achados sobre a localização interatrial de estruturas semelhantes aos paragânglios cardíacos descritos em outras espécies de mamíferos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 10 corações obtidos de necropsias de indivíduos de ambos os sexos (6 homens e 4 mulheres), com idades variando entre 20 a 64 anos, fixados “in totum” e conservados em formol a 4% (1 parte de formol comercial a 40% e 9 de água) por tempo variável. De cada caso, era retirado um anel de tecido atrial direito com parte do septo, segundo plano que passa pela região do nó sinusal e limite dos terços superior e médio do septo interatrial, tendo-se o cuidado

de manter íntegra a gordura interatrial (entre os orifícios da cava superior e das pulmonares direitas). Cada fragmento era incluído em parafina com a face caudal, mais larga, para baixo e, em seguida, levado ao micrótomo para cortes seriados de 6mm, em número de 500 a 600. A coloração usada foi hematoxilina-eosina. Algumas lâminas foram descoradas e recoradas pelo Giemsa lento.

### RESULTADOS

Em todos os casos, observou-se que é na gordura interatrial e suas continuções para as regiões adjacentes (limítrofes) dos átrios onde ocorre a maior concentração de estruturas nervosas (filetes nervosos e gânglios). Entre essas formações nervosas e nas suas proximidades, observaram-se estruturas (de 1 a 3 por caso) cuja riqueza em capilares sanguíneos e presença de células epiteliais arranjadas em cordões ou massas, as individualizaram como glândulas endócrinas. Essas pequenas glândulas mostram superfície de corte triangular irregular, com prolongamentos ou fusiforme, às vezes ligeiramente arqueadas, medindo entre 200 e 800 µm de diâmetro. Havia, quase sempre, arteríola e vênula em posições diferentes, mas junto ao corpo da glândula. Delicado feixe nervoso foi observado, com frequência, junto do corpo glandular e, às vezes, penetrando na massa epitelial. Uma cápsula nitidamente identificável com microscopia óptica foi observada em poucos casos, embora o contorno sempre nítido pudesse sugerir sua presença em todos. O estroma era delicado, às vezes, di-

---

Trabalho realizado na Disciplina de Patologia Geral da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG.

vidindo lóbulos, contendo poucas células do conjuntivo. Dentre estas, observaram-se ainda, em alguns casos, um ou outro mastócito quando se corou pelo Giemsa. Algumas células glandulares tinham núcleo arredondado, grande, com “membrana cromatínica” nítida, apresentando pequenos grânulos de heterocromatina distribuídos homogeneamente. Às vezes, pôde-se distinguir um nucléolo central ou excêntrico. Com certa freqüência, observaram-se núcleos homogeneamente escuros e aparentemente menores (picnóticos). O citoplasma era abundante na maioria das células e continha finos grânulos basófilos semelhantes aos dos feocromócitos; podendo porém, ser escasso ou rarefeito (claro), quase que totalmente desprovido de grânulos. Essas células apresentavam uma face que estava em contato aparentemente direto com a parede do capilar sangüíneo. Tal aspecto foi mais facilmente notado quando os capilares estavam cheios de sangue, condição que também salientava seu número, seu trajeto tortuoso e anastomosado (fig. 1 a 5).

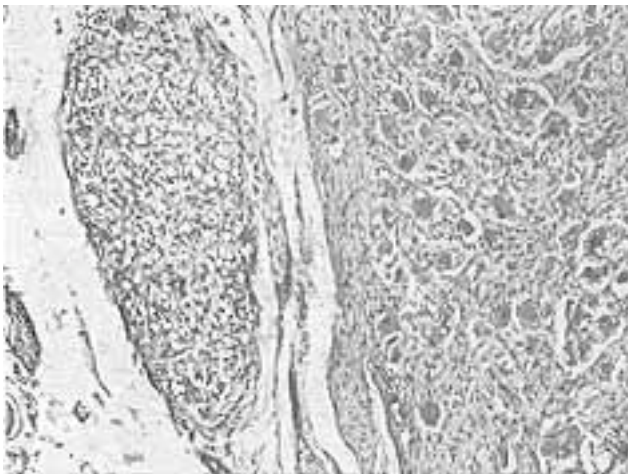


Fig. 1 - Paragânglio ao lado de gânglio simpático abdominal.

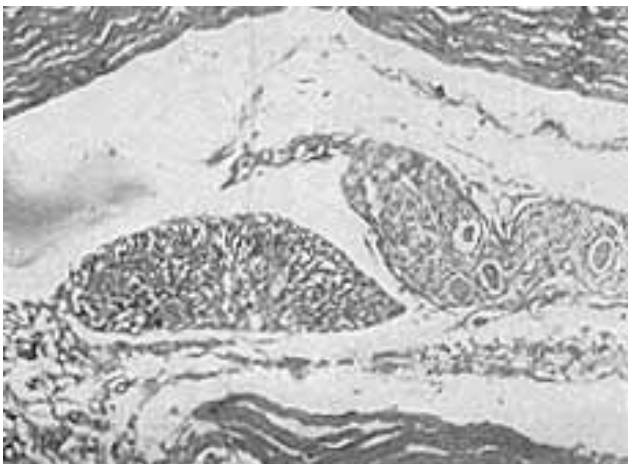


Fig. 2 - Paragânglio ao lado de gânglio nervoso do septo interatrial. Observar a semelhança com o visto na figura 1.

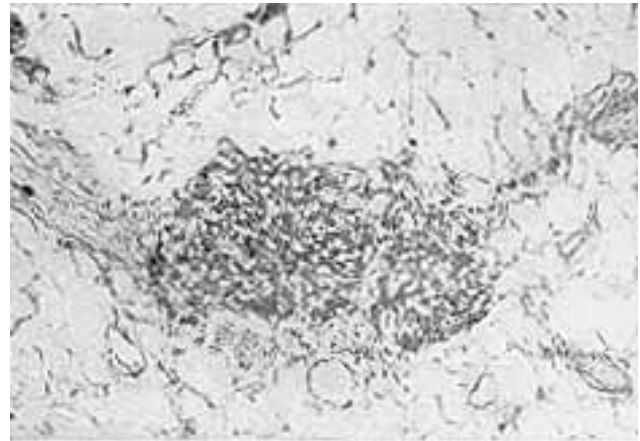


Fig. 3 - Paragânglio interatrial em contato com pequeno feixe nervoso.

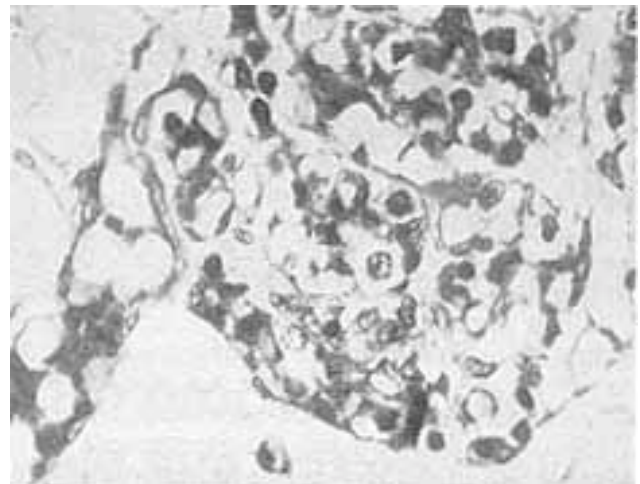


Fig. 4 - Paragânglio interatrial da figura anterior, mostrando a riqueza em capilares e as células epiteliais.

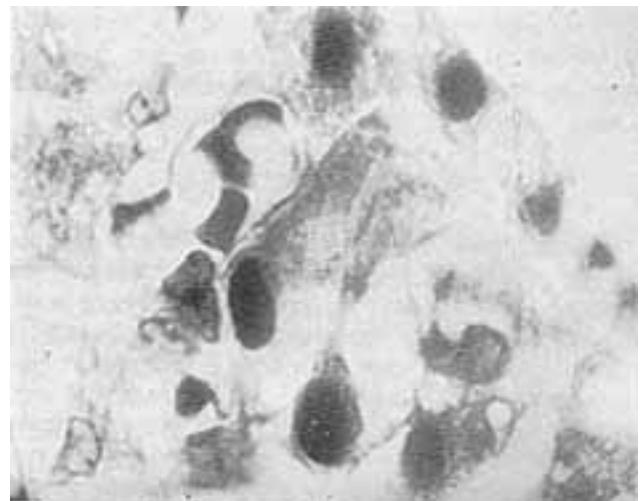


Fig. 5 - Pormenor da figura anterior mostrando células com citoplasma granuloso em contato, aparentemente direto, com a parede do capilar sangüíneo.

## DISCUSSÃO

Os aspectos histológicos das “glândulas” microscópicas, que observamos na gordura interatrial do coração humano adulto, permitem-nos, com pequena possibilidade de erro, catalogá-las como parte do sistema de paragânglios. De fato, a riqueza em capilares sangüíneos, as massas e cordões de células epiteliais apresentando citoplasma basófilo granuloso, núcleo redondo de cromatina grumosa, às vezes com nucléolo evidente, são aspectos muito semelhantes àqueles descritos para o sistema cromafim (paragânglios e paraneurônios) de mamíferos<sup>10,12,18,19</sup>. Além disso, a relação de proximidade destes prováveis paragânglios humanos com gânglios nervosos intracardíacos é semelhante àquela salientada por Goormaghtigh<sup>19</sup> e Goormaghtigh e Pannier<sup>10</sup> entre paragânglios e gânglios nervosos em mamíferos não primatas, enquanto Muratori os descreve na região interatrial do gato. Apesar de Goormaghtigh<sup>19</sup> e Goormaghtigh e Pannier<sup>10</sup> descreverem paragânglios cromafins e não cromafins no coração do gato, tais achados não foram confirmados por Muratori<sup>12</sup> que, em estudo minucioso, observou numerosos paragânglios atriais, todos cromafins, embora com intensidade variável de cromafinidade.

Como se pode deduzir pela análise da literatura, os paragânglios foram estudados minuciosamente em várias espécies de animais, sejam os de localização atrial<sup>10,12,15,16,20-24</sup>, sejam em outras sedes<sup>24-28</sup>.

Apesar disso, admitia-se que, o sistema cromafim (extra-adrenal) do homem degenerava após o nascimento<sup>1,2</sup>. Foram de Hernoven<sup>29,30</sup> os poucos trabalhos que demonstraram sua persistência nas regiões pélvicas e paraaórtica de adultos humanos. No coração humano as referências a tal sistema parecem-nos restritas a corações de fetos<sup>17</sup>. Desta forma, nossos achados, além de demonstrarem a persistência de paragânglios atriais no homem adulto, determinam uma de suas localizações: a gordura interatrial, que é também uma região muito rica em gânglios e filetes nervosos. A julgar pela riqueza de paragânglios no átrio de outras espécies de mamíferos, a região atrial do coração humano deve conter grande número dessas estruturas, aliás como acontece com os gânglios nervosos.

## SUMMARY

In histologic serial sections of the upper third of the interatrial septum of the adult human heart, paraganglia or paraganglia-like structures measuring 200 to 800  $\mu$ m in diameter, were identified. They were located in the interatrial adipose tissue, near the autonomic ganglia and are formed by epithelial cells with basophilic granules in the cytoplasm, in nests or cordonal disposition around the numerous capillaries. Nerve bundles may be seen in contact with the body of the paraganglia.

## REFERÊNCIAS

1. Coupland, R. E. - Post-natal fate of the abdominal para-aortic bodies in man. *J. Anat.* 88: 455, 1954.
2. Coupland, R. E. - The natural history of the chromaffin cell. 44 Longmans, London, 1965.
3. Zimmerman, I. J.; Biron, R. E.; MacMahdn, H. E. - Pheochromocytoma of the urinary bladder. *N. Engl. J. Med.* 249: 25, 1953.
4. Scott, W.; Eversole, S. - Pheochromocytoma of the urinary bladder. *J. Urol.* 83: 656, 1960.
5. Leestma, J. E.; Pride, E. P. - Paraganglioma of the urinary bladder. *Cancer*, 28: 1064, 1971.
6. Fuselier, H. - Paraganglioma of the bladder: report of a case. *J. Urol.* 113: 42, 1975.
7. Freedman, M.; Goldman, R. L. - Paraganglia in the human prostate. *J. Urol.* 113: 874, 1975.
8. Kuo, T.; Anderson, C. B.; Rosai, J. - Normal paraganglia in the human gall bladder. *Arch. Path.* 97: 46, 1974.
9. Hernoven, A.; Vaalasti, A.; Partanen, M.; Kanerva, L.; Vallasti, T. - The paraganglia, a persisting endocrine system in man. *Am. J. Anat.* 146: 207, 1976.
10. Goormaghtigh, N.; Pannier, R. - Les paraganglions du coeur et des zones vasosensibles carotidiene et aortic-pulmonaires chez le chat adult. *Arch. Biol.* 50: 455, 1930.
11. Muratori, G. - Paragangli. In: *Enciclopedia Medica Italiana*, Sansoni Ed. Sc. Firenze, 1955. Vol. VIII. p. 948.
12. Muratori, G. - Sui paragangli carotidei, succlavi, aorticopulmorari ed atriali del myocastor coypus. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 35: 1123, 1951.
13. Trinci, G. - Cellule cromaffini e mastzellen nella regione cardiac dei mammiferi. *R. Acad. Scienze Bologna* 4(6): 296, 1907.
14. Viragh, S.; Porte, A. - Elements nerveux intracardiaques et innervation du myocarde. Étude au microscope electronique dans le coeur du rat. *Z. Zellforsch.* 55: 282, 1962.
15. Jacobowitz, D. - Histochemical studies of the relationship of chromaffin cells and adrenergic nerve fibers to the cardiac ganglia of several species. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 158: 227, 1967.
16. Tafuri, W. L.; Almeida, H. O.; Maria, T. A.; Bogliolo, L. - Ultrastructure of the subepicardiac paraganglia of the albino mouse. *R. Anat. Patol. Oncol.* 39: 1, 1975.
17. Dail, W. G.; Palmer, G. C. - Localization and correlation of catecholamine - containing cells with adnyl cyclase and phosphodiesterase activities in the human fetal heart. *Anat. Rec.* 177: 265, 1973.
18. Mascorro, J. A.; Yates, R. D. - Paraneurons and paraganglia: histological and ultrastructural comparisons between intraganglionic paraneurons and extra-adrenal paraganglion cells. *Adv. Biochem. Psychopharmacol.* 25: 201, 1980.
19. Goormaghtigh, N. - On the existence of abdominal vagal paraganglia in the adult mouse. *J. Anat.* 71: 77, 1936.
20. Muratori, G. - Distribuzione e caratteristiche istomorfologiche dei paragangli atriali el cuore del gato. *Arch. It. Anat Embriol.* 74: 1, 1969.
21. Caravita, S.; Coscia, L. - Chromaffin cells on the heart of the all (Laereptera Zaandrei). Electron microscopic study before and after treatment with reserpine. *Arch. Biol.* 723, 1966.
22. Papka, R. E. - A study of catecholamine - containing cells in the hearts of fetal and post-natal rabbits by fluorescence and electron microscopy. *Cell Tissue Res.* 154: 471, 1974.
23. Ellison, J. P.; Hibbs, R. G. - Catecholamine-containing cells of the Guinea pig heart: an ultranstructural study. *J. Molec. Cell Cardiol.* 6: 17, 1974.

24. Bloom, G.; Ostlund, E.; Euler, U. S.; Lishajkd, F.; Ritzen, M.; Adams-Rav, J. - Studies on catecholamine-containing granules of specific cells in cyclostome hearts. *Acta Physiol. Scand*, 53 (Suppl. 185): 1, 1961.
25. Chen, I. L.; Yates, R. D. - Ultrastructural studies of vagal paraganglia in Syrian hamsters. *Z. Zellforsch*, 108: 309, 1970.
26. Becker, K. - Paragangliozellen in ganglion cervicale uteri de maus. *Z. Zellforsch Mikrask. Anat.* 130: 249, 1972.
27. Kummer, W.; Addicks, K. - The paraganglion supracardiale vagi: An intravagal paraganglion in the rat. *Cell Tissue Res.* 224: 455, 1982.
28. Mascorro, J. A.; Yates, R. D. - The anatomical distribution and morphology of extraadrenal chromaffin tissue (abdominal paraganglia) in the dog. *Tissue Cell*, 9: 447, 1977.
29. Hernoven, A.; Partanen, S.; Vaalasti, A.; Partanen, M.; Kanerva, L.; Alho, H. - The distribution and endocrine nature of the abdominal paraganglia of adult man. *Am. J. Anat.* 153: 563, 1978.
30. Hernoven, A.; Vaalasti, A.; Partanen, S.; Kanerva, L. - The endocrine nature of the paraganglia of man. *Specialia*, 15: 111, 1978.