

SÔBRE A TOPOGRAFIA DAS CÉLULAS DO GÂNGLIO DE
CORTI: PESQUISAS ANATÔMICAS NO MODIOLO E NO
TRONCO COCLEAR DO NERVO ACUSTICO (no gato)

PAOLO CONTU *

A análise da bibliografia demonstra claramente que vários autores não concordam com a localização total das células do ganglio de Corti no canal de Rosenthal: recentemente o problema ficou mais complicado pela demonstração de fibras simpáticas na cóclea humana e de vertebrados, especialmente no eixo da cóclea ou modíolus segundo a nomenclatura anatômica (1-2), abrindo o campo sôbre a pesquisa da possível existência de células ganglionares do sistema autônomo.

Velhos tratadistas como Jamain (3) e José Pereira Guimarães (4) limitam-se à descrição do canal de Rosenthal contendo o gânglio espiral de Corti, resultante da reunião de células nervosas bipolares.

Cruvelhier (5) refere as seguintes medidas das células do gânglio de Corti: 30 micra de comprimento e 20 micra de largura. Hyrtl (6) fala de células situadas extra-meatus; Debierre (7) e Sappey (8) referem que o ramo coclear tamisa-se na lâmina crivada espiroide na base da cóclea, penetrando no canal espiral de Rosenthal, onde está situado o gânglio espiral de Corti, enquanto que Beaunis e Bouchard (9) não dão nenhuma referência.

Quain (10) fala das fibras nervosas que saem do cordão ganglionar disposto em espiral (gânglio espiral) no canal óseo especial (canal espiral do modíolus) e das células dêste gânglio, bipolares e interpoladas no decurso das fibras.

Romiti (11) diz que o gânglio espiral é constituído por células nervosas bi-

polares, algumas das quais encontram-se no trajeto do nervo.

Para Fort (12, 38) o ramo coclear do nervo acústico penetra no eixo da base da cóclea, encontrando-se entre as fibras nervosas, células nervosas unipolares ou bipolares análogas às do gânglio de Corti. Depois de atravessar o eixo da cóclea as fibras nervosas cocleares penetram no canal espiral de Rosenthal e atravessam as células do gânglio espiral de Corti. Este gânglio é constituído de células nervosas justapostas, constituindo um cordão espiral que oferece na base do caracol $1/4$ de milímetro de largura. As células que o compõem são quase tôdas bipolares e tem em média 30 micra de comprimento.

Testut (13) que descreve o ramo e o gânglio de Böttcher, assim refere: "O nervo auditivo apresenta na sua superfície ou na sua espessura numerosas células nervosas assinaladas há muito tempo por Stannius (14), Kolliker (15), etc. Erlitky (16) às estudou de novo em 1832 e declara não as ter encontrado senão no ramo vestibular. Estas células de forma bipolar, esparsas ou reunidas em ilhotas mais ou menos consideráveis, não parecem ter a mesma significação que as células constitutivas do gânglio de Scarpa; são células desiminadas ao longo do nervo vestibular, lembrando células esparsas que têm sido assinaladas por diversos autores (gânglios aberrantes) nas raízes posteriores dos nervos espinhais. Para Testut (17) o gânglio de Corti enche o canal de Rosenthal em toda sua extensão: as células medem 40

* Pesquisador e docente livre de Anatomia.

micra de comprimento e 25 de largura.

Giannelli (18), Balli e Luna (19) não dão nenhuma referência especial, enquanto que Balli e Bruni (20) falam da existência, no interior do modiolus, de pequenos feixes de fibras simpáticas.

Chiarugi (21, 22) diz que o nervo coclear origina-se no gânglio de Corti, constituído quase que exclusivamente de células bipolares, situado no canal espiral do modíolus.

Rouviere (23) diz que o gânglio de Corti ocupa na cóclea toda a extensão do canal de Rosenthal.

Pensa e Favaro (24) dão uma descrição parecida com a de Sappey; nada de importante dizem Bruni (25), Fazzari (26), Gray (27), Testut e Latarjet (28), Benninghoff (29), Coelho e Souza (30), Sicher e Tandler (31), Gray (32), Delmas e Laux (33), Falcone (34), Valenti (35), Testut e Jacob (36).

Dos autores mais recentes, Lamberini (37) fala sobre a inervação simpática da cóclea sem entrar em particulares.

Entre os histólogos e embriólogos, Fort (38), Berdal (39), e Duval (40) nada dizem de especial: Boneval (41) fala de células diferentes das bipolares.

Cajal (42) refere-se ao trajeto das fibras do canal de Rosenthal até o crivo espiral da cóclea para constituir o nervo coclear e diz que existem fibras que não se originam nas células bipolares do gânglio de Corti.

Branca (43), Jordan e Ferguson (44), Beylot e Baudrimont (45), Verne (46) limitam-se a normais descrições, afirmando que as células bipolares do gânglio espiral estão situadas no canal de Rosenthal.

Carmo Lordy (47) dá uma clara descrição da morfogênese do gânglio de Corti: o gânglio acústico facial, sujeito a modificações sucessivas durante as fases de diferenciação da vesícula acústica está situado inicialmente adiante do otocisto para ocupar depois uma posição medial entre este e a parede do romboencefalo e desligar-se, então, do gânglio geniculado; biparte-se em seguida num segmento superior, o gânglio vestibular, adjacente ao esbôço do utrículo e numa porção inferior, o gânglio espiral da cóclea, assim denominado porque se relaciona com o ducto coclear e cresce em espiral.

Van Campenhaut (48) provou, em

embriões de porco, que o placódio acústico contribui com todas ou quase todas as células para a formação dos gânglios de Scarpa e de Corti.

Da Costa e Chaves (49), Nonidez e Windle (50), da Costa (51), Maximow e Bloom (52), Ham (53) limitam-se a dizer que o gânglio constituído de células bipolares está situado no canal espiral do modíolus.

Arey (54) refere que o primitivo gânglio acústico visível em embriões de 7 mm. diferencia-se em duas porções, superior e inferior; a superior e uma pequena porção da inferior dão inervação ao utrículo, sáculo e canais semicirculares, enquanto que a maioria das células inferiores se diferenciam do gânglio espiral em embriões de 9 mm. Nada, porém, diz em relação à morfogênese do modíolus e as relações com as células do gânglio.

Lobo (55) e Patten (56) limitam-se a normais descrições, só Lobo acrescenta que o gânglio vestibular vai ser constituído por vários gânglios.

Também os neuro-anatomistas fazem pouca referência ao modíolus: Bechterew (57), Van Gehuchten (58), Winkler (59), Hovelacque (60), Kappers, Huber e Crosby (61), Globus (62), Mettler (63), Larsell (64), Polyak (65), Guillon (66), Portmann (68), Ribet (69), Iniguez e Rebollo (70), Gomerasca (71), De Ribet (72), Ranson e Clark (73).

Hollinshead (74) refere-se à inervação simpática e parasimpática do ouvido interno e diz que a origem e o curso das fibras não foram aparentemente demonstradas mas tem igualmente confirmação, pois Rasmussen (75) sugere que as fibras eferentes derivadas da oliva superior podem representar fibras pré-ganglionares.

Dos autores de atlas consultados, Hirschfeld (76), Belou (77), Rubinstein e Davis (78), Trimarchi (79), Spalteholz (80), Netter (81), Sobotta (82), dão os clássicos esquemas.

A bibliografia especial é interessante. Citaremos Böttcher (83), que com a descrição do ramo vestibular do coclear e do seu gânglio, abriu uma polêmica até agora inacabada, sobre a sua existência, e sobre a topografia do gânglio no fundo do meato acústico interno. Van Gehuchten (84) assinala células unipolares e

formas de transição no gânglio de Corti.

Politzer (85), examinando o conduto auditivo interno e o nervo acústico, histologicamente em secções longitudinais e transversais, coloca o gânglio de Corti bem delimitado no canal de Rosenthal.

Oorth (86), em mamíferos, acha que não se pode considerar clara a divisão entre o nervo vestibular e coclear e por isso a localização dos respectivos gânglios.

Em seu trabalho sobre o sistema acústico dos morcegos, Polyak (87) refere que o tamanho das células que compõem o gânglio espiral é somente cerca da metade do tamanho das células que compõem o gânglio vestibular. O mesmo autor (88), em outro interessante trabalho sobre a dupla inervação da mácula do sáculo e sobre o feixe cocleo-vestibular dos mamíferos, usando os métodos de Castro e de Weigert, insiste sobre a variada morfologia do gânglio de Scarpa e descreve pequenos feixes de fibras simpáticas na cóclea.

Bovero (89), no homem e nos mamíferos, ocupa-se da presença de fibras simpáticas no gânglio de Scarpa, mas não fala de conexões com o gânglio de Corti.

Ibanez (90), estudando em gato e coelho, refere-se à inervação vegetativa do ouvido interno e em um grande número de casos, descreve abundância de células bipolares de Corti extraganglionares, que nos parece, observando a figura, tratar-se de células de Schwann.

Lorente de Nó (91, 92), usando o método de Golgi, Cajal e Weigert-Kulschitzky em cócleas de rato, descreve os vasos sanguíneos da cóclea inervados por fibras chegadas através do nervo coclear, fibras estas que abandonam o nervo antes de alcançar o gânglio espiral e que envolvem os vasos, terminando em forma de cachos de uva. Tais fibras, que foram vistas somente na circunvizinhança do *modiolus*, devem segundo o autor, pertencer ao sistema simpático, chegando ao ouvido interno através da anastomose do facial com o nervo coclear; o autor não encontrou células de natureza simpática e nada diz de especial em relação ao assunto que nos interessa, limitando-se a referir os conceitos de Böttcher e Strater (93), de que o gânglio de Corti migra ao mesmo tempo que a cóclea se desenvolve.

Guild e colab. (94), dizem que o nú-

mero de células bipolares é maior na região central do que na base ou apical, em relação à acuidade auditiva.

Mesolella (95) em seu trabalho no homem, usando os métodos de dissecação, métodos de hematoxilina-eosina e ósmico, chega às seguintes conclusões:

- a) nega a existência do ramo vestibular do coclear e do gânglio;
- b) do sáculo origina um ramo que se interrompe num grupo de células bipolares, que fazem parte do gânglio de Scarpa;
- c) este gânglio não se apresenta como um acervo de células, mas, em alguns pontos aparece dividido em dois ou três blocos celulares.

Poirier e Charpy (96) e Hovelacque (60) dizem que o gânglio de Böttcher e os gânglios que Corti e Schwalbe descrevem no nervo ampolar posterior, não são gânglios autônomos, mas fazem parte do gânglio de Scarpa.

Cannieu (97) estudou o assunto no homem, nos ruminantes, nos carnívoros e nos roedores. No homem viu pequenos fios nervosos que, originando-se na extremidade distal da porção inferior do gânglio de Scarpa, vão se juntar aos feixes cocleares que se dirigem ao meio giro da espira inferior da cóclea; nos ratos e nos embriões de ruminantes, uma parte do gânglio de Scarpa está fora do conduto auditivo; contra a parede interna do rochedo e deste gânglio, no rato, origina-se um verdadeiro nervo que se distribue na primeira metade do giro basilar da cóclea, com as células de Corti intercaladas no próprio trajeto.

Ferré (98), depois de ter descrito em um primeiro trabalho o gânglio como entidade independente, sucessivamente considere o gânglio de Böttcher como uma dependência do gânglio de Scarpa.

Cipollone (99) descreve no cobaia, no gato e no homem, um feixe originado do nervo coclear para o sáculo, e neste feixe encontrou um gânglio que se pensa ser o de Böttcher, e cujas células, menores que as do gânglio de Scarpa, poderiam ser comparadas pelo tamanho às do gânglio de Corti.

Lembramos Valenti (35) entre os autores que consideram o gânglio de Böttcher homólogo ao gânglio de Corti.

Shute (100, 101), estudando a inervação do labirinto humano em embriões,

com o método de De Castro, chegou a estas interessantes conclusões:

- a) Não há evidência de inervação da base do conducto coclear por neurônios do gânglio vestibular, nem do sáculo por neurônios do gânglio coclear;
- b) a anastomose cócleo-vestibular de Oorth seria formada pelos processos centrais do mais recente grupo de células emigrantes da cóclea: seria por isso, resíduo da fusão original dos dois ganglios.

Fernandez (102), em cobaios, usando os métodos de piridina e nitrato de prata de Cajal e o método de Bodian, estudou o gânglio de Corti, em relação à topografia do feixe de Rasmussen, em seu percurso intraganglionar; com esta finalidade são orientados também os trabalhos de Portmann (103), Contu e Pirodda (104), Del Bó e Livan (105) e Freire de Barros (106).

Rasmussen (107) em seu recente trabalho, dá uma fotografia na qual são visíveis, dentro dos canalículos do modíolus, células bipolares.

Palumbi (108), trabalhando na cóclea humana, com o método de Bielshowsky-Palumbi, descreve no helicotrema um plexo constituído por fibras de natureza simpática e fala da provável existência, no labirinto, de grupos celulares desconhecidos.

Bocca (109), usando o método de Cajal, dá algumas interessantes conclusões num trabalho executado em fetos de ratos:

- 1) uma expansão do nervo vestibular está estritamente aderente ao nervo coclear na base do modíolus e o ramo vestibular-coclear de Böttcher e Oorth seria originado em parte por fibras periféricas desta expansão e em parte por fibras centrais que chegam do gânglio espiral;
- 2) confirma a existência do segundo gânglio descrito por Böttcher e situado no modíolus entre as fibras do nervo coclear, observando aliás, que se estende da base do modíolus até o nível da porção inicial do giro apical e por isso deve ser considerado como uma expansão modiolar do gânglio espiral;
- 3) a separação do gânglio coclear e do vestibular acontece presumivelmente

no desenvolvimento entre a porção inferior desta expansão modiolar do gânglio espiral e a porção superior da extensão modiolar do gânglio vestibular, e as duas formações parecem claramente divididas em estados tardios da vida fetal; a extensão modiolar do gânglio espiral tende a desaparecer na vida postnatal, sendo absorvida na porção apical do gânglio espiral, mas muitas células ganglionares isoladas podem ser ainda observadas na parte superior do modíolus nos adultos de cobaio.

O mesmo Bocca (110), num trabalho sucessivo em embriões de rato e de galinha, fala na descoberta de rudimentos de ganglios vegetativos adjacentes ao gânglio vestibular, confirmando-se assim a hipótese expressa por Rasmussen de que as células postganglionares podem existir em qualquer parte, apesar de poucas e muito espalhadas. Já Rasmussen (111), expressando a opinião de que a anastomose vestibulo-coclear consiste parcialmente em fibras eferentes do núcleo olivar superior, dando desta maneira inervação autônoma à cóclea, diz: "se estes fossem neurônios pré-ganglionares, poder-se-ia pensar na existência de neurônios postganglionares; até agora nenhuma evidência definitiva foi encontrada da presença de células na cóclea, equivalentes ao tipo postganglionares".

Ultimamente, Contu e Neves Pinto (112), no gato, usando o método de Cajal-De Castro, chegaram a algumas interessantes conclusões: "Há uma gradual rarefação das células bipolares a partir do canal espiral para o eixo do modíolus é, as células ganglionares não ficam circunscritas ao canal de Rosenthal. De fato, podem ser vistas ao longo dos canais descendentes do modíolus, principalmente na porção proximal de cada canal, onde são numerosas". "Somos de opinião, que mesmo células bipolares esparsas, como as que encontramos frequentemente nos segmentos medial e distal do canal descendente, não devem ser encaradas como sugere Fort, ou seja, "análogues á celles du ganglion de Corti", mas como células migradas do gânglio que, como tal, continuam fazendo parte dele".

Depois de longa preparação técnica, resumível nos trabalhos de Contu e Pirodda (113), Contu, Pirodda e Lipparini

(114) e Contu e Montenegro (115), apresentamos este trabalho cuja finalidade é o estudo topográfico das células do gânglio de Corti e a possível presença de células de natureza diferente das sensitivas cocleares no nervo coclear desde sua emergência no nervo acústico até o canal de Rosenthal: não foi considerado o nervo vestibular e a anastomose cocleo-vestibular descrita por Oorth, Böttcher, Hardy, etc., porque parece-nos que as pesqui-

sas sobre o assunto foram em geral orientadas mais para o estudo e topografia geral do gânglio vestibular.

Material e métodos

Utilizamos 20 cócleas de 10 gatos adultos, discriminados na tabela seguinte com referência ao método de fixação, ao fixador, aos métodos de descalcificação, inclusão, coloração e impregnação.

TABELA N.º 1

Gato	Fixação	Fixador	Descalcificação	Inclusão	Método
N.º 1	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Cel.-Paraf.	Cajal-de Castro
N.º 2	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Celoidina	Cajal-de Castro
N.º 3	Postmortem	De Castro	Eletrolítica	Cel.-Paraf.	Cajal-de Castro
N.º 4	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Cel.-Paraf.	Cajal-de Castro
N.º 5	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Celoidina	Cajal-de Castro
N.º 6	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Cel.-Paraf.	Cajal-de Castro
N.º 7	Intravital	De Castro	Eletrolítica	Celoidina	Cajal-de Castro
N.º 8	Postmortem	De Castro	Eletrolítica	Cel.-Paraf.	Cajal-de Castro
N.º 9	Intravital	Rio-Hortega	Normal	Cel.-Paraf.	Hemat. Férrica
N.º 10	Intravital	Rio-Hortega	Normal	Cel.-Paraf.	Hemat. Férrica

NOTA: Os animais foram sempre sacrificados sem controle de funcionalidade coclear (reflexo de Preyer) ou vestibular, por falta de aparelhamento.

Num assunto tão complexo como o da cóclea, no qual os trabalhos demonstram limitações impostas pelas dificuldades técnicas, os resultados são sempre problemáticos; na verdade a literatura nos oferece resultados às vezes contraditórios, nos quais, julgando objetivamente, não se pode dizer se uma tese é mais acertada ou não. Talvez uma justificativa poderia ser encontrada na importância que o assunto oferece tanto histologicamente como fisiologicamente; mas, isto não é fácil, porque se as dificuldades técnicas são grandes no campo nistológico, não são menores no campo fisiológico, com hipóteses e interpreta-

ções inconciliáveis, mas que, afinal, refletem uma falta de bases anatômicas. O problema técnico foi particularmente estudado, não querendo com isso afirmar que os resultados obtidos sejam perfeitos; mas depois de anos de experiência podemos dizer: a) a fixação em vivo usada em estudos histológicos é preferível à perfusão logo depois da morte do animal ou anarcose com uma punção no coração (Hess, 117), oferecendo, segundo Mygind (118) muitas vantagens, entre as quais o não entumescimento celular, uma melhor coloração da substância tigróide, evidência de estruturas protoplasmáticas e boa impregnação das células do gânglio

de Corti. b) a descalcificação eletrolítica, com nossas modificações (113, 115) ao método original de Richman e Coll. (119) dá melhores resultados que os métodos comuns com ácidos fortes, ou os métodos como os de Clapp (120) associando ácidos fortes com substâncias do tipo fluoroglicinol, de Mc Namara (121), associando o ácido nítrico com o ácido tricloroacético, e de Kramer e Shipley (122), que usou o método ao citrato de magnésio; c) é recomendável a inclusão rápida em celoidina-parafina; d) o método de Cajal De Castro é ótimo para o estudo da topografia e morfologia das células do gânglio de Corti, com imagens satisfatórias, constantemente superiores às correspondentes obtidas com outros métodos; o método de hematoxilina férrica dá também bons resultados.

RESULTADOS

O estudo seriado, transversal e longitudinal, do eixo da cóclea até a divisão do VIII par em ramo coclear e ramo vestibular, demonstra em todos os casos que as células bipolares do gânglio de Corti, estão situadas, na grande maioria, no canal de Rosenthal, mais agrupadas nas porções medial e interna; encontram-se constantemente células nos canais descendentes do modíolus, especialmente na porção proximal ao canal de Rosenthal. (fig. n.º 1, 2, 3, 4)

Só em um caso, (fig. n.º 6) na cóclea direita do gato n.º 2, logo depois da divisão do tronco comum em V e exatamente no ponto no qual o nervo coclear tamisa-se na lâmina criva espiroide, encontra-se no meio de fibras, reunidas em pequenos feixes e separadas entre si por tecido conjuntivo, um pequeno grupo de células bipolares constituindo um gânglio; as células apresentam-se ovais e são mais arredondadas que as situadas no canal de Rosenthal e nos canais do modíolus e de volume maior do que as células do gânglio de Scarpa.

Em todos os casos não foi possível evidenciar células ganglionares de outra natureza, quer sensitivas quer simpáticas.

CONSIDERAÇÕES

A análise bibliográfica sobre a topo-

grafia do gânglio de Corti, nos demonstra que, além de alguns autores que não fazem referência, existe um grupo de autores que considera o gânglio de Corti situado em toda extensão do canal espiral de Rosenthal e enfim um grupo de autores que fala do gânglio de Corti situado no modíolus, isto é, as células ganglionares em grande número são situadas no canal de Rosenthal e em número pequeno nos canais descendentes do modíolus e no eixo do nervo coclear.

Hyrtl é pouco claro na sua descrição, falando só de células situadas extra-meatus, enquanto Romiti é mais preciso, afirmando que células bipolares do gânglio de Corti estão situadas no trajeto do nervo coclear e o mesmo diz Fort, explicando também tratar-se de células bipolares e unipolares.

A presença de células bipolares na espessura do nervo coclear encontra confirmação num caso por nós descrito, no qual é evidente a localização de pequeno grupo de células bipolares na base da cóclea, no ponto no qual o nervo coclear tamisa-se na lâmina crivada: as células são bipolares e não foram encontradas células de diferente morfologia.

A localização deste pequeno gânglio é dentro do nervo coclear e, sem dúvida, este dado pode ser discutido em relação às pesquisas sobre o gânglio de Böttcher, cuja existência é por alguns autores confirmada (Cipollone, Bocca, etc.), por outros negada (Mesoella); alguns consideram o gânglio como dependência do nervo vestibular (Ferré) ou como entidade independente (Ferré). Parece-nos que a questão deveria ser considerada muito cautelosamente, e a afirmativa de Oorth de que não se pode considerar clara a divisão entre o nervo vestibular e o nervo coclear, devido à difícil localização dos respectivos gânglios, encontra uma explicação nas descrições embriológicas de Carmo Lordy, Arey e Patten; aliás, Lobo e outros são muito explícitos, afirmando que o gânglio vestibular será constituído por vários gânglios, e isto nos indica claramente, que depois da separação do gânglio geniculado, o gânglio acústico na sua divisão num segmento superior ou vestibular e num inferior ou coclear, não tem uma delimitação clara. Esta idéia tem confirmação nos trabalhos de Shute, que afirma não ser evidente a

inervação da base do ducto coclear por neurônios do gânglio vestibular, nem do sáculo por neurônios do gânglio coclear e que, a anastomose cócleo-vestibular não seria senão o resíduo da fusão original dos dois gânglios.

A diferentes conclusões chega Bocca, conclusões aliás, que nos parecem contraditórias: fala da expansão vestibular aderente ao nervo coclear na base do modíolus e de um segundo gânglio de Böttcher situado no modíolus entre as fibras do nervo coclear para depois afirmar que a extensão modiolar do gânglio espiral tende a desaparecer na vida post-natal, sendo absorvido na porção apical do próprio gânglio espiral, mas muitas células ganglionares isoladas podem ser ainda observadas na parte superior do modíolus. A embriologia nos explica, que na organogênese da cóclea, as células do gânglio coclear diferenciando-se das do vestibular migram para encontrar definitiva sistematização no canal espiral de Rosenthal, e nesta migração muitas células podem ficar nos canais descendentes do modíolus e na espessura do nervo coclear. Mas pensamos que a idéia de que estas células sejam cocleares e não vestibulares encontra confirmação no volume, que parece ser igual ao das células bipolares situadas no canal de Rosenthal e nos canais descendentes, enquanto que sabemos que os autores concordam na afirmativa que as células do gânglio de Scarpa são precisamente maiores: o dôbro, segundo as observações de Poliak no morcego e de Mesolella no homem.

A morfologia geral é um pouco diferente entre as células do canal de Rosenthal e as situadas na espessura do canal do nervo: estas aparecem em forma redonda, enquanto que as outras são ovais, mas este dado é bem explicável pela situação topográfica das células, umas dentro dos canais ósseos, outras entre fibras nervosas.

Sempre considerando o lado morfológico, temos de afirmar que nunca conseguimos evidenciar células tripolares, unipolares ou de transição, das quais nos falam Fort, Boneval e Van Gehuchten.

Sempre considerando o lado morfológico, temos de afirmar que nunca conseguimos evidenciar células tripolares, unipolares ou de transição, das quais nos falam Fort, Boneval e Van Gehuchten.

Chegamos agora a questão do gânglio espiral e da sua exata topografia. As nossas pesquisas confirmam prática-

mente este achado, isto é, o gânglio está situado, com a grande maioria de suas células, no canal de Rosenthal, mas células bipolares são encontradas ao longo dos canais descendentes, principalmente na porção proximal ao canal de Rosenthal, em todos os casos observados, confirmando assim as observações de Fort, de Ibanez, Shute, Bocca, Contu e Pinto, apesar de considerar pouco clara a afirmativa destes últimos autores de que sejam células migradas.

Passamos enfim a considerar a questão da inervação simpática. O problema é complexo e, por isso, nas nossas observações limitamo-nos a pesquisa de células de natureza simpática na área por nós escolhida.

As descrições feitas por Hollinshead, Poliak, Bovero, Ibanez, Shute, Rasmussen e Palumbi merecem grande consideração; sobretudo a hipótese de Rasmussen, considerando uma parte do núcleo olivar superior como centro vegetativo, convence da possível existência de células de natureza simpática. Bocca é, praticamente, pelo menos na bibliografia por nós examinada, o único autor que descreve rudimentos de gânglios vegetativos adjacentes ao gânglio de Scarpa.

Nós nunca vimos, em nossas observações, células de natureza simpática e com isto não negamos a existência de inervação simpática, baseados na autoridade dos autores citados que, com pesquisas sistemáticas, a demonstram.

Este assunto, e particularmente o do feixe cócleo-vestibular e do gânglio, interessa mais fisiologicamente do que anatomicamente. E' conhecido como alguns fisiólogos consideram o sáculo órgão de função também acústica, depois das experiências de Magnus (120) com a cocaína e sobretudo as de Tullio (121), que produzindo furos nos canais semicirculares ósseos perto da ampola, em pombos, notou como os animais reagiam com determinados movimentos da cabeça ao som de um corista ou do assobio de Edelman, movimentos que persistiam depois da retirada das duas cócleas.

E' claro, que só a demonstração anatômica definitiva do chamado ramo vestibular do coclear e da homologia dos grupos celulares a êle ligados com o gânglio de Corti, poderá confirmar esta hipótese.

Durante a organogênese da cóclea e do vestibulo, as células do gânglio coclear, diferenciando-se das do vestibular, migram para encontrar definitiva sistematização no canal espiral de Rosenthal; durante esta migração muitas células podem ficar paradas nos canais descendentes do modíolus e, apesar de raramente, como no caso por nós descrito, na espessura do nervo coclear.

Parece-nos que pesquisas histológicas e embriológicas completas sobre os gânglios e nervos vestibular, coclear e facial sejam mais indicadas, afirmando também que, para uma resposta positiva sobre o assunto, o método descritivo é inadequado e necessita ser completado pelo experimental.

CONCLUSÕES

- São essas as nossas conclusões:
- 1) Com o uso da fixação intravital, da descalcificação eletrolítica, do método de impregnação de prata de Cajal — De Castro e de hematoxilina férrica, é possível o estudo das células nervosas no canal de Rosenthal, nos canais descendentes do modíolus e na sua base e na espessura do nervo coclear até o tronco comum do acústico.
 - 2) As células do gânglio de Corti estão situadas no canal de Rosenthal, mais agrupadas nas porções medial e interna.
 - 3) Nos canais descendentes do modíolus, especialmente na porção proximal ao canal de Rosenthal, encontram-se células bipolares.
 - 4) Células bipolares do tipo que se encontram no gânglio de Corti e nos canais descendentes do modíolus, podem ser observadas, em um caso, ao longo do nervo coclear, logo depois da divisão do tronco comum do nervo acústico, até a base do modíolus, exatamente no ponto no qual

- o nervo coclear tamisa-se na lâmina crivada espiroide. A forma destas células, que constituem na espessura do nervo coclear pequeno gânglio, é redonda, enquanto as células bipolares do gânglio de Corti são ovulares, encontrando explicação em relação a adaptação com os tecidos que as envolvem, ósseo nas células do gânglio de Corti e fibras nervosas, nas outras. Parece-nos que o volume destas células seja igual ao das do gânglio de Corti, e isto permite diferenciá-las das do gânglio vestibular de Scarpa que, como é conhecido, são de volume duplo.
- 5) A presença de células bipolares na espessura do nervo coclear e nos canais descendentes do modíolus pode ser devido a fatores ligados com a cronologia do desenvolvimento organogenético da cóclea.
 - 6) Não conseguimos evidenciar células de outra natureza, quer sensitivas, quer simpáticas.

RESUMO

O autor, usando a fixação intravital, a descalcificação eletrolítica, a inclusão em celoidina e celoidina-parafina, o método de impregnação de prata de Cajal De Castro e o método de hematoxilina férrica, estudou a canal de Rosenthal, os canais descendentes do modíolus, o modíolus, a base do modíolus e o nervo coclear até ao tronco comum do acústico em 20 cócleas de 10 gatos adultos, chegando às seguintes conclusões:

- a) As células do gânglio de Corti estão situadas no canal de Rosenthal, mais agrupadas nas porções medial e interna.
- b) Nos canais descendentes do modíolus, especialmente na porção proximal ao canal de Rosenthal, encontram-se células bipolares.
- c) Células bipolares do tipo que se encontram no gânglio de Corti e nos canais descendentes do modíolus, podem ser encontradas, em um caso, ao longo do nervo coclear, logo depois da divisão do tronco comum do nervo acústico, até a base do modíolus, exatamente no ponto no qual o ner-

vo coclear tamisa-se na lâmina crivada espiroide. A forma das células, que constituem na espessura do nervo coclear pequeno gânglio, é redonda, enquanto as células bipolares do gânglio de Corti são ovulares, encontrando explicações em relação à adaptação com os tecidos que as envolvem, ósseo nas células do gânglio de Corti e fibras nervosas, nas outras.

Parece-nos que o volume destas células seja igual ao das do gânglio de Corti, e isto permite diferenciá-las das do gânglio vestibular de Scarpa que, como é conhecido, são de volume duplo.

- d) A presença de células bipolares na espessura do nervo coclear e nos canais descendentes do modíolus pode ser devido a fatores ligados com a cronologia do desenvolvimento organogenético da cóclea.
- e) Não conseguimos evidenciar células de outra natureza, quer sensitivas, quer simpáticas.

SUMMARY

The author, using the intravital fixation, the eletrolitic decalcification, the inclusion in celoidine-parafine, the method of silver impregnation of Cajal De Castro and the method of iron hematoxiline, studied the canal of Rosenthal, the descendent canals of the modiolus (canales longitudinales modioli), the modiolus and its base and the cochlear nerve until the common trunk of the accoustic nerve in 20 cochleae of 10 adult cats, arriving to the following conclusions:

- a) The cells of the ganglion of Corti are situated in the canal of Rosenthal more closely grouped at the medial and internal portions.
- b) In the descendent canals, specially at the proximal portion of the canal of Rosenthal, are found bipolar cells.
- c) Bipolar cells as they are found in the ganglion of Corti and in the descendent canals of the modiolus, can be found, in one case, accompanying the cochlear nerve, after the division of the common trunk of the acoustic nerve until the base of the modiolus, exactly at the point where

the cochlear nerve sifted in the sifted, spiroid blade.

The cells which form a little ganglion in the widthness of the cochlear nerve are round, while the bipolar cells in the ganglion of Corti are oval. That can be explained in relation to the adaptation with the surrounding tissues: osseous on the cells of the ganglion of Corti and nervous on the others.

It seems to us that the volume of these cells is the same of the cells of the ganglion of Corti and this permit distinguish they from the ones of the vestibular ganglion of Scarpa, which as it is known, have a double volume.

- d) The presence of bipolar cells in the cochlear nerve and in the descendent canals of the modiolus can be caused by factors related with the chronology of the organogenetic development of the cochlea.
- e) We have not found other cells, neither sensitive nor simpathetic ones.

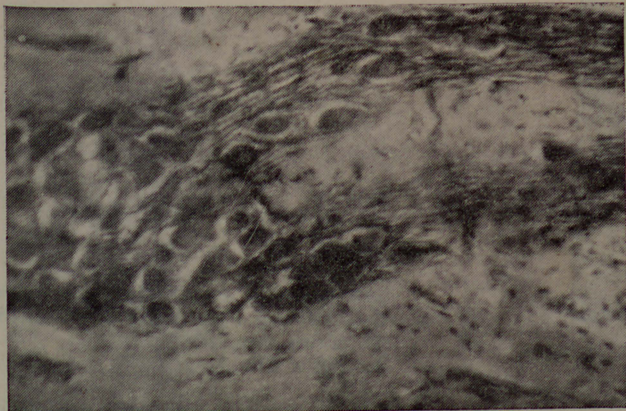


FIG. 1

Felis d. n.º 1

Secção longitudinal dos canais descendentes do modíolo e do gânglio de Corti na cóclea direita.

Aumento 500 X

Método: Cajal-De Castro.

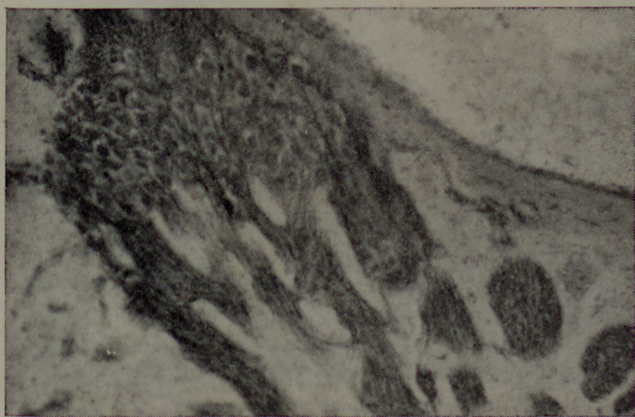


FIG. 2

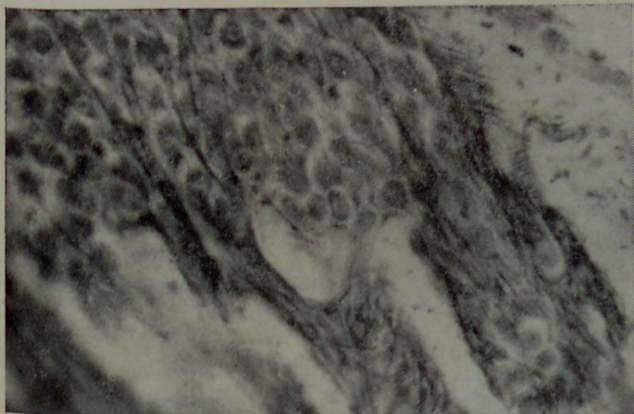
Felis d. n.º 4

Secção longitudinal dos canais descendentes do modíolo e do canal de Rosenthal da cóclea esquerda.

Em A aumento 375 X

Em B aumento 500 X

Método: Cajal-De Castro.



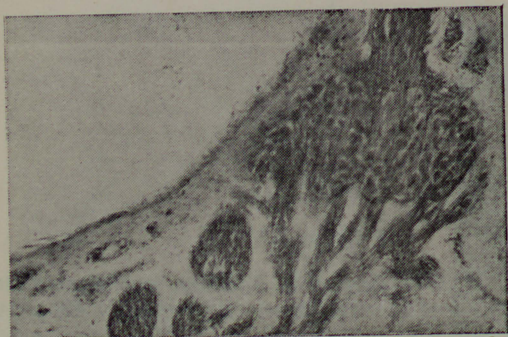
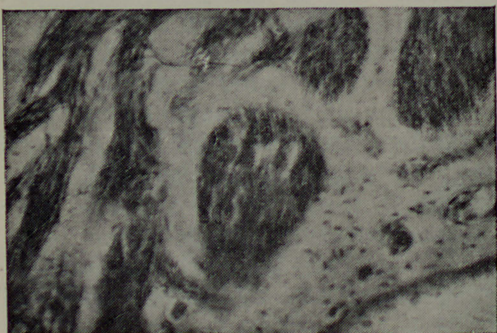


FIG. 3

Felis d. n.º 6

Em A secção longitudinal dos canais descendentes e do canal de Rosenthal da cóclea esquerda.
Aumento 375 X



Em B secção transversal dos canais descendentes do modíolo da cóclea esquerda.
Aumento 500 X

Método: Cajal-De Castro.

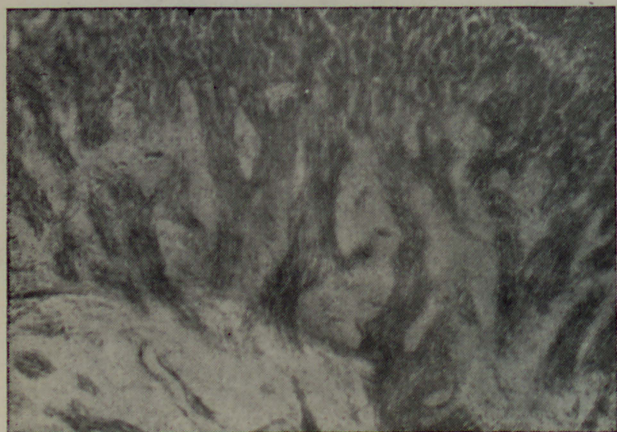


FIG. 4

Felis d. n.º 4

Secção longitudinal do canal de Rosenthal e dos canais descendentes do modíolo.

Aumento 375 X

Método: Cajal-De Castro.

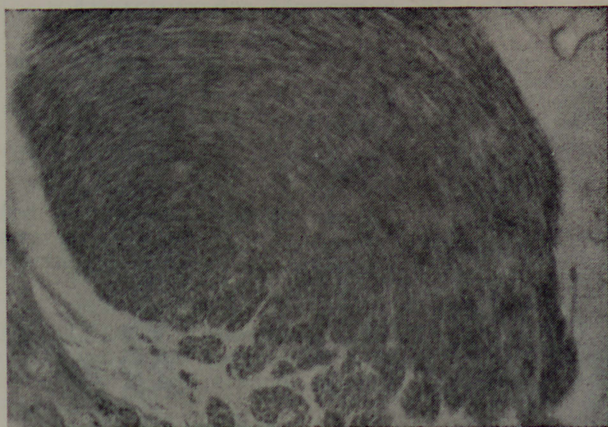


FIG. 5

Felis d. n.º 5

Secção transversal do nervo coclear
na base do modíolo.

Aumento 375 X

Método: Cajal-De Castro.

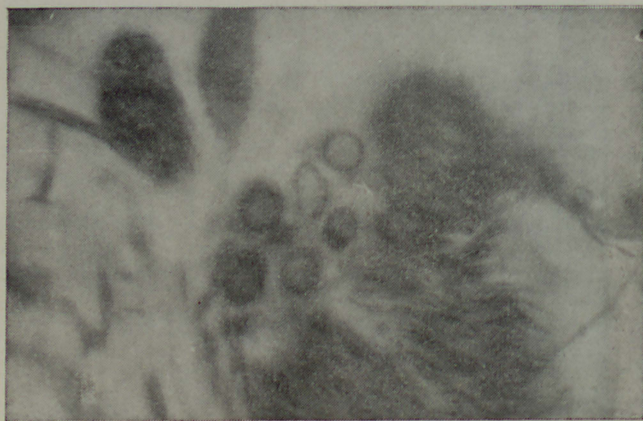
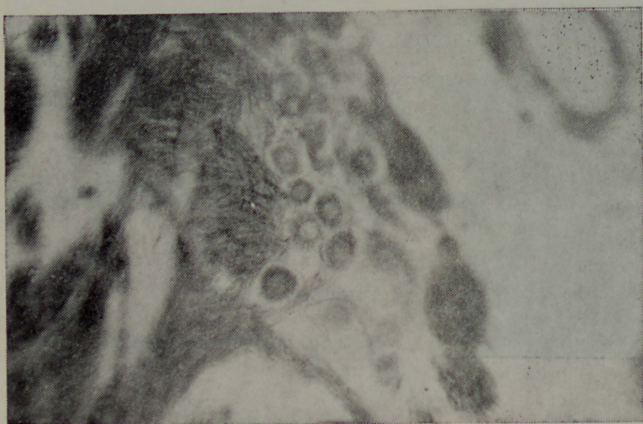
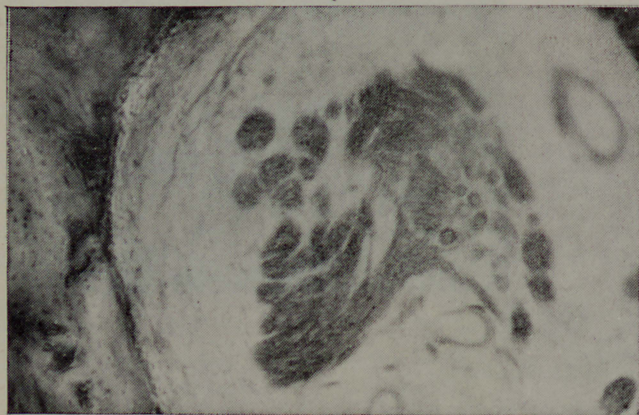


FIG. 6

Felis d. n.º 2

Secção transversal da base do modíolo, com pequeno gânglio de células bipolares na espessura do nervo coclear da cóclea direita.

Em A, aumento 375 X

Em B, aumento 500 X

Em C, aumento 850 X

Método: Cajal-De Castro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) PROVENZANO, S. D. — 1951. *Nomina Anatomica*, 220. El Ateneo, B. Aires.
- 2) NOMINA ANATOMICA — 1957. Aprovada no VI Congresso Internacional de Anatomia em Paris em julho de 1955. *Arquivos de Cirurgia Clínica e Experimental* Vol. XX, n.º 1, 61.
- 3) JAMAIN, A. — 1853. *Nouveau traité de Anatomie descriptive*. Paris.
- 4) PEREIRA GUIMARÃES, J. — 1862. *Tratado de Anatomia descritiva*. 3.º volume, 637-639. H. Laemmert e C., Rio.
- 5) CRUVELHIER, J. — 1871. *Traité de Anatomie descriptive*. Tome III. Asselin, Paris.
- 6) HYRTL, J. — 1889. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 951. W. Braumuller, Wien.
- 7) DEBIERRE, C. — 1890. *Traité élémentaire de Anatomie de l'homme*. Tome II, 306, Alcan, Paris.
- 8) SAPPEY, C. — 1889. *Traité de Anatomie descriptive*. Vol. III 828, 849 Vigot, Paris.
- 9) BEAUNIS H. — 1894. *Nouveaux éléments de Anatomie descriptive*, 643. Librairie Bailliere, Paris.
- 10) QUAIN, J. — 1900. *Trattato completo di Anatomia umana*. Vol. III, parte III, 157-158. Soc. Editrice Libreria, Milano.
- 11) ROMITI, G. — 1900. *Trattato di Anatomia dell'uomo*. Vol. IV, 809-814. Casa Editrice F. Vallardi, Milano.
- 12) FORT, A. — 1902. *Anatomie descriptive et dissection*. Tomo 3.º, 826-827, Paris.
- 13) TESTUT, L. — 1905. *Traité d'Anatomie humaine*. Tome 3.º, 98-99, Doin Editeur, Paris.
- 14) STANNIUS — Citado por TESTUT.
- 15) KOLLIKER — Citado por TESTUT.
- 16) ERLITKY — Citado por TESTUT.
- 17) TESTUT, L. — 1923. *Anatomia umana*, libro VII, 525-527, UTET, Torino.
- 18) GIANNELLI, L. — 1929. *Anatomia del sistema nervoso*, parte 1.ª, 152-154. Casa Editrice F. Vallardi, Milano.
- 19) BALLI, R., BERTELLI, D., BRUNI, A. C. — *Trattato di Anatomia umana*, vol. V, *Neurologia* (LUNA) 220 e 656. F. Vallardi Editore, Milano.
- 20) BALLI, R., BERTELLI, D., BRUNI, A. C. — *Trattato di Anatomia umana*. Vol. VI *Estesiologia* (BRUNI), 222, F. Vallardi editori, Milano.
- 21) CHIARUGI, G. — 1940. *Istituzioni di Anatomia dell'uomo*. Vol. IV, sez 1.º e 2.º Soc. Editrice Libreria, Milano.
- 22) CHIARUGI, G. — 1954. *Istituzioni di Anatomia dell'uomo*. Vol. IV, sez 1.º e 2.º, Soc. Editrice Libreria, Milano.
- 23) ROUVIÈRE, H. — 1948. *Anatomie humaine*, tome 1.º, 260. Masson, Paris.
- 24) PENSA, A. e FAVARO, G. — 1948. *Anatomia umana sistematica*. Vol. II, 259-530, UTET, Torino.
- 25) BRUNI, A. C. — 1948. *Compendio di Anatomia descrittiva umana*. Vol. II, 68-69, Casa Editrice F. Vallardi, Milano.
- 26) FAZZARI, I. — 1948. *Anatomia sistematica dell'uomo*, 846-847. Casa Editrice Libreria, Milano.
- 27) GRAY, H. — 1949. *Anatomia humana*, tomo II, 1330-1333 e 1508-1523, F.O.T. EMECE, Buenos Aires.
- 28) TESTUT, L. e LATARGET, A. — 1949. *Traité d'Anatomie humaine*. Tome 3.º, 883, O. Doin, Paris.
- 29) BENNINGHOFF, A. — 1950. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. Bd. III, 223 e 388. Urban e Schwarzenberg, Berlin.
- 30) COELHO E SOUZA — 1950. *Anatomia dentária, histologia e fisiologia*, 549. Editora Científica, Rio.
- 31) SÍCHER, H. e TANDLER, J. — 1950. *Anatomia para dentistas*, 255. Labor, Madrid.
- 32) GRAY, H. — 1950. *Anatomy of human body*, 1090. LEA e FEBIGER, Philadel.
- 33) DELMAS, J. e LAUX, G. — 1951. *Précis d'Anatomie*, 577-578, S. Doin etc., Paris.
- 34) FALCONE, C. — 1951. *Trattato di Anatomia umana*. Vol. III, 244-

- 249, Casa Editrice F. Vallardi, Milano.
- 35) VALENTI, G. — *Compendio di Anatomia dell'uomo*. Vol. II, 185-187 e 421-422. Casa Editrice F. Vallardi, Milano.
- 36) TESTUT, L. — JACOB, O. — *Tratado de Anatomia topográfica*, 384-385, Salvat, Barcelona.
- 37) LAMBERTINI, G. — 1954. *Anatomia dell'uomo*. Vol. VII, 200-204, Libreria Scientifica Editrice, Napoli.
- 38) FORT, A. — 1873. *Traité élémentaire d'histologie*, 702. A. Dalehayé, Paris.
- 39) BERDAL, H. — 1889. *Nouveaux éléments d'histologie normale*, 833, Maloine Ed. Paris.
- 40) DUVAL, M. — 1900. *Précis d'histologie*, 928-929. Masson Etc. Paris.
- 41) BONEVAL, R. — 1891. *Nouveaux éléments d'histologie normale*, 452-453, Maloine Ed. Paris.
- 42) CAYAL, S. R. — 1909. *Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés*. Tome 1.º, 774-776, Maloine Ed. Paris.
- 43) BRANCA, A. — 1910. *Histologie*, 426, Baillière et Fils. Paris.
- 44) JORDAN, H. E. e FERGUSON, J. S. — 1917. *A textbook of histology*, 712, D. Appleton and C. New York.
- 45) BEYLOT, E. M. e BAUDRIMONT, A. — 1937. *Manual teórico práctico de histologia*, 612, Guanabara, Rio.
- 46) VERNE, J. — 1947. *Précis d'histologie*, 335, Masson et C. Paris.
- 47) LORDY, C. e Col. — 1948. *Embriologia humana e comparada*, 723-725, Edições Melhoramento, S. Paulo.
- 48) VAN CAMPENHAUT — Citado por Carmo LORDY.
- 49) COSTA, A. C. e CHAVES, P. R. — 1949. *Tratado elementar de histologia e anatomia microscópica*. T. 1.º, parte 2.º, Liv. Luso-Espanhola, Lisboa.
- 50) NONIDEZ, J. F. e WINDLE, W. F. — 1949. *Textbook of histology*, 238, Mc Graw-Hill, N. York.
- 51) COSTA, C. da — 1950. *Manual de Embriologia*, 199, Liv. Luso-Esp., Lisboa.
- 52) MAXIMOW, A. e BLOMM, W. — 1950. *Tratado de histologia*, 620-635, Guanabara, Rio.
- 53) HAM, A. W. — 1953. *Histology*, 827, J. B. Lippincott Comp. Montreal.
- 54) AREY, L. B. — 1954. *Developmental anatomy*, 508-509, W. B. Saunders Co.
- 55) LOBO, B. A. — 1956. *Noções básicas de embriologia humana*, 262-264, A.G.U.S.A, Rio.
- 56) PATTEN, B. M. — 1956. *Embriologia humana*. 380, El Ateneo, B. Aires.
- 57) BECHTEREW, W. — 1900. *Les voies de conduction du cerveau et de la moelle*. Partie 1.º, 248, Maloine, Paris.
- 58) VAN GEHUCHTEN, A. — 1900. *Anatomie du système nerveux de l'homme*. Vol. II, 102-104 e 389-390, Imprimerie des Trois Rois. Louvain.
- 59) WINKLER, C. — 1921. *Anatomie du système nerveux*. 157, De ERVEY F. BOHN Haarlem.
- 60) HOVELACQUE, A. — 1927. *Anatomie des nerfs crâniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme*. 192-193, G. Dain, Paris.
- 61) KAPPERS, A., HUBER C. e CROSBY, E. — 1936. *The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates, including man*. Vol. 1.º, Mc Millan, New York.
- 62) GLOBUS, H. J. — 1937. *Practical Neuroanatomy*. 22, W. Wood, Baltimore.
- 63) METTLER, F. — 1942. *Neuroanatomy*. 80-81, Mosby, St. Louis.
- 64) LARSELL, O. — 1951. *Anatomy of the nervous system*. 285, Appleton Co. N. York.
- 65) POLYAK, S. L. — 1946. *The Human ear*, part 2.º, 106-107, Sonotone Corp., New York.
- 66) GUILLON, H. — 1948. *Maladie de l'oreille. Oto-Rhino-Laringologie*, Masson, Paris.
- 67) PORTMANN, G. — 1948. *L'exploration clinique en Oto-Rhino-Laringologie*. 64, Masson etc. Paris.
- 68) BUCHANAN, A. R. — 1951. *Functional neuro-anatomy*. 56-68. Lea e Febiger, Philadelphia.
- 69) RIBET, R. M. — 1952. *Les nerfs*

- craniens. 386, G. Doin etc. Paris.
- 70) INIGUEZ, R. A., REBOLLO, M. A. — 1954. Neuroanatomia. 149-151 e 356-358. El Ateneo, B. Aires.
- 71) GOMERASCA, P. — 1954. Schemi anatomo clinici del sistema nervoso. 55-56 e 270, Corticelli, Milano.
- 72) DE RIBET, R. M. — 1955. Systè-me nerveux de la vie végétative. Doin e C., Paris.
- 73) RANSON, S. W. e CLARK, S. L. — 1955. Anatomia del sistema nervoso. 238-250, L. Atheneu S.A., Rio.
- 74) HOLLINSHEAD, W. H. — Anatomy for Surgeons, Vol. I. Ear and Neck.
- 75) RASMUSSEN — Citado por HOLLINSHEAD.
- 76) HIRSCHFELD, L. — 1866. Traité et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'homme. Atlas. Masson et Fils, Paris.
- 77) BELOU, P. — 1933. Practica anatomica, vol. III, 333, El Ateneo, B. Aires.
- 78) RUBINSTEIN, H. S., DAVIS C. L. — 1947. Stereoscopic atlas of neuroanatomy. Grune e Stratton, N. York.
- 79) TRIMARCHI, A. — 1948. Anatomia umana normale. Vol. II. De Agostini, Novara.
- 80) SPALTEHOLZ, W. — 1950, Atlas de anatomia humana. Vol. III, Labor, Barcelona.
- 81) NETTER, F. H. — 1953. The CIBA collection of medical illustrations. Vol. I, Ciba, New Jersey.
- 82) SOBOTTA, J. — 1954. Atlas of descriptive human anatomy. Vol. III, Lange, Maxwell e Springer, London.
- 83) BÖTTCHER, A. — 1869. Citado por MESOLELLA.
- 84) VAN GEHUCHTEN — 1892. Contribution á l'étude des ganglions cerebro-spinaux. La cellule. Tome VIII.
- 85) POLITZER, A. — 1898. Dissection anatomique et histologique de l'organe auditive de l'homme, 256-258, Doin, Paris.
- 86) OÖRTH, H. — 1918. Ueber die Varstellung des N. Octavus dei Säugetieren. Anat. Anzeiger, 51, 272.
- 87) POLYAK, S. — 1925. The connections of the acoustic nerve, Proceedings of the anatomical society of G. Britain and Ireland, 465-469.
- 88) POLYAK, S. — 1927. Sulla doppia innervazione del sacculo e sul fascio cocleo vestibulare nei mammifere. Zeitsch. F. Anat, u. Entw., 145, Bd. 84.
- 89) BOVERO, A. — 1928. Ainda sôbre as conexões simpáticas do gânglio de Scarpa. Anais da Fac. Med. da Univ. de S. Paulo, Vol. III, 17-26.
- 90) IBANEZ, A. C. — Sobre la inervación vegetativa del oído interno, Trab. del Inst. Cayal, tomo XXXV, 185-203.
- 91) LORENTE DE NO', R. — 1933. Anatomy of the eighth nerve. The laryngoscope, vol. XLIII, n.º 1, 1-38.
- 92) LORENTE DE NO', R. — 1937. Symposium-neural mechanism of hearing. Anatomy and Physiology: sensory endigs in the cochlea. Laringoscope 47. Ann. MEET. Am. Otol. Society, 373-377.
- 93) BÖTTCHER e STRATER — Citado por LORENTE DE NO'.
- 94) GUILD e Col. — Citado por LORENTE DE NO'.
- 95) MESOLELLA, V. — 1939. Sul cosiddetto ramo vestibolare del cocleare a sul suo ganglio (gânglio de Böttcher). Clin. Otorin. Napoli, 15, 354-376.
- 96) POIRIER, P., CHARPY, A. — 1907. Traité d'Anatomie humaine. Tome V, 139, Masson et C. Paris.
- 97) CANNIEU — Citado por MESOLELLA.
- 98) FERRE' — Citado por MESOLELLA.
- 99) CIPOLLONE — Citado por MESOLELLA.
- 100) SHUTE, C. D. — 1951. Nervous pathways in the developing human labyrinth. Journal of Anatomy, Vol. 85, Part. 4, 359-369.
- 101) SHUTE, C. D. — 1951. The anatomy of the eighth cranial nerve in man, Proceedings of the Royal Soc. of Medicine, vol. 44, n.º 12, 1-6.
- 102) FERNANDEZ, C. — 1951. The innervation of the cochlea. The La-

- ryngoscope, Vol. 61, 12, 1152-1172.
- 103) PORTMANN, G. e Col. — 1953. La double innervation de l'organe de Corti. *Acta Otoranyngol.*, 43, 226.
- 104) CONTU, P. e PIRODDA, E. — 1953. Note di morfologia sulle terminazioni nervose della coclea di gatto. *Monit. Zool. Ital.*, Vol. LXI, 2-3.
- 105) DEL BO', M., LIVAN, M. — 1951. De l'existence d'un plexe nerveux marginal et paramarginal, au niveau de la lame spirale et du sillon spiral interne chez l'homme. *Acta Anat.*, Vol. 13, 16-29.
- 106) FREIRE DE BARROS, H. — 1955. Avaliação comparativa de vários métodos de impregnação de prata, para o estudo das células do gânglio de Corti e do feixe intraganglionar. Tese. Recife.
- 107) RASMUSSEN, G. L. — 1953. Further observations of the efferent cochlear bundle, *Journal comp. neurol.*, Vol. 99, I, 61-74.
- 108) PALUMBI, G. — 1951. Nouveaux appareils expanoneux recepteurs dans le labyrinthe et membraneux de laryngologie Supplementum, mai, 282-289.
- 109) BOCCA, E. — 1952. Notes on the innervation of the cochlea, I. A. M.A.Arch. of Otoranyngology, 55, 188-205.
- 110) BOCCA, E. — 1953. Notes on the innervation of the cochlea, II, A. M.A.Arch. of Otoranyngology, 58, 696-703.
- 111) RASMUSSEN — Citado por BOCCA.
- 112) CONTU, P. NEVES PINTO, R. — 1956. Nota sobre a topografia do gânglio espiral de Corti, *Anais da F.M.U.R.* XVI, n.º 2, 277-283.
- 113) CONTU, P. e PIRODDA, E. — 1952. Il procedimento di Descalcificazione elettrolitica nell'indagine istologica del temporale. *O.R.L.I.*, Vol. 21, fasc. 1. 42-47.
- 114) CONTU, P., PIRODDA, E. e LIPPARINI, R. — 1952. Procedimenti tecnici di impregnazione argéntica delle terminazioni nervose dell'organo cocleare. *Monit. Zool. Ital.* Vol. LX, 1-13. 61-68.
- 115) CONTU, P. e MONTENEGRO, D. — 1955. Descalcificação eletrolítica de ossos fixados em vários fixadores. *Anais da F.M.U.R.*, Vol. 15, n.º 2, 163-167.
- 116) CONTU, P. e MONTENEGRO, D. — 1955. Sobre uma modalidade técnica para a demonstração microscópica dos constituintes nervosos do caracol. *Anais da F.M.U.R.*, Vol. 15, n.º 2. 177-180.
- 117) HESS, W. R. — 1952. *Il diencefalo*. Martello Editore, Milano.
- 118) MYGIND — Citado por Freire de Barros.
- 119) RICHMAN e IRVING, M. — 1947. Laboratory methods and technical notes: a method of decalcifying bone for histological section. *Arch. of Path.*, Vol. 44, 92-95.
- 120) CLAPP, M. P. — 1937. A rapid method for the decalcification of bone. *Am. J. Tech. Meth.*, 17, 72.
- 121) MC NAMARA, W. L. — 1940. Method of simultaneous fixation and decalcification of bone. *Lab. Clin. Med.* 25, 847-875.
- 122) KRAMER e SCHIPLEY — 1927. Decalcification of bone in acid free solution. *Science*, 64, 484-485.
- 123) BECCARI, N. — 1946. *Elementi di tecnica microscopica*. Società Editrice Libreria, Milano.
- 124) MAGNUS — Citado por MESOLELLA.
- 125) TULLIO — Citado por MESOLELLA.