

CONDITORES

† PROF. BASÍLIO FREIRE — † PROF. GERALDINO BRITES — † PROF. MAXIMINO CORREIA

FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

MODERADORES

PROF. A. TAVARES DE SOUSA — PROF. HERMÉNIO CARDOSO
PROF. A. SIMÕES DE CARVALHO

INDEX

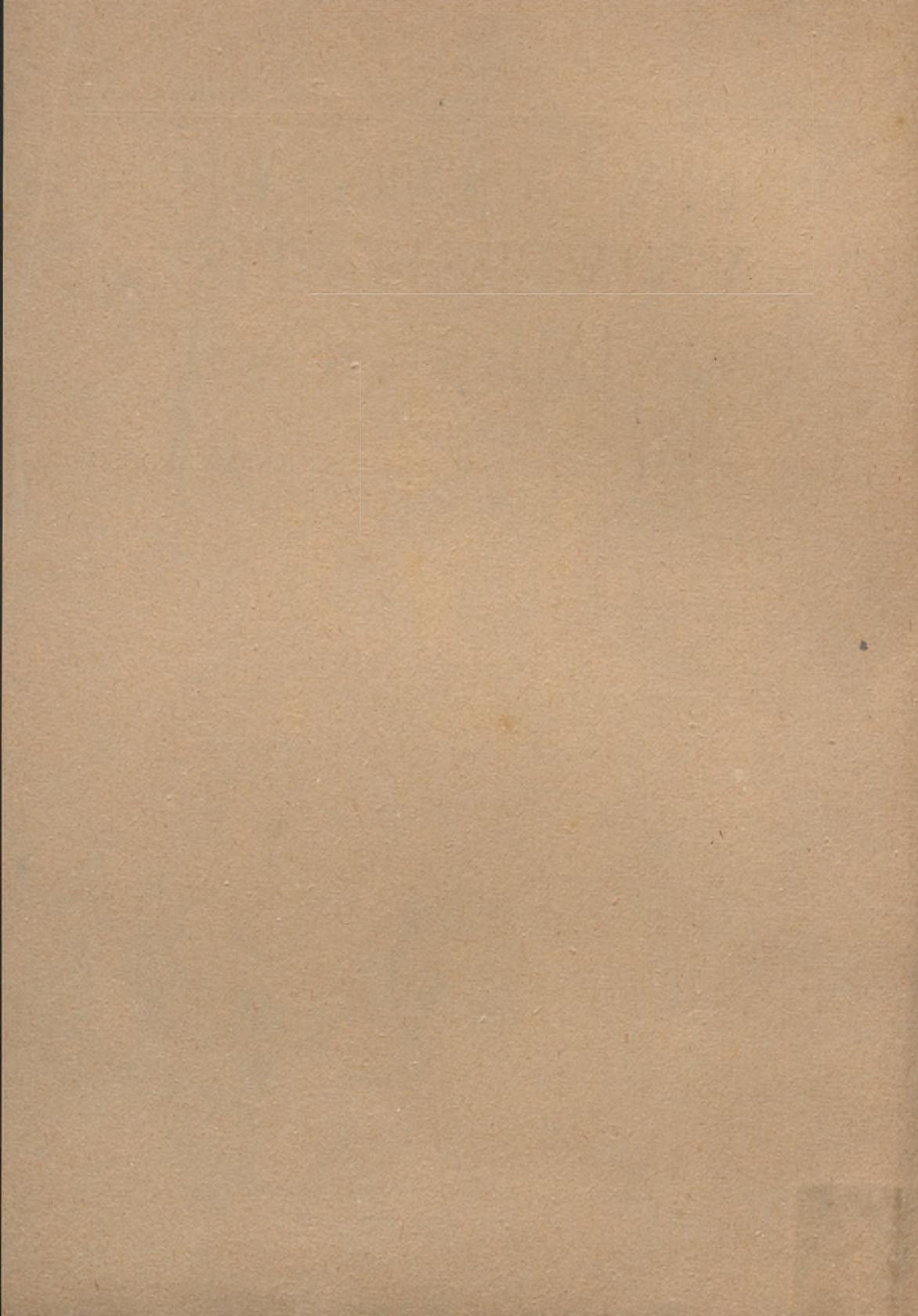
NUNO RODRIGUES GRANDE — <i>Variações Arteriais no Português Africano de Angola.</i>	N 7
MÁRIO MANUEL MARINI DE ARAÚJO ABREU — <i>Vascularização Arterial do Cerebelo</i> — <i>Afluxo Intra-Cerebeloso</i>	N 8
HERMÉNIO CARDOSO, ARMANDO GONSALVES E COLABORADORES — <i>Coronariografia</i> <i>Experimental no Canis Familiaris</i>	N 9

VOL. LX



1971

« IMPRENSA DE COIMBRA, L.^{DA} »
M C M L X X I



FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

VOL. XL

N.º 7

VARIAÇÕES ARTERIAIS NO PORTUGUÊS AFRICANO DE ANGOLA

por

NUNO RODRIGUES GRANDE (1)

Ao estabelecer o padrão anatómico característico do Africano de Angola, verificámos que há variações morfológicas que se repetem com uma grande frequência.

Num estudo realizado de 1968 a 1970, em 18 cadáveres adultos de idade indefinida, do sexo masculino, encontramos artérias superficiais do membro superior em 6.

Em 4, esta variação é bilateral e nos restantes unilateral, à direita.

Em todos a artérie axilar divide-se no bordo inferior do grande peitoral em três ramos; um, no trajecto habitual da artéria umeral, dá origem ao tronco «cúbico — interósseo»; outro, situado por diante e por fora desta — «artéria braquial superficial» — que dá a artéria radial superficial e um terceiro, caminhando para trás e para fora, correspondendo à artéria umeral profunda (Fig. 1).

(1) Professor de Anatomia da Universidade de Luanda.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL
MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA

1907



Est. 6

Tab. 7

N.º 151



FIG. 1 — Trifurcação da artéria axilar ao nível do bordo inferior do grande peitoral.

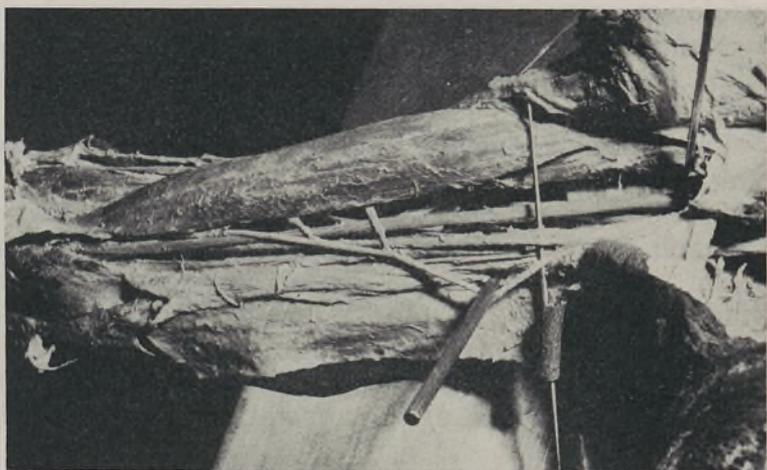


FIG. 2 — Artéria braquial superficial distribuindo-se ao bicipede braquial.

Da artéria braquial superficial partem as colaterais para os músculos da região braquial anterior e a artéria nutritiva do úmero. O nervo mediano tem posição posterior à artéria aberrante (Fig. 2).

Num exemplar, as artérias radial e cubital anastomosam-se na prega do cotovelo passando a anastomose por diante do tendão do bicípede, e acima do feixe coronoideo no redondo pronador (Fig. 3).

O conhecimento das variações anatómicas encontradas no negroide africano tomando como padrão o europeio ou negroide americano, constitui compreensível orientação dos Laboratórios de Anatomia em África, dado que a terapêutica cirúrgica e a técnica operatória estão orientadas pela morfologia encontrada na Europa ou na América.

Ora, mesmo naqueles continentes, a descrição de artérias superficiais no membro superior tem sido feita com relativa frequência, quer no cadáver quer no vivo (POYNTER — 1920). Em Portugal, PIRES DE LIMA (1916), HENRIQUE DE VILHENA (1916), HERNANI MONTEIRO (1923), ALBERTO DE SOUSA (1925), AMANDIO TAVARES (1930) e MELO ADRIÃO (1936) descreveram casos com aspectos diversos, ficando-nos a ideia da alta frequência com que esta variação pode ser encontrada nos portugueses europeoides.

Em África, não conhecemos estudo estatístico desta disposição morfológica que nos dê ideia da frequência do seu aparecimento. Encontramo-la em 33,3% dos cadáveres estudados, ou em 27,7% dos membros superiores considerados numa amostragem colhida ao acaso, embora com um número relativamente pequeno de exemplares.

MCCORMAK e col. (1953), descrevem variações das artérias do membro superior em 750 extremidades sendo 161 de negroides americanos, cerca de 21,4%, o que se aproxima do valor por nós encontrado no africano.

DE GARIS E SWARTLEY (1928), encontraram que a



FIG. 3 — Anastomose entre as artérias radial e a cubital, passando à frente do tendão terminal do bicipede.

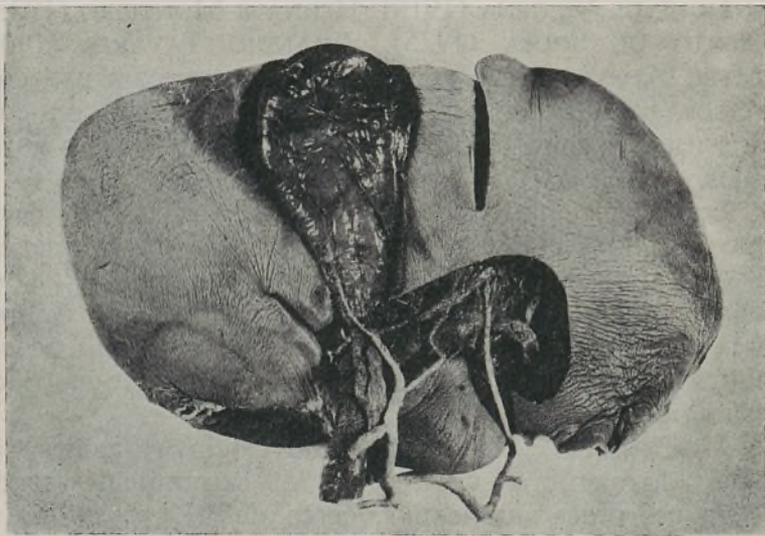


FIG. 4 — Artéria hepatogástrica distribuindo-se ao lobo esquerdo do figado.

artéria radial superficial é a mais frequente dos tipos de anomalia descritos, no membro superior, sendo mais frequente (5%) no negroide que no europeide (2,7%). Como ainda só encontramos este tipo de anomalia parece-nos ser também a mais frequente no negroide africano. Ao contrário do que afirma MILLER (1939) na nossa série é mais frequente a bilateralidade desta variação. Como num caso de AMANDIO TAVARES (1939) verificamos uma anostomose entre as duas artérias — radial superficial e tronco cubito-interósseo — a nível do cotovelo, circunstância que MILLER (1939) encontrou em 14 casos dos 107 que estudou.

Em nenhum dos nossos exemplares existe apófise supra-epitrocleaana.

Ao contrário, duas variações que parecem muito raras em negroides africanos, estão arquivadas no nosso Laboratório.

Encontramos num indivíduo do sexo masculino, de cerca de 30 anos, uma artéria hepatogástrica esquerda que partida do tronco celíaco, se divide num ramo para o estômago e outro para o esquerdo do fígado, a lobo qual se distribui e que é exclusivamente irrigado por ela (Fig. 4).

Finalmente, numa criança do sexo masculino, de 7 anos, morta por electrocução, verificou-se a existência de dois rins pélvicos, com uma artéria renal de cada lado, partidas de um tronco único (Fig. 5A). Este tronco, de 3,5 cm de comprimento, nasce da aorta abdominal no vértice da bifurcação que dá origem às ilíacas primitivas, situando-se por de trás e à direita da artéria sagrada média. Em seguida passa para diante desta, e bifurca-se dando as artérias para os rins (Fig. 5B).

O primeiro exemplar representa uma variação estudada em promenor em Portugal por ARMANDO FERREIRA (1958), que a encontrou em 20%, denominando-a artéria gastro-hepática esquerda. Todavia a regra, como

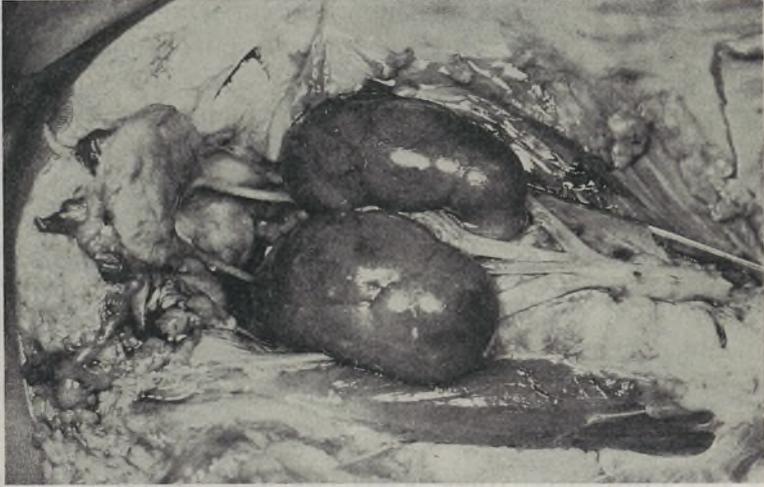


FIG. 5A — Rins pélvicos, com aspecto lobado e em posição rodada para trás e para dentro.

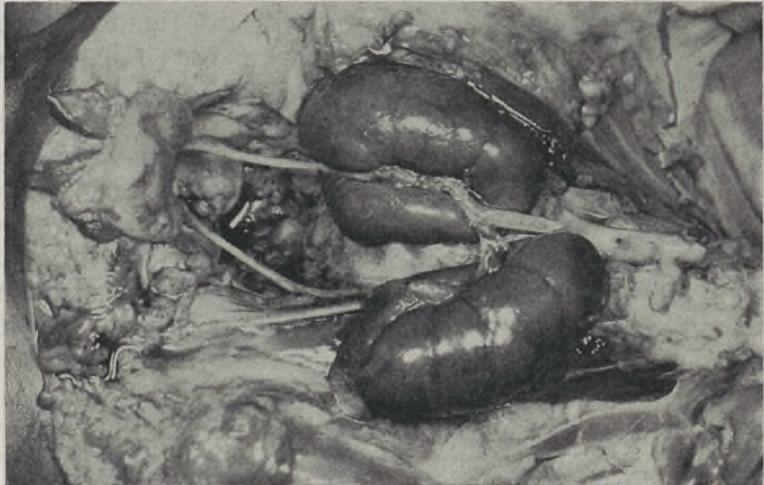


FIG. 5B — Tronco arterial partido da bifurcação aórtica e dando as artérias renais.

este autor chama a atenção, é de que o ramo gástrico seja colateral do hepático, pelo que preferimos a denominação hepatogástrica. Também verificámos neste exemplar que o ramo hepático parte cerca da pequena curvatura, imediatamente antes da crossa do ramo gástrico, facto cuja importância cirúrgica foi realçada pelo autor referido.

HOLLISHEAD (1961) afirma que a irrigação do lobo esquerdo do fígado com uma artéria aberrante é a variação da artéria hepática mais frequentemente encontrada por MICHAELS (1951) em 200 exemplares. Não menciona a raça dos casos estudados, pelo que não avaliamos da frequência em negroides americanos.

O segundo caso é exemplo demonstrativo da afirmação feita por GRUENWALD (1943) de que, se o rim falha na sua «migração» até à posição normal, adquirirá a irrigação dependente das artérias do ponto em que se fixou definitivamente, podendo, no caso do rim pélvico, vir da porção terminal da aorta, das artérias ilíacas primitivas ou da artéria sagrada média (HARRISON, 1964).

O rim pélvico foi descrito em 3 casos de 6.500 autópsias, por STWART e LODGE (1927) em 3 casos de 5.000 por WILLIS (1962); desconhecemos o tipo de irrigação descrita, mas salientamos a pequena frequência encontrada.

RESUMO

Descrevem-se dois grupos de variações arteriais em portugueses negroides africanos; um frequente (33,4%) representado pela presença de uma artéria braquial superficial; outro, parecendo ser raro e representado por variações arteriais viscerais (artéria hepato-gástrica e tronco arterial renal pélvico).

SUMMARY

This paper describes two types of arterial variations: one is frequent (33,34), represented by the superficial brachial artery; the other is unusual, includes visceral artery variations — hepatogastric artery and arterial renal pelvic trunk.

BIBLIOGRAFIA

- POYNTER, C. W. M. — ref. por McCORMACK e col.
- PIRES DE LIMA — «Variações musculares, vasculares e nervosas», *Arch. Anat. Anthrop.*, Vol. II, 1916.
- HENRIQUE DE VILHENA — «Observações Anatômicas», *Arch. Anat. Anthrop.*, Vol. IV, 1916.
- HERNÂNI MONTEIRO — «Notas Anatômicas», *Arch. Anat. Anthrop.*, Vol. V, 1919.
- ALBERTO DE SOUSA — ref. por Melo Adrião.
- AMANDIO TAVARES — «A propósito dalgumas variações arteriais do membro superior». *Trab. da Soc. Port. de Anat. e Etnol.*, IV, 1930.
- MELO ADRIÃO — «Algumas variações arteriais do membro superior», *Anais da Faculdade de Ciências do Porto*, XXXI, 1, 8, 1936.
- MCCORMACK, L. J., EARL W. CAULDWELL e BARRY J. ANSON — «Brachial and Antebrachial Arterial Patterus», *Surg., Gynec. and Obst.*, 96: 43, 1953.
- DE GARRIS, C. F. e W. B. SWARTLEY — «The axillary artery in White and Negro Stocks», *Am. J. Anat.*, 41; 353, 1928.
- FERREIRA, A. S. — «Estudo Anatômico da artéria gastro-hepática esquerda», *Arq. Anat. Antrop.*, XXX, 251, 1957-1958.
- HOLLINSHEAD, H. — in «Anatomy for Surgeons» — Ed. Hoeber-Harper Book, N. York, 1961.
- MICHAELS, T. P. — «Study of ureteral blood supply and its bearing on necrosis of the ureter following the Wertheim operation», *Surg. Gynec. and Obst.*, 86: 36, 1948.
- GRUENWALD, P. — «The normal changes in the position of the embryonic Kidney» *Anat. Record*, 85: 163, 1943.
- HARRISON, R. B. — «The Urogenital System» in «Cunningham's Textbook of Anatomy» *Oxford University Press*.
- STWART, M. J., LODGE, S. D. — «On unilateral fused Kidney and allied renal malformations». *Brit. J. Surg.*, 11: 27, 1923.
- WILLIS, R. A. — in «Bordeland of Embryology and Pathology», Ed. Butternorths, Londres, 1962.

FOLIA ANATOMICA
- UNIVERSITATIS
CONIMBRIGENSIS

FOLIA ANATOMICA UNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

INDEX

VOLUME XXXIX — 1968-1969

	N.N.
CORREIA (J. CASTRO) — <i>Sistema nervoso vegetativo e órgãos receptores</i>	N 2
DIRECÇÃO — <i>In Memoriam Prof. Doutor Maximino Correia</i>	N 3
SALVADOR JÚNIOR (A.) — <i>A Propósito dos Disgerminomas do Ovário</i>	N 4
TAVARES (ABEL SAMPAIO) e RAMOS (ALBANO) — <i>Aspectos de Perfurações esternais</i>	N 1

FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

VOL. XL

N.º 8

VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO CEREBELO AFLUXO INTRA-CEREBELOSO

CONTRIBUIÇÃO PARA O SEU ESTUDO

por

MÁRIO MANUEL MARINI DE ARAÚJO ABREU

Com a publicação do presente trabalho, concluímos o que em publicação anterior (1) nos propusemos tratar — afluxo intra-cerebeloso — completando-se deste modo a sùmula das investigações que nestes últimos anos prenderam a nossa atenção, no Laboratório de Anatomia Humana da Universidade de Lourenço Marques (2).

Antes de passarmos a expôr os resultados, daremos a conhecer os métodos de estudo adoptados e a proveniência do material utilizado.

MATERIAL E MÉTODOS DE ESTUDO

No estudo dos vasos arteriais do córtex, dos núcleos cinzentos centrais e da substância branca do cerebello, empregámos uma técnica de diafanização apresentada por

POULHES (3), utilizando como único material de estudo cerebelos provenientes de autópsias de indivíduos de raça negra (Moçambique), de idade compreendida entre os 18 e 80 anos, dos dois sexos e falecidos por doença estranha ao S.N.C..

Para se evidenciarem os vasos intra-cerebelosos, numa primeira fase dos trabalhos, começámos por injectar parcialmente os cadáveres (cabeça), introduzindo através das carótidas primitivas uma solução a 20% de barita coloidal (MICROBÁRIO, Laboratório Vitória, Venda Nova — Amadora, Portugal), à qual se juntava numa percentagem de 6% um corante vermelho (SUPER TINTA-LAC-CORAL, Robialac, Lourenço Marques, Moçambique) e 10% de formol.

Por este processo, injectámos 8 cadáveres.

Numa segunda fase das nossas investigações, adoptámos outro método para pôr em evidência as artérias do cerebelo, injectando-as com uma solução de tinta da China gelatinada, depois da extracção do encéfalo. Procedemos da seguinte maneira:

1 — Cateterismo duma das artérias vertebrais com uma agulha de extremidade em oliva, seguido da sua laqueação, em torno da agulha, apenas com uma laçada. Laqueação definitiva da artéria vertebral do lado oposto;

2 — Lavagem a baixa pressão de todo o sistema arterial do cerebelo com uma seringa de pipetar automática, empregando uma solução a 15% o de hipoclorito de sódio. A lavagem era sempre demorada, até se obter uma limpeza dos vasos tanto quanto possível perfeita;

3 — Finda esta operação, laqueação das artérias cerebrais posteriores, o mais próximo possível da sua origem;

4 — Injecção a quente das artérias cerebelosas com uma solução de tinta da China gelatinada, numa percentagem que podia chegar até 50%. Além da tinta da China como corante, empregámos também, como óptimos resultados, a gelatina corada com o produto Super

Tintalac-Coral. Esta mistura foi sobretudo utilizada, quando pretendíamos preencher as artérias com uma massa gelatinada de alta viscosidade, limitando-se assim a injeção aos troncos arteriais e redes arteriolares;

5 — Terminada a injeção, o encéfalo era mergulhado num recipiente com água gelada, a fim de se obter a solidificação da gelatina;

6 — Fixação da peça em formol do comércio diluído a um terço, segundo a técnica de ESCOUROLLE (4), durante sete dias.

Por este processo, tratámos 22 cerebelos.

Ainda para o estudo das artérias que irrigam a substância branca do cerebelo e núcleos cinzentos centrais, injectámos as artérias de 65 cerebelos com uma solução de acetato de vinil, diferentemente corada para cada grupo arterial: vermelha para as artérias cerebelosas superiores, amarela para as cerebelosas médias e azul para as artérias cerebelosas inferiores. Em 50 destes cerebelos, praticámos cortes sagitais, horizontais e frontais seriados, com a espessura até meio centímetro, para pela cor da massa plástica injectada nos vasos determinarmos quais os que se dirigiam aos núcleos cinzentos, e irrigavam predominantemente certa área do centro medular. Nos restantes 15 cerebelos, dissecámos com uma espátula as artérias que pareciam encaminhar-se para a substância cinzenta central.

TÉCNICA DA DIAFANIZAÇÃO DOS CORTES

Para a obtenção das nossas primeiras preparações de estudo, em nada modificámos a técnica de diafanização apresentada por POULHÈS, praticando os seguintes tempos:

1 — Branqueamento dos cortes pela água oxigenada a 10 volumes, durante uma semana. No primeiro dia, é de toda a conveniência mudar a água oxigenada mais de uma vez, bastando mudar só uma, nos restantes;

2 — Terminado o branqueamento, as peças são lavadas em água corrente durante 24 horas e, seguidamente, em água destilada por igual espaço de tempo;

3 — Desidratação dos cortes pelo método clássico dos alcoóis em grau crescente: álcool a 50°, a 70°, a 80°, a 95° e absoluto (24 horas em cada banho). Entre cada banho, as peças secam-se entre dois panos;

4 — Terminada a desidratação, os cortes são transferidos para xilol puro, onde se consevam durante dois a três dias, até se obter a máxima transparência. Todos os dias, o banho é mudado.

Uma maior permanência no xilol, em nada altera a diafanização. Esta surge à periferia das peças, acabando por se estender à substância branca central. A transparência aumenta ainda e completa-se no tempo seguinte;

5 — Imersão dos cortes em resina poliéster não catalizada (RHODHESTER 1507 LS, Rhône-Poulenc, Paris), durante um dia.

Na passagem das preparações do xilol para a resina, formam-se por vezes bolhas de ar, que impedem uma boa observação. Este inconveniente é facilmente vencido, utilizando-se uma bomba de vácuo.

Entre o primeiro passo da diafanização e o último, medeiam 18 a 20 dias.

Para economisar tempo, em dada altura dos nossos trabalhos, resolvemos introduzir certas modificações à técnica acima descrita, passando a actuar da seguinte maneira:

1 — Branqueamento dos cortes durante três dias pela água oxigenada a 10, 20 e 50 volumes, respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro dias. No primeiro dia, a água oxigenada era mudada, pelo menos, três vezes;

2 — Lavagem das peças em água destilada, durante 24 horas (substituição da água do banho de 8 em 8 horas);

3 — Desidratação dos cortes, tratando-se no primeiro dia pelo álcool a 50°, no segundo dia pelo álcool a 75°,

no terceiro dia pelo álcool a 95° e no quarto dia pelo álcool absoluto (todos os dias os alcoóis eram mudados de 8 em 8 horas). Entre cada banho, secagem das peças entre dois panos;

4 — Imersão das preparações em xilol puro, durante dois dias, mudando-se o banho de 8 em 8 horas;

5 — Finalmente, imersão dos cortes em resina políester não catalizada. Vinte e quatro horas após, as preparações estavam aptas a serem estudadas à lupa; na própria resina eram fotografados os pormenores de interesse.

Em relação à técnica de POULHÈS, este processo de diafanização dá-nos uma antecipação de 8 a 9 dias.

Uma vez os cortes estudados e fotografados, eram depois incluídos em resina Rhodherster 1507 LS, para arquivo (*).

OBSERVAÇÕES PESSOAIS

I — *Vascularização do Córtex Cerebeloso:*

A primeira impressão que colhe o observador quando, pela primeira vez, examina a irrigação do córtex do cerebelo, é a sua densíssima rede vascular (Fig. 1).

Na realidade, tanto na rede arterial pia-materiana como das artérias inter-laminares e inter-lamelares, vê-se partir uma infinidade de pequenos vasos que penetram no córtex, para aí formarem um denso emaranhado vascular, ao qual cabe a missão de nutrir os estratos celulares.

Atendendo ao calibre, número, trajecto e canada cortical a que estes vasos fundamentalmente se destinam, foi possível agrupá-los em três tipos: *vasos curtos*, *vasos médios* e *vasos longos*.

(*) Para pormenores da técnica, consultar: MARINI-ABREU — Contribuição para o estudo da vascularização arterial do cerebelo. Tese, Lourenço Marques, 1969.

Os primeiros, numerosíssimos, de calibre tão fino como capilares, desprendem-se da rede arterial que envolve o cerebelo e destinam-se unicamente à camada molecular, onde penetram por via de regra perpendicularmente.

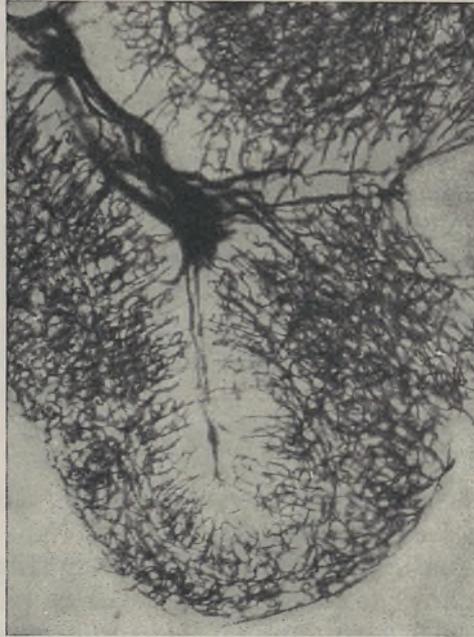


FIG. 1 — Corte S2_o (lóbulo semi-lunar superior). Rede vascular da camada externa e interna do córtex. A densidade vascular da camada molecular é menor do que a da camada granulosa.

De trajecto quase sempre rectilíneo, os vasos curtos à medida que percorrem o estrato, bifurcam-se a níveis diferentes, contraindo numerosas anastomoses — topo a topo, por convergência, transversais — com as ramificações de vasos similares e vizinhos (Figs. 1, 3, 4 e 9-C). Já junto à camada das células de Purkinje, as terminais das artérias curtas anastomosam-se também com os ele-

mentos arteriais que se destinam aos outros estratos — vasos médios e longos — habitualmente por inosculação.

Desta forma, de todo este emaranhado vascular resulta para a camada externa do córtex cerebeloso um retículo de malhas, geralmente alongadas no sentido radial, podendo também observar-se malhas irregularmente poligonais ou ovulares, de eixo maior sem uma orientação precisa, sobretudo junto ao limite profundo do estrato.

Este facto, em certa medida, dificulta o estabelecimento duma orientação definida desta rede vascular, embora uma maior prevalência de malhas de retículo, cujo eixo se orienta perpendicularmente à superfície do córtex, nos permita dizer que a rede se dispõe predominantemente no sentido radial (Fig. 4, 9-C).

Dado o reduzido calibre dos vasos curtos, é excepcional verem-se estes elementos emergirem directamente das artérias onde se originam, visto romperem com extrema facilidade pela pressão da faca de corte e retracção tecidual (Fig. 3, 9-C).

Nos diferentes e numerosos cortes de cerebelos que estudámos, nunca encontrámos qualquer diferença no aspecto, densidade e orientação da rede arterial da camada externa, qualquer que fosse a área do cerebelo que examinássemos. O mesmo se confirma no que respeita à idade e sexo do indivíduo.

Quanto aos *vasos médios*, são sensivelmente mais longos e de calibre mais apreciável que o das artérias curtas (Figs. 2, 4, 5). Do mesmo modo que estas, os vasos médios originam-se na rede arterial peri-cerebelosa e penetram no córtex quase sempre perpendicularmente à sua superfície.

Destinadas à camada das células de Purkinje, as artérias médias percorrem todo o estrato molecular sem lhe ceder colaterais. Uma vez na camada média, dividem-se em dois ou mais ramos. Esta bifurcação, contudo, pode dar-se antes, em pleno estrato molecular (Fig. 4).

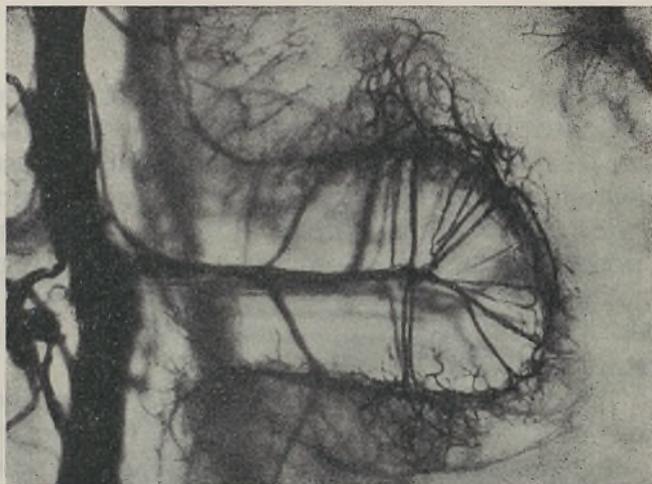


FIG. 2 — Corte S1_D (lóbulo central). Vasos arteriais dispostos em leque no fundo dum sulco de 3.^a ordem; *vasos médios* e *vasos longos*.



FIG. 3 — Corte S1_D (declive). Vasos curtos; rede arterial do estrato molecular.

Na grande maioria dos casos, os vasos médios ramificam-se em T , caminhando os ramos entre a camada molecular e granulosa (Fig. 5). No fundo dos sulcos, é comum verem-se os braços do T seguirem um mesmo

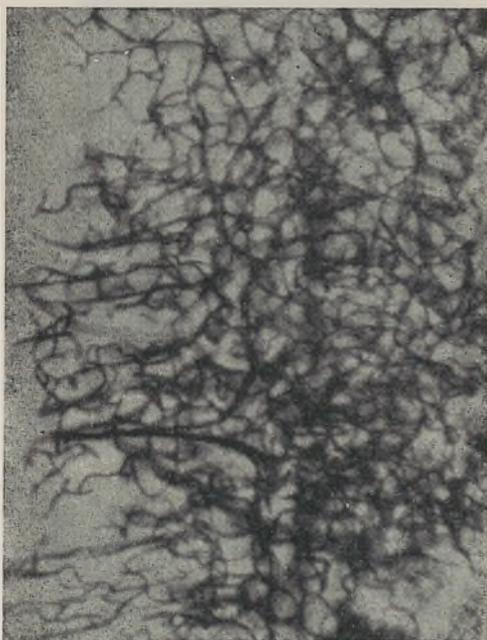


FIG. 4 — Corte $S1_0$ (declive). *Vasos curtos* em maior ampliação. *Vaso médio* bifurcando-se antes de atingir a camada média do córtex, em pleno estrato molecular.

trajecto, mas arqueado. Não raro, os ramos da bifurcação das artérias médias curvam-se e entram na camada externa, indo anastomosar-se com os vasos curtos.

Menos frequentemente, as artérias destinadas à camada das células de Purkinje, ramificam-se de maneira diferente. Dividem-se em três ou mais ramos, até cinco (Fig. 6), que formam geralmente um ângulo recto com o eixo do vaso de origem. De igual modo, estas cola-

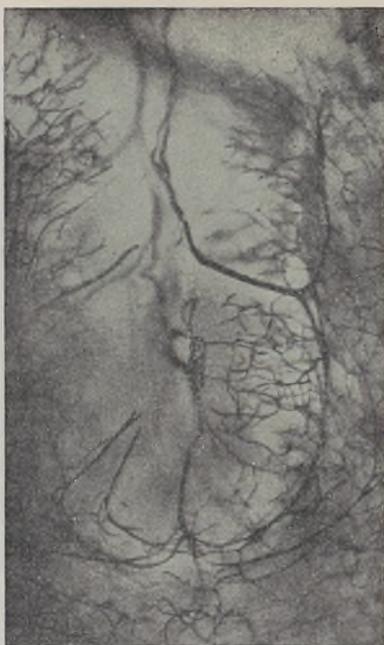


FIG. 5 — Corte S3_p (*Lobulus gracilis*). Ramificação dos vasos médios em T; modo de ramificação mais frequente.



FIG. 6 — Corte S2_p (*lobulus lunatus posterior*). Outro tipo de ramificação dos vasos médios, menos frequente.

terais seguem um trajecto paralelo à superfície do córtex, e percorrem radialmente o plano do estrato.

Ainda mais raramente, pode observar-se um terceiro tipo de ramificação das artérias médias. Ao chegarem à linha de separação entre o estrato superficial e médio do córtex, curvam-se quase sempre em direcção ao centro do cerebelo; por vezes ramificam-se em *V* deitado.

Todos estes tipos de ramificação dos vasos médios são bem evidentes nos cortes praticados sagitalmente.

O tipo mais comum de divisão é sem dúvida em *T*. Poderíamos até interpretar os outros tipos como subdivisões ou variações deste.

Os ramos de divisão principal das artérias médias acima descritos, por sua vez, vão sofrer agora um novo processo de ramificação, dando ramúsculos mais finos. Estes anastomosam-se entre si — por inosculação, por convergência e transversalmente — e também com as colaterais que os vasos longos cedem na passagem à camada das células de Purkinje. No conjunto, todo este emaranhado vascular, situado entre os estratos superficial e profundo do córtex cerebeloso, lembra o entrançado dum cesto, a que CONIGHI (5) deu o nome de rede purkinjiana e PERRIA (6) de plano vascular purkinjiano. As suas malhas dispõem-se paralelamente à superfície do córtex (Fig. 7, 8).

Algumas das colaterais dos ramos de divisão das artérias médias penetram na espessura da camada molecular e da camada granulosa, estabelecendo aí anastomoses com os vasos que a elas se destinam.

Na observação dos cortes sagitais dos cerebelos tratados por diafanização, pudemos também ver que os troncos das artérias médias não se dispõem todos no mesmo plano, isto é, linearmente, de modo que as suas ramificações não formam uma separação contínua entre as camadas externa e interna do córtex.

Relativamente ao terceiro grupo de artérias, os *vasos longos*, apresentam um calibre sensivelmente igual ao das

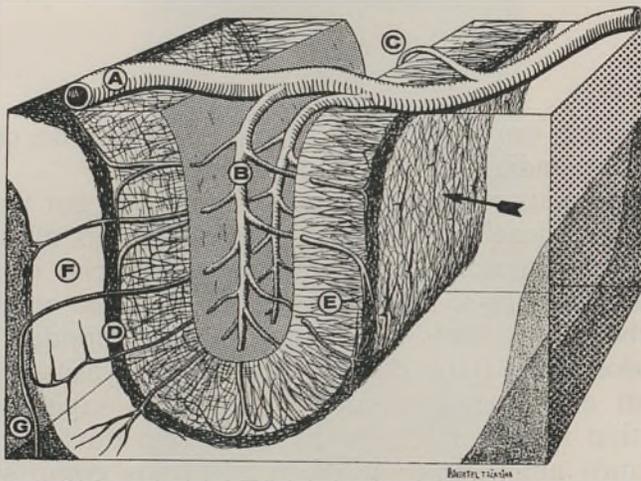


FIG. 7 — Rede purkinjiana (←). Tipos de ramificação das artérias médias e longas (esquemático). A — Artéria inter-laminar; B — Artéria inter-lamelar; C — Sulco; D — Camada das células de Purkinje; E — Camada molecular; F — Camada granulosa; G — Substância branca intra-lamelar.

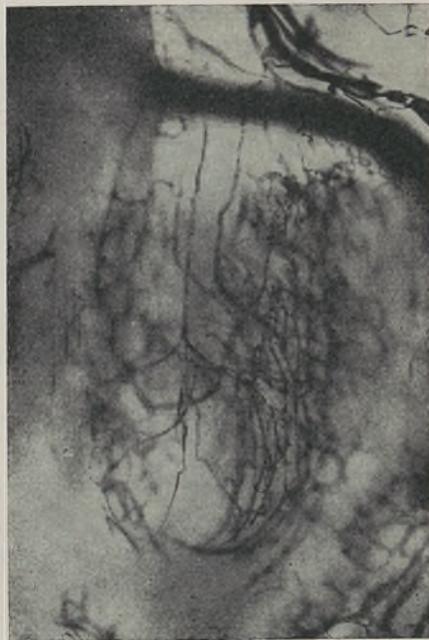


FIG. 8 — Corte S4_p (lóbulo semi-lunar superior). Rede purkinjiana.

artérias médias, mas são de maior comprimento, e destinam-se fundamentalmente à camada dos grãos.

Duma maneira geral, estes vasos formam um ângulo recto ou muito próximo do recto com as artérias que lhes dão origem, e penetram quase sempre perpendicularmente ao córtex (Fig. 2). Ao atravessarem o estrato molecular, as artérias longas não lhe cedem qualquer colateral, contrariamente ao que se verifica ao passarem pela camada das células de Purkinje. Efectivamente, aqui, os vasos longos emitem um ou dois ramos que caminhem paralelamente à superfície do córtex, e anastomosam-se com as ramificações dos vasos médios.

As artérias longas, uma vez na camada dos grãos, terminam de uma das seguintes maneiras:

— Ou se dividem logo num certo número de ramos terminais — dois a quatro — que por sua vez terminam num «pínel» de finíssimas ramificações, no próprio estrato (Fig. 9-A);

— Ou, continuando o percurso pela espessura da camada granulosa, dão colaterais que nascem alternadamente do tronco do vaso, distribuindo-se para um e outro lado (Fig. 9-B), podendo acabar por atingir, e assim terminar, na substância branca subcortical;

— Ou ainda, a artéria depois de atravessar perpendicularmente toda a espessura do córtex, atinge a zona de separação entre o estrato granuloso e a substância branca, onde se divide, caminhando agora as ramificações paralelamente ao limite profundo do estrato (Fig. 9-C). Para um e outro lado, estes ramos de bifurcação dão finíssimos elementos vasculares, que penetram na camada profunda do córtex e na substância branca subcortical, nutrindo-as.

As colaterais que as artérias longas cedem ao estrato granuloso, não se dispõem todas no mesmo plano. Na espessura do estrato, dividem-se num número de finas e flexuosas terminais, que se anastomosam entre si — topo a topo, por convergência e transversalmente — formando

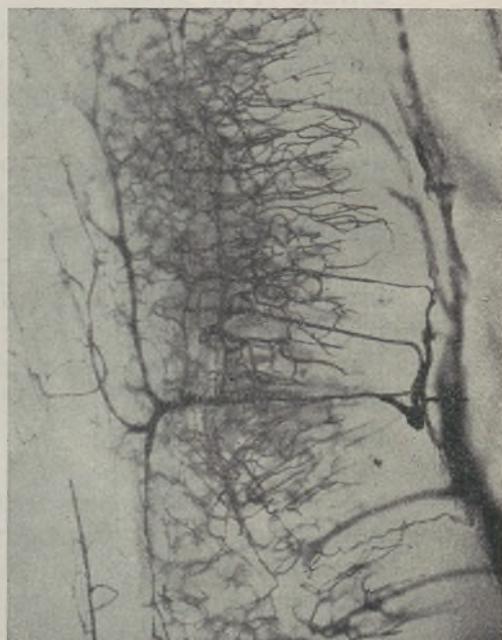
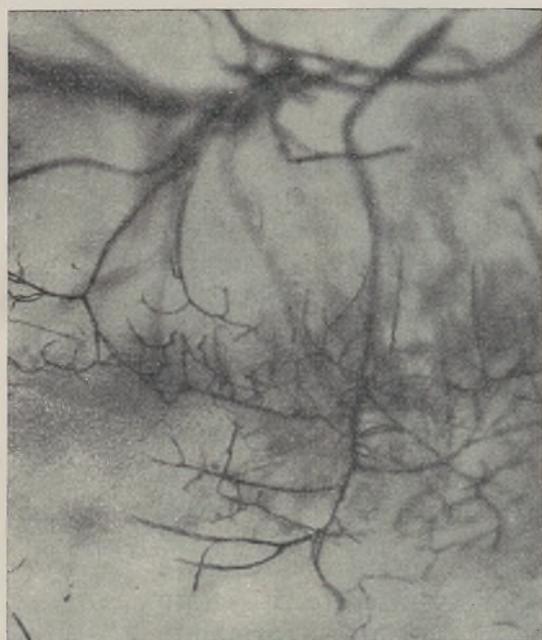
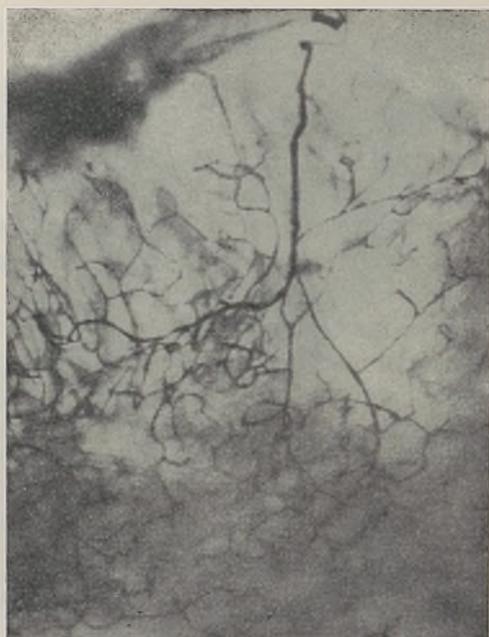


FIG. 9 — Diferentes modos de ramificação dos vasos longos, vistos em cortes sagitais.

uma rica rede vascular. Esta rede, mais densa do que a da camada molecular, é formada por malhas irregulares (ovalares, circulares, rectangulares e poligonais), mais fechadas do que as da rede da camada externa do córtex, e de eixo maior orientado em sentidos diversos (Fig. 1, 4).

A rede vascular da camada dos grãos anastomosa-se com o retículo vascular do estrato suprajacente e por intermédio deste com o da camada molecular.

Estabelecer uma orientação precisa do retículo vascular da camada granulosa, é difícil. Na realidade, o polimorfismo das suas malhas sem uma orientação definida, dificulta esta tarefa. Contudo, na parte profunda do estrato, onde as malhas do retículo aparecem mais destacadas e poligonais, deixa observar, aí, um plano vascular orientado paralelamente à superfície do córtex.

O aspecto morfológico dos vasos longos não se modifica qualquer que seja a área do córtex cerebeloso que se examine. O mesmo dizemos no que respeita à idade e sexo.

A par dos três tipos de artérias que acabámos de descrever (vasos curtos, médios e longos), é visível um outro tipo de artérias que se originam também na rede arterial peri-cerebelosa.

Destinadas à substância branca, estas artérias de calibre praticamente igual ou um pouco maior do que o dos vasos médios e longos, regra geral penetram perpendicularmente à superfície do córtex que atravessam, indo por fim expandir-se na substância branca periférica e central (Fig. 10), embora nesta última em menor número. Ao percorrerem as três camadas celulares do córtex, estes vasos não cedem colaterais. A este tipo de artérias chamaremos *vasos «extra-longos»*. Deles voltaremos a falar, quando tratarmos da irrigação da substância branca do cerebello.

A proporção entre os vasos curtos, médios e longos é desigual. As artérias longas são menos numerosas do que as médias, e estas menos que as curtas. Todas elas são terminais.

II — *Vascularização da Substância Branca do Cerebelo*

Por comodidade descritiva e para atender a um plano de sistematização da ângio-arquitectonia da substância branca do cerebelo, dividi-la-emos em duas partes,



FIG. 10 — Corte SI_p (*culmen*). Vaso «extra-longo». Processo típico de divisão.

uma central e outra periférica, separação esta ainda justificável pelas vias de afluxo sanguíneo.

Na realidade, enquanto que o centro medular do cerebelo recebe fundamentalmente o seu sangue vindo pelas *artérias centrais* (*), a substância branca intra-laminar e intra-lamelar recebe-o também de um número assaz importante de vasos, que lhe chegam da periferia.

Para determinarmos qual a zona do centro medular que a cada uma das artérias cerebelosas cabe essencial-

(*) Com FAZZARI, entendemos por *artérias centrais* os vasos que efectivamente nutrem a substância branca central, e penetram pelo *hilo* do cerebelo.

mente o papel de nutrir, praticámos cortes sagitais, horizontais e frontais em 50 cerebelos injectados prèviamente com uma solução de acetato de vinil de côr diferente para cada grupo arterial, o que nos facilitou pela pesquisa da côr determinar qual das artérias irriga predominantemente dada área do centro medular.

Resumindo as nossas observações:

— À artéria cerebelosa superior cabe fundamentalmente o papel de nutrir a zona dos núcleos cinzentos centrais (artérias nucleares), distribuindo-se também por toda a substância branca central do cerebelo e ainda pelos pedúnculos cerebelosos superiores;

— A artéria cerebelosa média irriga a porção anterior do centro medular e os pedúnculos cerebelosos médios;

— À artéria cerebelosa inferior cabe irrigar uma parte do centro medular situada atrás e em posição inferior à oliva cerebelosa.

Pelo método da dissecação — 15 cerebelos igualmente injectados com acetato de vinil — verificámos que as artérias centrais e nucleares, que provêm das artérias cerebelosas superiores, nascem dos seus troncos de divisão que percorrem o sulco mesencéfalo-cerebeloso; as artérias centrais, que provêm das cerebelosas médias, nascem por altura do sulco cerebelo-protuberancial; e as oriundas das cerebelosas inferiores, nascem geralmente do seu ramo vermiano, e penetram no cerebelo pelos sulcos profundos da face inferior do lobo mediano.

1 — *Substância Branca Periférica:*

Dissemos já, que certos vasos que nascem na rede arterial pia-materiana — por vezes os vasos longos e sempre as artérias «extra-longas» — se dirigem à substância branca contígua ao córtex, depois de transporem a camada granulosa.

Uma vez aí, estas artérias sofrem um processo de divisão em *T*, quase junto ao limite profundo do córtex,

que se repete (Fig. 10), caminhando as ramificações paralelamente às fibras nervosas, acabando por se perderem as terminais no emaranhado vascular mais interno do eixo da lâmina ou lamela.

Além destas artérias, há também outras que contribuem para a irrigação da substância branca periférica,



FIG. 11 — Corte H₂O. Ramificações das artérias centrais dirigindo-se para a periferia.

provenientes das artérias centrais (Fig. 11). Do centro medular, estes vasos escapam-se em direcção à periferia e penetram nos ramos da árvore da vida, ocupando quase sempre a parte central do eixo das lâminas ou lamelas. De trajecto rectilíneo ou por vezes sinuoso, helicoidal (Fig. 12), estas artérias bifurcam-se habitualmente em T, anastomosando-se as suas terminais entre si e com as dos vasos provenientes da periferia.

Todas estas anastomoses — topo a topo, transversais e oblíquas — formam um retículo de malhas rectangulares (Fig. 13), alongadas no sentido das fibras nervosas.

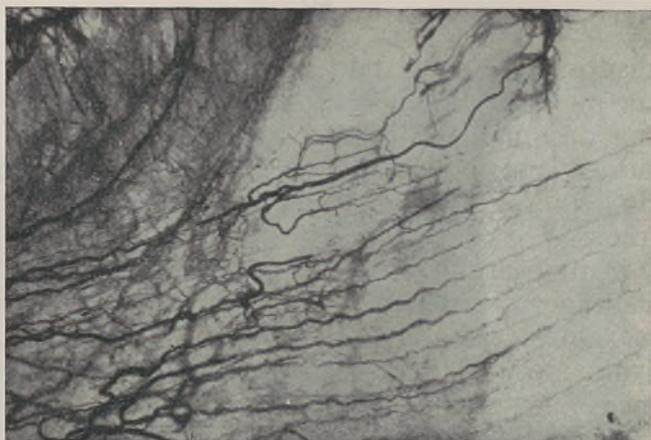


FIG. 12 — Ampliação de um pormenor da Fig. 18 (corte S3_D), mostrando ramificações das artérias centrais que se dirigem para a substância branca periférica.
Vasos helicoidais.

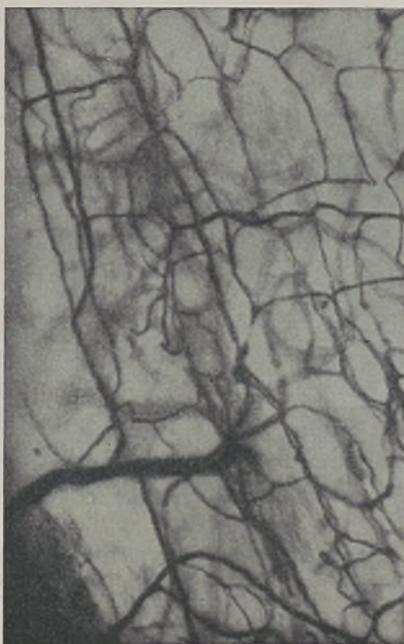


FIG. 13 — Rede vascular da substância branca periférica.

Esta disposição é sobretudo evidente na parte íntima das lâminas ou lamelas. Na substância branca subcortical, a forma das malhas do retículo modifica-se um pouco, tornando-se mais poligonal e de dimensões mais pequenas, fazendo lembrar as malhas da rede arterial da camada dos grãos.

O arranjo arquitectónico dos vasos arteriais da substância branca periférica mantém-se sempre o mesmo, qualquer que seja a área do cerebelo que se examine. Relativamente à idade e sexo, também não encontramos diferenças.

2 — *Substância Branca Central*

A vascularização do centro medular é fundamentalmente assegurada pelas artérias centrais.

Estes vasos, depois de entrarem no cerebelo e já na massa branca do «orgão», ramificam-se amplamente, acabando por terminais finais que se anastomosam entre si, constituindo uma rede de malhas largas e desiguais (Fig. 14). De forma mal definida, por vezes poligonais, as malhas deste retículo não apresentam disposição nem orientação especiais.

Qualquer que seja a zona do centro medular que se observe, o aspecto dos vasos é sempre o mesmo. O mesmo se diz para a idade e sexo.

Apenas na substância branca do lobo mediano, parece existir uma menor densidade vascular, dado o escasso número de grossos vasos arteriais. As malhas do seu retículo, embora irregulares, apresentam-se algo alongadas, fazendo lembrar um pouco as da rede arterial da substância branca periférica.

Comparando a densidade vascular da substância branca com a da substância cinzenta periférica e central do cerebelo, esta é muito mais rica (Fig. 23, 24).

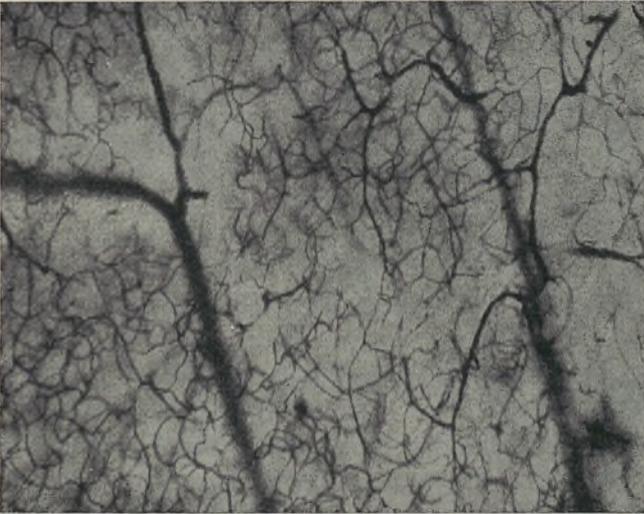


FIG. 14 — Imagens da irrigação arterial do centro medular.

III — *Vascularização dos núcleos cinzentos centrais:*

A irrigação da substância cinzenta central é sobretudo assegurada pelas *artérias nucleares* (*).

Em número de três a quatro, estes vasos têm regra geral a sua origem nos troncos de divisão da artéria cere-



FIG. 15 — Corte S1_n. Artéria nuclear interna (→) e artéria nuclear média (⇨) dirigindo-se para os seus territórios vasculares. Notar a trifurcação da artéria nuclear interna.

belosa superior correspondente, no seu trajecto pelo sulco mesencéfalo-cerebeloso. De calibre que faz lembrar o das artérias vermianas, as artérias nucleares dirigem-se inicialmente para baixo, insinuando-se entre o pedúnculo cerebeloso superior e a face anterior do cerebelo (Fig. 15). Seguidamente, caminham da frente para trás sobre o pedúnculo, ou na sua própria espessura, dirigindo-se

(*) Nomenclatura de FAZZARI que achamos bastante significativa.

finalmente aos núcleos cinzentos centrais. Pela posição que estas artérias apresentam entre si, podemos como FAZZARI (7) distinguir uma *artéria nuclear interna*, uma *artéria nuclear média* e uma ou duas *artérias nucleares externas*. O primeiro destes vasos dirige-se para a zona do núcleo do tecto e dentados acessórios, e os restantes vão à oliva cerebelosa, onde entram pelo hilo. A artéria nuclear externa pode também abordar a oliva pelo seu lado ântero-externo.

Contrariamente a FAZZARI, verificámos nas peças diafanizadas, que a artéria nuclear interna se trifurca (Fig. 15), antes de alcançar os núcleos cinzentos centrais; o seu ramúsculo interno destina-se ao núcleo do tecto; o médio, aos núcleos globoso e emboliforme; e o ramo externo, que é o mais longo, à parte interna do núcleo dentado. FAZZARI, para a artéria nuclear interna, apenas descreve dois ramos de divisão.

Num corte frontal de cerebello que diafanizámos, pudemos ainda verificar que a artéria nuclear que se destina ao corpo ciliar, depois de penetrar pelo seu hilo, se dividia em cinco ramos principais, donde nascem as múltiplas ramificações que vão nutrir a lâmina nuclear (Figs. 16, 17). Nesta mesma preparação, é interessante observar o modo como se comportam os ramos de divisão da artéria em relação à lâmina cinzenta que contornam internamente, encurvando-se alguns como se fossem batidos pelo vento (Fig. 17).

Ainda nos cortes diafanizados, é possível verem-se artérias que nascem na rede peri-cerebelosa, atravessam a massa do cerebello, abordando a oliva pelo seu lado externo.

1 — *Vascularização da Oliva Cerebelosa*

Os corpos romboidais do cerebello recebem o seu sangue por dupla via, principalmente pelas artérias nucleares e, secundariamente, por vasos provenientes das artérias



FIG. 16 — Corte frontal direito. Artéria da oliva cerebelosa.

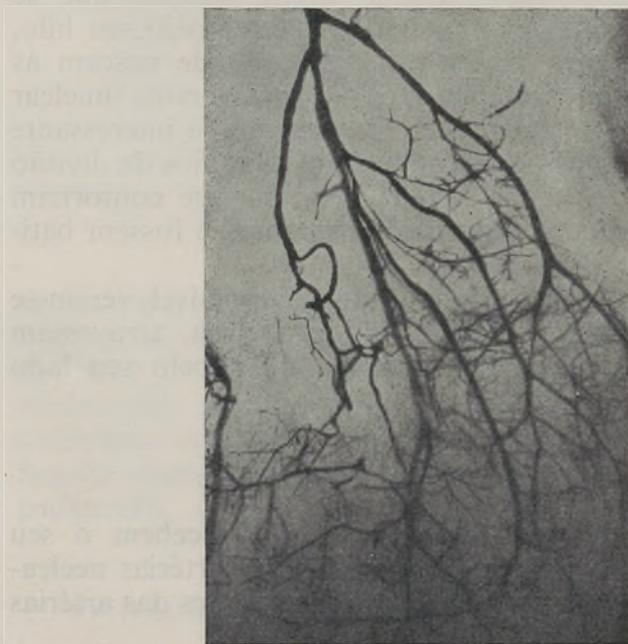


FIG. 17 — Pormenor da Fig. 16. Artéria da oliva cerebelosa em maior ampliação.

centrais e, também, da rede arterial peri-cerebelosa. As primeiras destas artérias entram na oliva pelo hilo; as segundas, abordam-na pela periferia.

As artérias nucleares, uma vez no núcleo branco central da oliva, ramificam-se repetidas vezes (Fig. 18), chegando a vasos de menor calibre que se distinguem

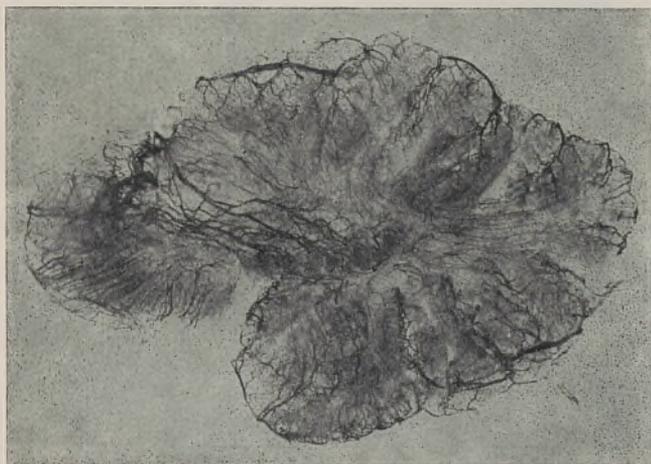


FIG. 18 — Corte S3_c. Rica vascularização da oliva cerebelosa.

pela substância branca intra-nuclear o pelo estrato celular, que normalmente é abordado pelas suas anfractuosidades.

Já aqui, estas artérias emitem uma série de finos elementos vasculares (geralmente até quatro), que finalmente nutrem a substância cinzenta do núcleo, comportando-se de modos diferentes:

— Uns, correm numa extensão variável horizontalmente ao longo do limite interno da lâmina, sobretudo à superfície da convexidade das pregas (Fig. 19);

— Outros, penetram mais ou menos perpendicularmente ao estrato celular, terminando de duas maneiras: enquanto alguns destes vasos se esgotam, arborizando-se em leque na espessura da substância cinzenta, outros atra-

vessam-na, e chegam ao limite de separação externa do núcleo com a substância branca do centro medular (Fig. 20). Aqui, estas artérias bifurcam-se, caminhando os seus ramos, sempre muito finos e curtos, paralelamente à superfície exterior do estrato, em trajecto arqueado. Tanto pela convexidade como pela concavidade destes



FIG. 19 — Corte S3_D. Irrigação da oliva cerebelosa. Vasos arteriais provenientes das artérias nucleares e das artérias centrais, caminhando horizontalmente ao longo do limite interno e externo da lâmina cinzenta.

ramos, desprendem-se finíssimos elementos vasculares que se perdem, quer na substância branca circundante, quer no núcleo, onde se anastomosam com vasos vizinhos similares. Contrariamente a PERRIA, nunca observámos qualquer destes vasos transpôr o estrato celular para chegar à substância branca intra-nuclear.

Quanto às artérias que caminham horizontalmente à superfície do limite interno da lâmina cinzenta, apresentam algumas vezes um calibre maior do que o das precedentes. Ao longo do seu trajecto, estes vasos emitem colaterais finas que se destinam à massa celular do núcleo, que nunca transpõem para chegarem à substân-

cia branca do centro medular. De igual modo, nunca dão colaterais à substância branca intra-nuclear (Fig. 19).

No que respeita ao afluxo sanguíneo à oliva cerebelloso pelas artérias centrais, é feito por intermédio dos seus ramos colaterais. Alcançando o núcleo pela peri-

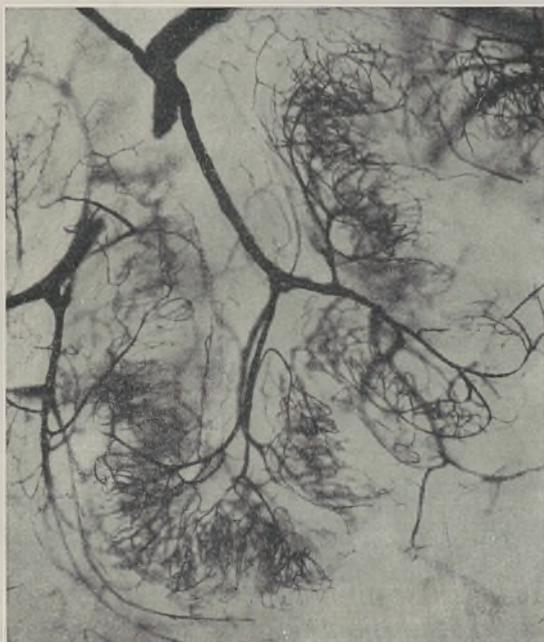


FIG. 20 — Vasos arteriais provenientes das artérias nucleares, penetrando perpendicularmente na lâmina cinzenta (pormenor da Fig. 21).

feria, estes vasos escolhem as anfractuosidades apresentadas pela lâmina nuclear, para aí primeiramente se arborescerem, dando vasos que depois vão nutrir o estrato celular.

Dum modo geral, cada uma destas artérias ao atingir a lâmina olivar, divide-se em dois ramos divergentes, que numa extensão apreciável correm paralelamente à sua superfície, um dos ramos contorna a parte côncava do

plissado, enquanto que o outro a parte convexa. Estes dois ramos podem ou não anastomosar-se com ramos de artérias similares, dando-nos esta disposição a ideia de existir um longo vaso a delimitar aquela parte do núcleo (Fig. 21). Isto é sobretudo notório com fracas ampliações.



FIG. 21 — Corte S3_o. Irrigação da oliva cerebelosa. Vasos arteriais provenientes das artérias centrais, caminhando paralelamente ao limite externo do núcleo.

Das arcadas constituídas por estes ramos, parte uma infinidade de pequenos e finos vasos arteriais que penetram na lâmina, onde se esgotam. De entre estes, observem-se alguns que atravessam todo o estrato celular, cedem-lhe finíssimas colaterais, e atingem o limite interno do estrato. Muito raramente, ainda é possível observar-se, provenientes dos ramos horizontais que caminham na superfície externa do núcleo, um ou outro ramúsculo arterial, que atravessando as camadas celulares do estrato, parece ir anastomosar-se na substância branca intranuclear com as ramificações terminais das artérias nucleares. FAZZARI também as assinalou.

Relativamente às artérias horizontais, importa dizer o modo como podem terminar. Ou se esgotam imedia-

tamente depois de penetrarem na lâmina celular ou, atravessando toda a sua espessura, vão acabar em fina arborização, em leque, junto à superfície interna do núcleo,



FIG. 22 — Vaso arterial proveniente das artérias centrais destinadas à lâmina nuclear.

em correspondência com a parte convexa da prega. Igual modo de terminação se observa nos ramos horizontais provenientes das artérias nucleares (Fig. 19).

Além dos vasos acima descritos, ainda é possível encontrar um outro tipo de artérias oriundas das colaterais das artérias centrais, destinadas à oliva cerebelosa.

Como os anteriores, estes vasos abordam o núcleo pelas anfractuosidades externas das pregas, e ramificando-se dão finíssimas colaterais para um e outro lado, depois de penetrarem na substância cinzenta (Fig. 22).



FIG. 23 — Corte frontal direito. Densa vascularização da oliva cerebelosa.

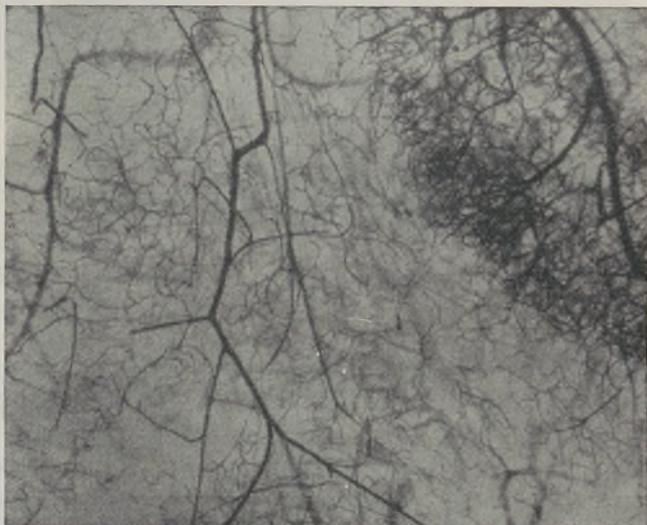


FIG. 24 — Corte $S3_o$. Anastomoses entre a rede vascular da oliva cerebelosa e a rede vascular do centro medular.

Da disposição geral de todos aqueles vasos que correm em extensões variáveis paralelamente à superfície exterior e interior do corpo dentado, resulta, permita-se-nos dizer, a formação de uma «sebe» interna e outra externa, não contínuas (Fig. 19), das quais saem finíssimos vasos, que juntamente e anastomosados com os ramúsculos da arborização das artérias que penetram perpendicularmente ao estrato, constituem a sua fina e densa rede vascular (Fig. 23). Deste emaranhado de pequenos vasos que formam o retículo, é possível distinguir um maior número de malhas dispostas perpendicularmente ao segmento laminar.

Não verificámos existir quaisquer diferenças no aspecto da vascularização do núcleo dentado, fosse qual fosse o ponto da lâmina observada.

A rede vascular da oliva anastomosa-se com a rede arterial do centro medular (Fig. 23, 24) e com a da substância branca intra-nuclear. A rede arterial da substância branca intra-ciliar distingue-se da rede arterial do centro medular por ser de malhas mais pequenas, ainda que poligonais.

2 — *Vascularização dos Núcleos Dentados Acessórios e Núcleo do Tecto*

A descrição em conjunto da irrigação dos núcleos emboliforme, globoso e do tecto, justifica-se perfeitamente dada a grande semelhança de arranjo e disposição dos seus vasos (Fig. 25, 26, 27).

Contrariamente do que se passa com a oliva cerebelosa, onde os vasos que directamente lhe levam sangue penetram pelo seu hilo, nos núcleos dentados acessórios e no núcleo do tecto as suas artérias caminham em sentido paralelo aos seus maiores eixos, cedendo-lhes ao longo do trajecto colaterais, que se dirigem por último aos núcleos. Aqui, ou antes de os atingirem, estas colaterais



FIG. 25 — Corte S1_g. Vascularização do núcleo do tecto. Em plano superior, vista parcial da irrigação do núcleo globoso.



FIG. 26 — Corte S2_g. Vascularização do núcleo globoso.

vão-se ramificando secundariamente, acabando por contactar directamente com a massa celular.

É precisamente de todos estes ramos de divisão, nascidos das colaterais das artérias nucleares, que vemos partir os vasos que por último vão nutrir o núcleo. Dum modo geral, ramificam-se em «candelabro», dando dois



FIG. 27 — Corte S2_E. Vascularização do núcleo emboliforme.

ou três ramúsculos que, arborizando-se duma maneira regular, concorrem com as terminais de outros elementos arteriais similares para formar a rede vascular do estrato. As malhas deste retículo, resultante duma infinidade destes pequeníssimos vasos anastomosados, apresentam-se de forma mais ou menos poligonal, de dimensões irregulares e sem uma orientação bem definida (Fig. 28).

Entre as redes vasculares dos núcleos dentados acessórios e do núcleo do tecto, estabelecem-se múltiplas anastomoses com a rede vascular da substância branca circundante.

Como bem notou PERRIA, a densidade vascular da rede dos núcleos emboliforme, globoso e do tecto é comparável à do estrato dos grãos do córtex cerebeloso. Também com PERRIA estamos de acordo, quando nos diz, não ter verificado, sob o ponto de vista ângio-arquitectónico, qualquer diferença entre os núcleos dentados



FIG. 28 — Rede vascular do núcleo globoso; pormenor da Fig. 26 (corte S2_E fotografado pelo seu lado externo).

accessórios e do tecto, e não existirem entre os mesmos relações vasculares.

Nunca observámos a disposição em «moita» de que nos fala FAZZARI, relativamente aos pequenos vasos arteriais que se ramificam no núcleo globoso.

RESUMO

A contribuição que o autor dá para o conhecimento da vascularização do córtex cerebeloso, dos núcleos cinzentos centrais e de substância branca, baseia-se fundamen-

talmente na aplicação duma técnica de diafanização-inclusão, apresentada por POULHÈS.

Para pôr em evidência os vasos arteriais intra-cerebelosos, injectaram-se as cabeças de oito cadáveres com uma solução de barita coloidal corada por um produto vermelho (Super Tintalac-Coral, Robbialac), e outras vezes as próprias artérias cerebelosas previamente lavadas com uma seringa de pipetar automática, após extracção em bloco do encéfalo. Esta injeção era feita com uma solução de tinta da China gelatinada mais ou menos fluída e a quente. Empregou-se também gelatina corada de vermelho com o produto Super Tintalac-Coral, sobretudo quando se pretendia injectar as artérias do cerebelo com uma massa de grande viscosidade.

Desta maneira, tratámos e cerebelos.

Ainda para o estudo das artérias centrais e nucleares, o autor injectou 65 cerebelos com uma solução de acetato de vinil, diferentemente corada para cada grupo arterial: vermelha para as artérias cerebelosas superiores, amarela para as cerebelosas médias e azul para as artérias cerebelosas inferiores.

No total, estudaram-se por estes métodos 95 cerebelos, todos provenientes de indivíduos de raça negra (Moçambique), de ambos os sexos, de idade compreendida entre os 18 e 80 anos e falecidos por doença estranha ao S.N.C..

CONCLUSÕES

1 — A diafanização concede aos cortes de cerebelos assim tratados, zonas de transparência diferente que permitem distinguir a substância branca da substância cinzenta do órgão e no córtex, a camada externa da interna.

2 — A densidade vascular do córtex cerebeloso é grande, dependendo fundamentalmente de inúmeras e pequenas artérias que lhe vêm da periferia;

3 — Consoante o calibre, trajecto, número e camada cortical a que estes vasos se destinam principalmente, é possível individualizar entre eles três grupos: os *vasos curtos*, os *vasos médios* e os *vasos longos*. Os primeiros dirigem-se, exclusivamente, à camada molecular; os segundos, sobretudo à camada das células de Purkinje; e os terceiros, essencialmente à camada granulosa.

Ainda entre as artérias que da rede arterial pia-materiana penetram no córtex cerebeloso, é visível um outro tipo — os *vasos «extra-longos»* — que se dirigem à substância branca do cerebello, em especial à periférica.

A proporção entre os vasos curtos, médios e longos é desigual. Os primeiros prevalecem numericamente sobre os outros; as artérias longas e «extra-longas» são mais raras do que as artérias médias;

4 — Os troncos dos vasos médios, longos e «extra-longos» nunca cedem colaterais ao estrato molecular;

5 — A nível das três camadas corticais, formam-se redes vasculares, cuja orientação das suas malhas permite dizer que:

— Na camada molecular, a rede arterial dispõe-se de certo modo no sentido radial;

— Na camada das células de Purkinje, paralelamente à superfície do córtex;

— Na camada dos grãos, sem uma orientação definida.

A rede purkinjiana anastomosa-se com as redes vasculares das camadas molecular e granulosa. Esta, por sua vez, anastomosa-se com a rede da substância branca subcortical.

O retículo vascular da camada interna é muitos mais denso do que o da camada externa.

6 — No que respeita à irrigação da substância branca do cerebello, diremos que:

— A substância branca central recebe fundamentalmente o seu sangue pelas artérias centrais; e

— A substância branca periférica recebe-o também por um importante número de vasos que lhe vêm da periferia;

7 — As ramificações terminais das artérias que nutrem a substância branca do cerebello, anastomosam-se entre si múltiplas vezes, originando redes vasculares, cujas malhas diferem na forma e orientação, consoante se observam na substância branca periférica ou na substância branca central.

Enquanto que na primeira as malhas são rectangulares, predominantemente alongadas no sentido das fibras nervosas, no centro medular têm forma irregular, por vezes poligonal, sem uma orientação e disposição especiais.

Na substância branca do lobo mediano, as malhas da rede arterial, ainda que irregulares, são alongadas, lembrando as do retículo da substância branca periférica;

8 — Em relação às outras artérias do cerebello é a arteria cerebelosa superior que pertence um território profundo mais extenso (*artérias centrais*), cabendo-lhe também o papel essencial de nutrir a substância cinzenta central (*artérias nucleares*).

9 — Chamamos aos vasos que nutrem, dum modo particular, os núcleos cinzentos centrais, *artérias nucleares*. Geralmente estas artérias são em número de três: *artéria nuclear interna*, *artéria nuclear média* e *artéria nuclear externa*. A primeira destina-se aos núcleos emboliforme, globoso e do tecto; as outras duas, à oliva cerebelosa.

Contrariamente ao que nos diz FAZZARI, a artéria nuclear interna trifurca-se, destinando-se o seu ramúsculo

interno ao núcleo do tecto, o médio aos núcleos globoso e emboliforme, e o ramúsculo externo, à porção interna da oliva cerebelosa;

10 — As artérias nucleares, no interior da oliva cerebelosa, dividem-se múltiplas vezes, destinando-se os seus ramos não só à substância branca intra-nuclear, como à lâmina cinzenta, que aborda pelas anfractuosidades.

As ramificações que vão finalmente irrigar a lâmina nuclear, comportam-se de duas maneiras diferentes: umas caminham horizontalmente ao longo do limite interno da lâmina; outras penetram perpendicularmente no estrato.

Além do afluxo sanguíneo pelas artérias nucleares, a oliva cerebelosa também recebe sangue das ramificações das artérias centrais. Igualmente abordam o núcleo pelas anfractuosidades externas do plissado, comportando-se em relação à massa celular de modo semelhante às ramificações das artérias nucleares;

11 — Todos os vasos arteriais que penetram e se ramificam na oliva, anastomosam-se amplamente entre si, formando uma densíssima rede vascular, onde é possível observar um grande número de malhas orientadas perpendicularmente ao segmento laminar.

A rede vascular da oliva cerebelosa anastomosa-se com as redes do centro medular e da substância branca intra-ciliar;

12 — A semelhança no arranjo e disposição dos vasos arteriais que irrigam os núcleos dentados acessórios e os núcleos do tecto, justifica perfeitamente uma descrição em conjunto da vascularização destas formações cinzentas;

13 — Os finos elementos arteriais que nutrem os núcleos emboliforme, globoso e o núcleo do tecto, ramificam-se em «candelabro».

As malhas do retículo vascular destes núcleos apresentam-se de forma sensivelmente poligonal, anastomosando-se ricamente com a rede da substância branca circundante.

14 — Finalmente, não notámos modificações no arranjo arquitectónico dos vasos que nutrem a substância cinzenta periférica, a substância cinzenta central e a substância branca do cerebello, nem no mesmo indivíduo, quaisquer que fossem as zonas observadas daquelas substâncias, nem de indivíduo para indivíduo, quer no que respeita às idades e sexos.

SUMMARY

The modest contribution of the author to the knowledge of the vascularization of the cerebellar cortex, of the central gray nuclei and of the white substance is based fundamentally on the application of the technique of clearing and embedding described by POULHES.

To visualize the intra-cerebellar arterial vessels, the vessels of the heads of cadavers (8 cases) were injected with a colloidal barium solution coloured by a red dye (Super Tintalac-Coral, Robbialac). In other cases the brain was removed *in toto*, the cerebellar arteries flushed by means of a pipetting syringe, and a warm solution of India ink in semifluid gelatin injected (22 cases). Gelatin coloured red by means of Super Tintalac-Coral, was also used particularly when an arterial injection mass of high viscosity was required.

During the study of central and nuclear arteries, the author injected 65 cerebellums with a solution of vinyl acetate, differently coloured for each arterial group: red for the superior cerebellar artery, yellow for the middle cerebellar artery and blue for the inferior cerebellar artery.

We studied a total 95 human cerebellums by these methods, all from negroes (Moçambique) of both sexes, aged between 18 and 80 years, who died from causes other than anything affecting the central nervous system.

CONCLUSIONS

1 — Clearing of the cortex of the cerebellum produces zones of different transparency, allowing one to distinguish between the white and the grey matter of this organ, and in the cortex thereof between the external and internal layers.

2 — The cerebellar cortex is richly vascularized, depending fundamentally upon innumerable small vessels penetrating it from the periphery;

3 — In terms of calibre, course, number and the cortical layer principally supplied, it is possible to distinguish three groups of vessels: *short vessels*, *medium vessels* and *long vessels*. The first-mentioned are distributed exclusively to the molecular layer; the second particularly to the Purkinje cell layer; and the third essentially to the granular layer.

Still among the arteries which run from the arterial network of the pia mater to penetrate the cerebellar cortex, there is also another type visible — «*extra long vessels*» — which fundamentally are aimed at the white matter of organ, especially at its periphery.

Numerically, the proportions of short, medium and long vessels are not equal. The short ones predominate numerically over the others; the long and «*extra-long*» ones are more rare than those of medium length;

4 — The stems of the medium, long and «*extra-long*» vessels never send collaterals to the molecular layer;

5 — At the level of the three cortical layers, vascular networks are formed, the arrangement of the meshes of which allow one to state that:

— In the molecular layer the arterial network is disposed in a way in radial directions;

— In the Purkinje cell layer the network is parallel to the surface of the cortex; and

— In the granular layer it is without definite orientation.

The network of the Purkinje cell layer anastomoses with the arterial networks of the molecular and granular layers. The latter, on its part, anastomoses with the network of the subcortical white matter.

The vascular rete of the internal layer is much more dense than that of the external layer.

6 — In respect of the supply to the white matter of the cerebellum, one may state that:

— The central white matter fundamentally receives its blood by way of central arteries;

— The peripheral white substance also receives a significant number of vessels from the periphery;

7 — The terminal ramifications of the arteries nourishing the white matter of the cerebellum form multiple anastomoses and so give rise to vascular networks of which the meshes differ in shape and orientation according to whether they are observed in the peripheral or in the central white matter.

In the former the meshes are rectangular, predominantly elongated in the direction of the nerve fibres. In the medullary centre they have an irregular shape, sometimes polygonal, without any special disposition or orientation.

In the white substance of the median lobe the meshes of the arterial network, although still irregular, are elongated, reminding one of those of the peripheral white substance.

8 — To the superior cerebellar artery, relative to the other cerebellar arteries, pertains a more extensive deep territory (*central arteries*); thus it fulfills the essential rôle of nourishing the central grey matter (*nuclear arteries*).

9 — The vessels, that in a particular way supply the central grey nuclei, will be termed the *nuclear arteries*. Generally these arteries are three in number: medial nuclear artery, middle nuclear artery and lateral nuclear artery. The first is directed towards the emboliform, globose and fastigial nuclei, the other two towards the dentate nucleus.

Contrary to the statement of FAZZARI, the medial nuclear artery trifurcates, its medial branchlet directed towards the fastigial nucleus, its intermediate branchlet to the globose and emboliform nuclei and the lateral branchlet to the medial part of the dentate nucleus;

10 — The nuclear arteries divide frequently in the interior of the dentate nucleus, sending their branches not only to the intra-nuclear white matter but to the layer of grey, with its anfractuosités bordering the white.

The ramifications, which finally go to supply the nuclear layer, behave in two different ways: some run horizontally along the medial border of the layer; others penetrate the stratum perpendicularly.

Besides the blood supplied by the nuclear arteries, the dentate nucleus also receives blood from the branches of the central arteries. These, in a similar way, apply themselves to the nucleus by anfractuosités lateral to the tortuosities of the nucleus, comporting themselves in relation to the cellular mass in a way similar to that of the ramifications of the nuclear arteries;

11 — All the arterial vessels which penetrate and ramify in the dentate lamina of grey matter, anastomose amply among themselves, forming an exceedingly dense vascular rete, in which it is possible to discern a large number of meshes orientated perpendicularly to the laminar segment.

The vascular rete of the dentate nucleus anastomoses with those of the medullary centre and of the intra-nuclear white matter;

12 — The resemblance in arrangement and disposition of the arterial vessels which supply the emboliform, globose and fastigial nuclei fully justifies a combined description of the vascularisation of these grey formations;

13 — The five arterial elements which supply the emboliform, globose and fastigial nuclei ramify «candelabra»-wiese.

The meshes of the vascular network of these nuclei present a palpably polygonal form, anastomosing extensively with the network of the surrounding white matter.

14 — Finally, no modifications in architectural arrangement of the vessels supplying the peripheral white matter, the central grey and the white matter of the cerebellum could be detected, no matter which part in each of these tissues from the same individual was observed, neither could individual differences in respect of age and sex be found.

Trabalho realizado no Laboratório de Anatomia Humana da Faculdade de Medicina da Universidade de Lourenço Marques, Moçambique.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — MARINI-ABREU, M. M.-A. — Vascularização Arterial do Cerebelo. Afluxo Extra-cerebeloso (Contribuição para o seu estudo) — *Fol. Anat. Univ. Conimb.*, Vol. XL, n.º 4, 1-57, 1970.
- 2 — MARINI-ABREU, M. M.-A. — Contribuição para o Estudo da Vascularização Arterial do Cerebelo. Tese, Lourenço Marques, 1969.
- 3 — POULHES, J. e GALLY, E. — Technique d'injection diaphanisation et inclusion de pièces anatomiques en resine polyester. Toulouse, 1962 (dactilografado).
 — — Présentation de pièces anatomiques traitées par la méthode de diaphanisation et inclusion en matière plastique transparente. — *Compt. Rend. Assoc. des Anat.*, 49ème. Réunion (Madrid, 6-10 Sept. 1964) (129):1934, 1964.
- 4 — ESCOUROLLE, R. — Techniques d'autopsie du système nerveux central et périphérique. *Rev. Praticien*, tomo XVI (7 bis): 749-761, 1966.
- 5 — CONIGHI, R. — Studi sull'angioteconica dell'encefalo. *Riv. Sper. di Freniat. e Med. Leg. delle Alien. Ment.*, 46:411-427, 1922.
- 6 — PERRIA, L. — La vascolarizzazione del cervelletto dell'uomo. L'angioarchittonica e i suoi rapporti con la cito-mioloarchittonica. *Rev. di Pat. nerv. e ment.*, 58 (Fasc. 1):1-68, 1941.
- 7 — FAZZARI, I. — L'irrorazione arteriosa dei nuclei cerebellari nell'uomo. *Riv. Pat. nerv. e ment.*, 41:558-586, 1933.
 — — La circolazione arteriosa della corteccia cerebellare. Studio comparativo. *Riv. Pat. nerv. e ment.*, 29 (Fasc. 7-8):425-459, 1924.

OUTRA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABY, F. S. — Observations on the blood capillaries in the cerebellar cortex of normal young adult domestic cats. — *Jour. Comp. Neurol.*, 9:26-34, 1899.
- ANDRÉ-THOMAS — *Le Cervelet*. Teii doctoral. Paris, 1897.
- DURET, H. — Sur la distribution des artères nourricières du bulbe rachidien. — *Arch. Phys. Norm. et Pathol.*, tomo V, (2):97-114, 1873.
- DURET, H. — Note sur la distribution des artères nourricières des circonvolutions cérébrales. — *Le Prog. Méd.*, (23):275-276, 1873.
- DURET, H. — Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. — *Arch. Phys. Norm. et Pathol.*, tomo I, série 2.^a:60-91, 316-353, 664-693 e 919-957, 1874.
- LAZORTHES, G., POULHES, J. e ESPAGNO, J. — La vascularisation artérielle des noyaux du cervelet. — *Compt. Rend. Assoc. Anat.*, 38^{ème} Réunion (Nancy, 19-21 Mars 1951): 1-5, 1951.
- LAZORTHES, G. — *Vascularisation et Circulation Cérébrales*. — Masson et Cie., Éditeurs, Paris, 1961.
- LAZORTHES, G., ZADEH, O. e LAZORTHES, Y. — Les territoires artériels du tronc cérébral (Nouvelles précisions). — *Compt. Rend. Assoc. Anat.*, 49^{ème} Réunion (Madrid, 6-10 Sept. 1964):1034-1045, 1964.
- LAZORTHES, G., JUSKIEWENSKI, S., ZADEH, O. e LAZORTHES, F. — Le système artériel central de la moelle (Systématisation de la distribution). — *Compt. Rend. Assoc. Anat.*, 50^{ème} Réunion (Lausanne, 11-15 Avril (1965):60-644, 1965.
- LAZORTHES, G. — La vascularisation artérielle du tronc cérébral. Technique de recherche et précisions nouvelles. — *Bull. de l'Acad. Nat. Méd.*, tomo 149 (30-31):714-721, 1965.
- LAZORTHES, G., JUSKIEWENSKI, S. e LAZORTHES, Y. — Le territoire artériel central du nevraxe. — *Rév. Méd. Toulouse*, 2:27-34, 1966.
- MARINI-ABREU, M. M.-A. — à propos de quelques techniques d'étude du système artérielle (Système nerveux central). *Rev. Est. Ger. Univ. Moçamb.*, 4, série III:155-165, 1967.
- MARINI-ABREU, M. M. — Étude sur la vascularisation artérielle du cervelet. *Rev. Est. Ger. Univ. Moçamb.*, 4, série III:167-174, 1967.
- MINEIRO, J. D. — *Coluna Vertebral Humana. Alguns Aspectos da sua Estrutura e vascularização*. Tese. Lisboa, 1965.

- MOUCHET, A e ESCANDE, F. — Les artères du cervelet étudiées par la radiographie. Compt. Rend. Assoc. Anat., 13^{ème} Réunion (Paris, 9-13 Avril 1911):198-204, 1911.
- OBERSTEINER, H. — Anatomie des Centres Nerveux (Tradução do alemão, 2.^a Edição, por J.-X. COROENNE). Georges Carré, Éditeurs, Paris, 1893.
- PFEIFER, R. A. — Grundlegende Untersuchungen für Angioarchitektonik des Menschlichen Gehirns. Springer, Berlin, 1930.
- PICKWORTH, F. A. — A new method of study of the brain capillaries and its application to the regional localisation of mental disorder. Jour. Anat., 69: 62-70, 1934.
- POULHES, J., BOUYSSON, M., JUSKIEWENSKI, S. e GALLY, E. — Technique d-injection-diaphanisation-inclusion pour l'étude de la vascularisation des dents foetales humaines. Observations macroscopiques générales. Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat., 9:287-303, 1966.
- SCHAEFFER, J. P. — Morris' Human Anatomy. 7.^a Edição. The Blakiston Company, New-York, Toronto, 1953.
- SEPP, E. — Die Dynamik der Blutzirkulation in Gehirn. Springer, Berlin, 1928.
- STERZI, G. — Anatomia del Sistema Nervoso Centrale dell'Uomo. Vol. 2. Draghi, Padova, 1915.
- TRONCONI, V. — Osservazioni sulla fine struttura normale e patologica del nucleo dentato umano. Riv. di Pat. nerv. e ment., 40 (Fasc. 1):137-240, 1932.

FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

VOL. XL

N.º 9

CORONARIOGRAFIA EXPERIMENTAL NO CANIS FAMILIARIS

POR

HERMÉNIO CARDOSO, ARMANDO GONSALVES

E

COLABORADORES

No prosseguimento das nossas experiências e observações, que temos realizado acerca das artérias coronárias cardíacas dos animais e no homem, pretendemos referir, nesta publicação os resultados das arteriografias experimentais com paragem cardíaca, que temos efectuado no *Canis familiaris*.

Nos últimos anos houve notável aperfeiçoamento para a obtenção de angiografias das artérias coronárias cardíacas, que representam um meio de diagnóstico de grande valor, permitindo sob o ponto de vista da cirurgia cardíaca um notável aperfeiçoamento de técnicas, como a Vineberg na técnica de revascularização do miocárdio e que sob o ponto de vista clínico contribuem para determinar a presença, a localização, a extensão e o grau de intensidade das coronariopatias.

MATERIAL E TÉCNICA

As experiências foram realizadas no *Canis familiaris* de raça vulgar e adulto.

Anestesia geral do cão pela aplicação de pentotal sódico.

Introdução de um cateter de polietileno opaco aos Raios X, que foi modificado para melhor dispersão das substâncias por ele injectadas e para o cateterismo arterial retrógrado da artéria femoral. Soluto de citrato de sódio para o início do cateterismo.

Aplicação de acetilcolina para a paragem cardíaca.

Como substâncias de contraste aos Raios X, foram aplicadas a Fortombrine a 70%, ou o Neo-Tenebryl, ou o Uromiron.

Instrumento para a introdução da substância de contraste à pressão e velocidade convenientes.

Seriógrafo e aparelho de Raios X para a obtenção das arteri coronariografias.

EXPERIÊNCIAS REALIZADAS

Nas experiências que vamos referir praticámos a técnica do cateterismo arterial retrógrado a partir da artéria femoral, tendo, no entanto, em casos anteriores, praticado a punção da aorta ascendente, ou o cateterismo arterial retrógrado pela artéria umeral que se mostraram menos convenientes.

Utilizamos um cateter de polietileno rádio-opaco para se acompanhar a sua posição aos Raios X e com orifícios laterais na terminação à qual imprimimos uma curvatura.

O calibre do cateter a introduzir pela artéria femoral (direita ou esquerda) pode ser um pouco maior do que se utilizássemos a artéria umeral.

Pratica-se a sua penetração na artéria femoral depois de o ter mergulhado em soluto de citrato de sódio; para dissociar e isolar a artéria femoral do cão começávamos por aplicar anestesia geral por pentotal sódico, seguidamente praticávamos a limpeza pré-operatória da parte interna da coxa escolhida. Fazíamos a incisão da pele longitudinalmente, acerca de 6 cm (Fig. 1), na área correspondente ao triângulo de Scarpa e segundo a pulsação da artéria femoral; procedíamos à dissociação e isolamento da artéria femoral, fazendo passar à sua volta, três fios de seda mais ou menos equidistantes (Figs. 1-1, 2 e 3). O fio distal é para laquear o topo distal da artéria (1); o fio médio (2) é para passar um nó de aperto da artéria contra o cateter e o fio próximo (3) com a forma de ansa que envolve parcialmente a artéria, servirá para repuxar adequadamente a porção próxima da artéria femoral, que será sujeita a arteriotomia transversal entre o fio (1) e o fio (2), utilizando uma tesoura e por onde se procede à introdução do cateter.

Este tem a ponta curva e com diversos orifícios laterais na extremidade para a saída do produto de contraste.

A penetração do cateter é verificada pelos Raios X e a sua introdução termina quando a ponta chega aos seios de Valsalva das coronárias.

A injeção de cerca de 20 c.c. de soluto de substância de contraste (Fortombrine a 70%), no curto tempo de 2 a 3 segundos, torna-se necessário para uma repleção sob pressão conveniente da porção inicial da aorta para facilitar a entrada da substância de contraste nas coronárias cardíacas.

Para injectar o produto de contraste em 2 a 3 segundos, utilizamos um aparelho de injeção por ar comprimido adaptado ao cateter e que accionamos no momento da paragem cardíaca por injeção de acetil-colina. A pressão do produto de contraste é de cerca de 5 Kg por cm².

A paragem cardíaca foi confirmada em muitas experiências pelo E.C.G., como o da Fig. 2; imediatamente a

seguir, à verificação da paragem cardíaca procedíamos à injeção do produto de contraste e as radiografias, são obtidas imediatamente após a injeção ou dentro dos primeiros dois segundos.

Os animais utilizados nas experiências foram submetidos a jejum durante 24 horas.

O cão é colocado na mesa operatória, em decúbito lateral direito, mas, em experiências anteriores, empregamos outras posições, que se mostraram menos vantajosas.

Para a anestesia do cão empregamos o pentotal sódico, diluindo um grama (1 gr.) em vinte centímetros cúbicos (20 c. c.) de água destilada e fazendo a injeção endovenosa numa veia superficial dos membros anteriores, a qual se mantém punccionada durante toda a intervenção, para a administração do soro fisiológico com heparina (1%) em gota a gota, durante a intervenção e injectando soluto anestésico sempre, que é necessário.

As paragens cardíacas foram de 10 a 60 segundos injectando-se uma dose de 50 a 75 mg de acetilcolina e poucas vezes foi necessário injectar soluto de sulfato de atropina, ou fazer massagem cardíaca com o tórax fechado para restaurar o ritmo cardíaco.

As radiografias foram obtidas em várias incidências para as diferentes experiências. As incidências que nos forneceram melhores esclarecimentos foram a direcção ântero-posterior e a oblíqua anterior esquerda; portanto, duas radiografias, pelo menos, para cada experiência, nas quais fundamentámos os nossos resultados acerca da visualização da rede coronária no cão vivo. Obtidas as radiografias procedia-se à retirada do cateter e reconstituía-se a artéria femoral, usando seda atraumática de 4 zeros, ou fazia-se a laqueação da artéria femoral, porque, sempre que se fazia para baixo da origem da artéria femoral profunda, mostrava-se eficiente a circulação supletiva ulterior.

Na figura 3 verificamos a arteriocoronariografia obtida no cão vivo em decúbito lateral direito, com incidência

oblíqua anterior esquerda, por cateterismo a partir da artéria femoral e com paragem do coração por acetilcolina. O cateter é de polietileno, é opaco aos raios X e tem a ponta encurvada e com vários orifícios laterais; a ponta do cateter estava a nível dos seios de Valsalva, embora não se fizesse o cateterismo selectivo das artérias coronárias (técnica de Sones).

Procedeu-se à injeção de 25 mg de acetilcolina em 5 c.c. de soro fisiológico, através do cateter e obteve-se a paragem cardíaca. Por adaptação do cateter ao sistema de injeção sob pressão (5 Kg por cm^2 .), fez-se a injeção de produto de contraste (Fortombrine a 70%) e, imediatamente, a seguir obteve-se a arteri coronariografia das duas artérias coronárias.

Mostra-nos visualização dos seios de Valsalva e a origem da coronária direita (A — no esquema) no seio de Valsalva direito, com direcção para a direita e encurvando-se para terminar na parede posterior do ventrículo direito (a_4 e a'_4). Emite ramos ascendentes sendo o ramo (a_1) a artéria anterior da aurícula direita (artéria do nódulo de Keit e Flach) e outros ramos auriculares de menor calibre (a_2). Como ramos descendentes nota-se a artéria marginal direita (a_3). A coronária cardíaca esquerda, tem a sua origem sobreposta à imagem dos seios de Valsalva e mostram-se, já, os seus dois ramos terminais.

A artéria interventricular anterior (B) dando a artéria infundibular esquerda (b_1); a artéria oblíqua do ventrículo esquerdo (b_2); a primeira artéria septal anterior (b'_3); mais artérias septais anteriores (b_3, b_3, b_3) e a sua terminação no sulco interventricular posterior (b_4).

A artéria circunflexa (C), emitindo ramos ascendentes como a artéria auricular anterior (c_1) e ramos descendentes (c_2), sendo c_3 a artéria marginal esquerda.

A circunflexa segue ao longo do sulco interventricular posterior, (c_4) percorrendo-o em direcção à ponta e mostra alguns dos seus ramos, artérias septais posteriores (c_5).

A antero-coronariografia da Figura 4, diz respeito à experiência anterior, colocando o cão em posição para incidência ântero-posterior.

Mostra-nos visualização da origem da aorta e da sua crossa, que se projectam na porção torácica da aorta e que se sobrepõe às coronariografias; pode ver-se, como se indica no esquema seguinte (Fig. 4): A — artéria coronária direita. a_1 — artéria auricular anterior direita. B — artéria interventricular anterior. b_1 — Artéria infundibular esquerda. b_2 — Artéria oblíqua para o ventrículo esquerdo. b_3 — artéria da parede anterior do ventrículo esquerdo. b_4 e b_4' , terminação da artéria interventricular anterior, em dois ramos, seguindo um deles ao longo da parte inferior do sulco interventricular posterior, isto é, a artéria interventricular recorrente posterior.

A Figura mostra-nos ainda a artéria circunflexa (C), que dá os seguintes ramos:

- c_1 — artéria anterior da aurícula esquerda;
- c_2 — artéria do bordo esquerdo da aurícula esquerda;
- c_3 — artéria descendente para o ventrículo esquerdo;
- c_4 — artéria marginal esquerda;
- c_5 — artéria interventricular posterior, que é a terminação desta artéria circunflexa (C).

Na Figura 5 observamos outra coronariografia obtida por incidência oblíqua anterior esquerda, tendo-se visualizado as duas coronárias cardíacas e alguns dos seus ramos, em que identificamos os seguintes:

- A — Artéria coronária direita.
- a_1 — artéria auricular anterior direita.
- a_2 — artéria marginal direita.
- a_3 — porção terminal da artéria coronária direita.
- B — artéria interventricular anterior.
- b_1 — artéria infundibular esquerda.
- b^2 — artéria septal anterior.

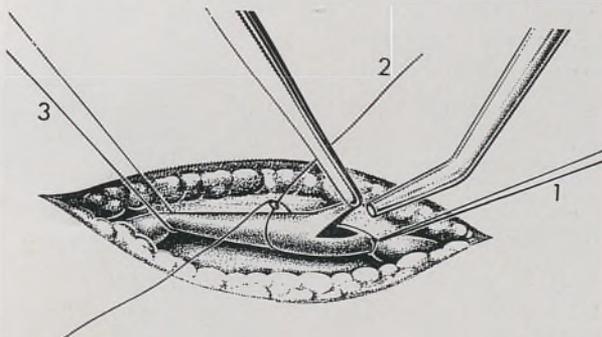


FIG. 1 — Técnica usada para a introdução do catéter na artéria femoral.

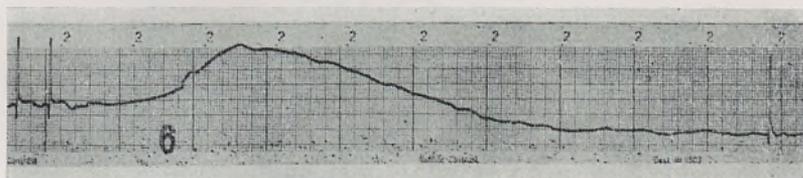


FIG. 2 — Traçado electrocardiográfico obtido durante uma paragem cardíaca após injeção de acetilcolina.

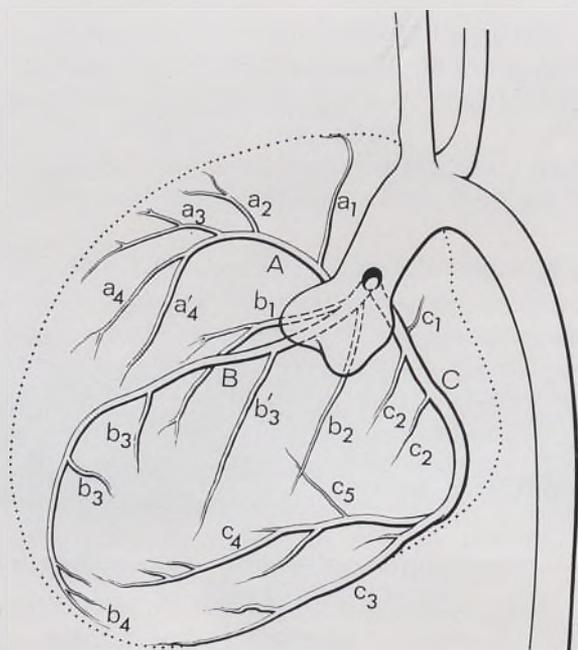
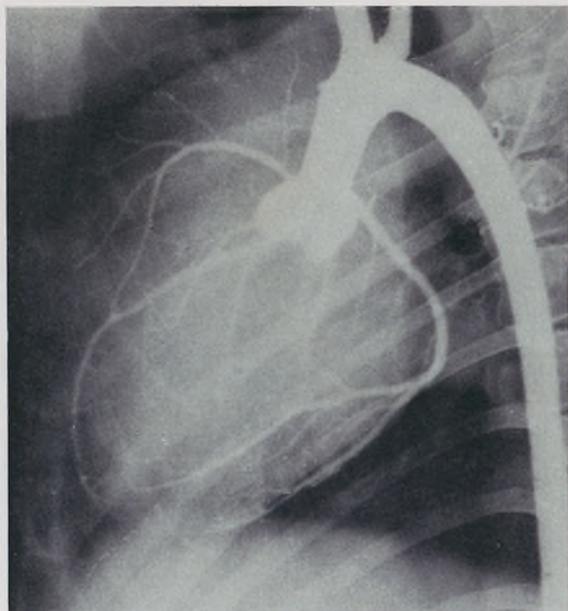


FIG. 3 — Arteriocoronariografia obtida por incidência oblíqua anterior esquerda e respectivo esquema.

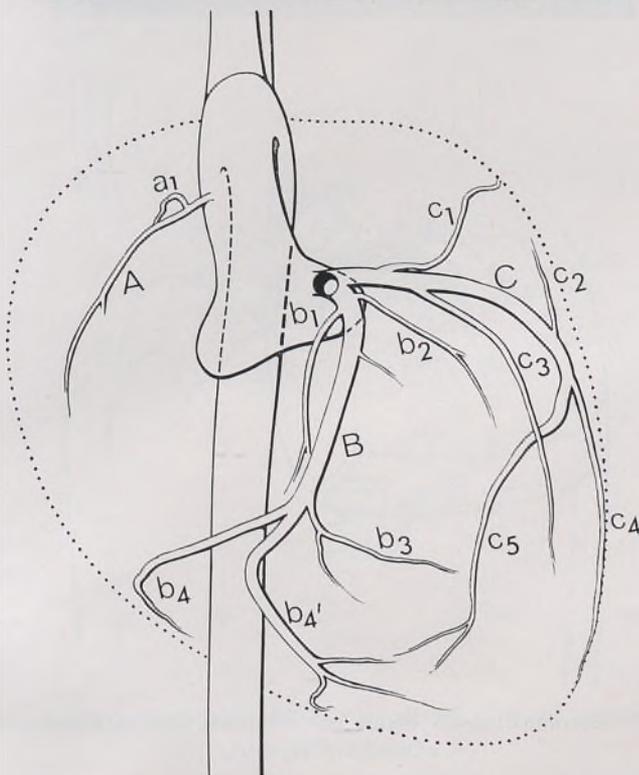
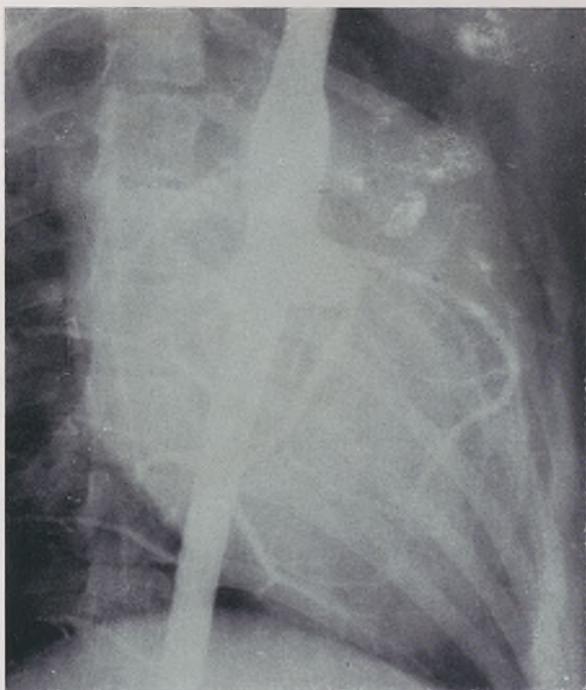


FIG. 4 — Arteriocoronariografia obtida por incidência antero-posterior e respectivo esquema.

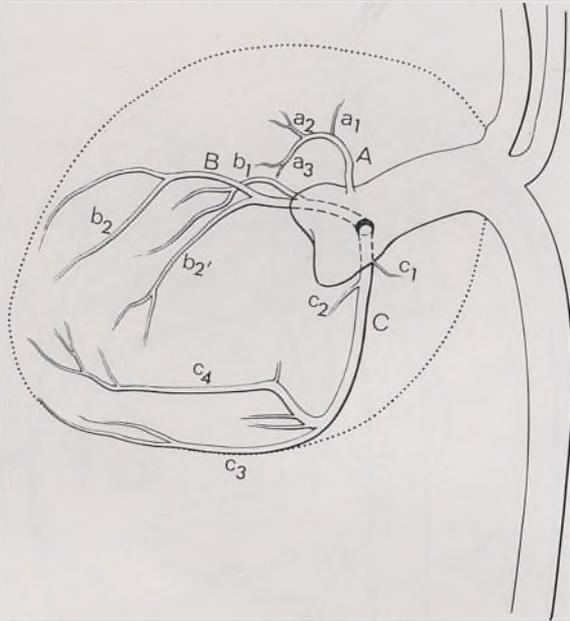
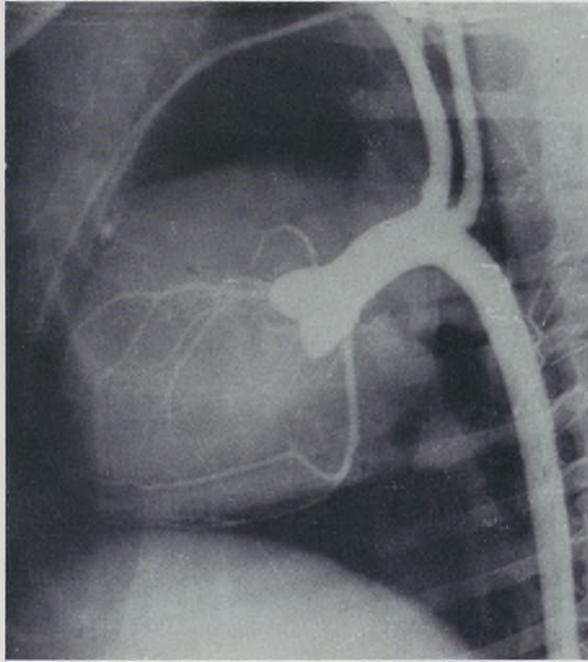


FIG. 5 — Arteriocoronariografia obtida por incidência oblíqua anterior esquerda e respectivo esquema.

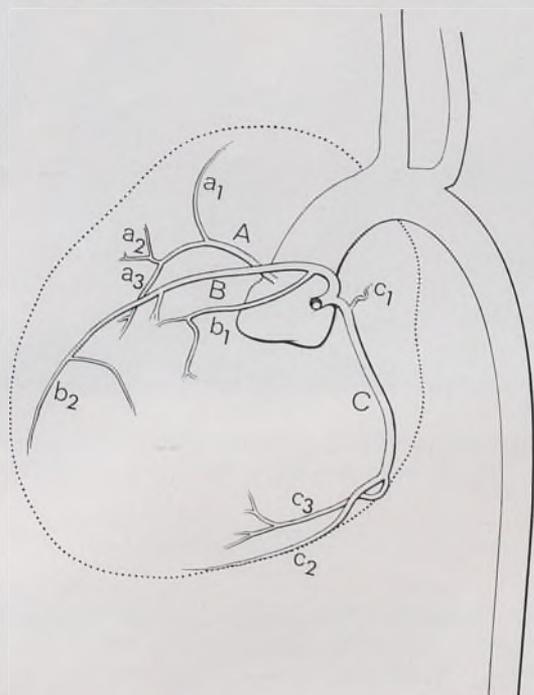
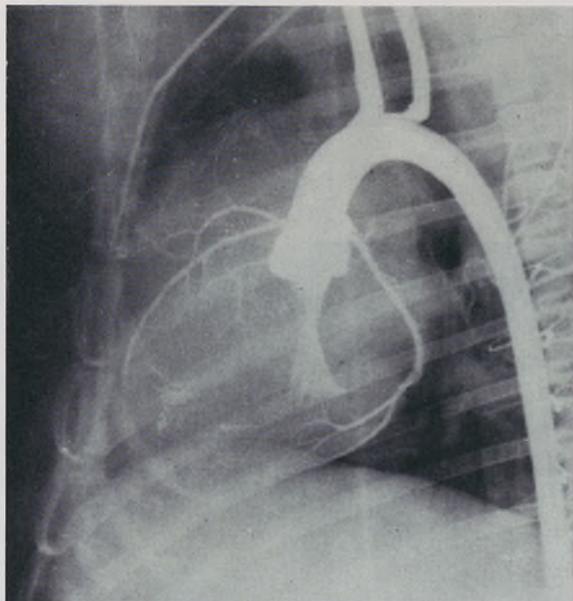


FIG. 6 — Arteriocoronariografia obtida com incidência lateral esquerda e respectivo esquema.

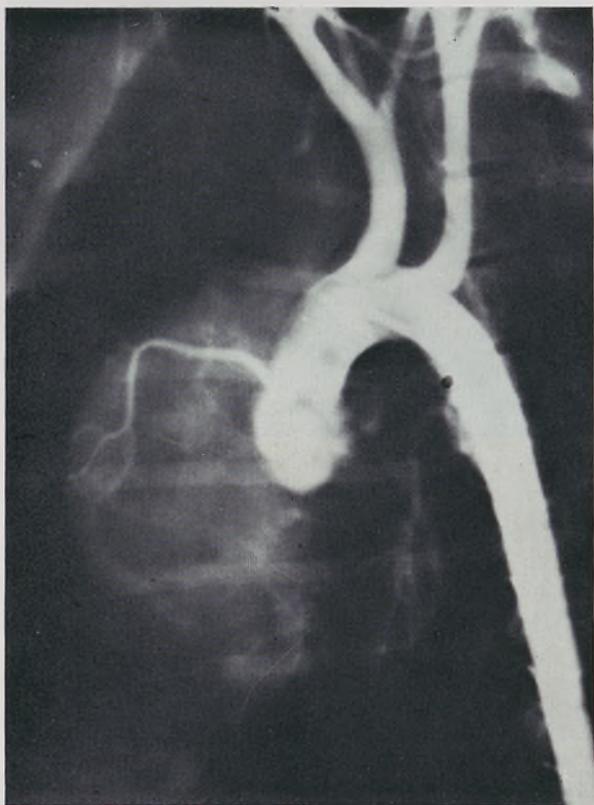


FIG. 7 — Arteriocoronariografia obtida com incidência oblíqua anterior esquerda, sem paragem cardíaca, utilizando um seriógrafo.

- b^{2'} — 1.^a septal anterior.
- C — artéria circunflexa.
- c₁ — artéria auricular anterior.
- c₂ — artéria para a parede anterior do ventrículo esquerdo.
- c₃ — artéria marginal esquerda.
- c₄ — artéria interventricular posterior.

Na Figura 6 observamos a coronariografia obtida com incidência lateral esquerda, visualizando-se as duas coronárias, tendo havido pequena porção de produto de contraste que passou para o ventrículo esquerdo. Interpretamos que se tornaram visíveis os seguintes ramos:

- A — artéria coronária direita.
- a₁ — artéria auricular anterior direita.
- a₂ — artéria marginal direita.
- a₃ — Parte terminal da coronária direita.
- B — artéria interventricular anterior.
- b₁ — artéria septal anterior.
- b₂ — porção terminal da artéria interventricular anterior.
- C — artéria circunflexa.
- c₁ — artéria auricular anterior esquerda.
- c₂ — artéria marginal esquerda.
- c₃ — artéria interventricular posterior.

A Figura 7 refere-se a uma coronariografia obtida com incidência oblíqua anterior esquerda, sem prévia paragem cardíaca e com utilização de seriógrafo.

CONCLUSÕES

As arteriocoronariografias experimentais que os AA realizaram no *Canis familiaris*, por cateterismo arterial retrógrado a partir da artéria femoral, com paragem

cardíaca pela acetilcolina e injeção sob pressão do produto de contraste aos Raios X (Fortombrine, Neo-Tenebril ou Uromiron), permitem visualização das artérias coronárias cardíacas e de numerosos dos seus ramos de distribuição.

As coronariografias obtidas em cerca de seis dezenas de experiências e das quais se publicam algumas neste trabalho, revelam factos que confirmam os dados fornecidos pelas investigações que fizemos, anteriormente, em corações do *Canis familiaris*, submetidos a método radiográfico mas em corações isolados, planificados e isolando o septo interventricular.

No *canis familiaris* as coronariografias confirmam a preponderância da coronária cardíaca esquerda sobre a coronária cardíaca direita.

Em todos os casos estudados as artérias septais do septo interventricular têm a sua origem na artéria interventricular anterior e na artéria interventricular posterior e como são as duas oriundas da coronária esquerda, fica o septo interventricular do *Canis familiaris* irrigado, somente, pela Coronária Cardíaca esquerda.

SUMMARY

The AA describe experimental arteriogramographies in «*Canis familiaris*» with technique which permits a good visualization of the arteries and their branches. This technique is advied by retrograde arterial catheterism with cardiac arrest by acetylcholin and the injection of the contrast medium under pression (Fortombrine, Neo-Tenebril or Uromiron).

Of about sixty pictures obtained some are reppetted, and which confirm observations carried out previously in isolated hearts, planed and isolating the interventricular septum.

Coronariographies in «C. familiaris» confirm the importance of the left coronary artery over right one.

In all the studied cases, the septal arteries of the interventricular septum have their origin either in the anterior or in the posterior interventricular arteries both of them branches of the left coronary artery, which results in the septum sole dependence in that artery.

RÉSUMÉ

Les radiographies expérimentales des arterocoronaires, que les AA. ont réalisées sur des «canis familiaris» par cateterisme artériel retrograde en partant de l'artère fémorale avec arrêt cardiaque à l'aide de l'acéticholine et d'une piqûre sous pression du produit de contraste aux Rayons X (Fortombrine, Neo-Tenebril ou Uromiron) permettent une visualisation des artères coronaires cardiaques et de nombreuses de ses branches de distribution.

Les radiographies des coronaires obtenues après environ une soixantaine d'expériences et dont on publie quelques unes dans cet exposé révèlent des faits qui confirment les données obtenues par les investigations effectuées antérieurement sur des coeurs du canis familiaris soumis à une méthode radiographique, mais cela sur des coeurs isolés, planifiés et ayant le septus interventriculaire isolé. Dans le canis familiaris les graphies des coronaires confirment la prépondérance de la coronaire cardiaque gauche sur la coronaire cardiaque droite.

Dans tous les cas étudiés les artères septales du septus interventriculaire ont leur origine dans l'artère interventriculaire antérieure et dans l'artère interventriculaire postérieure et comme les deux sont originaires de

la coronaire gauche, le septus interventriculaire du canis familiaris reste irrigué seulement par la coronaire cardiaque gauche.

Trabalho realizado na Secção de Anatomia Normal do Centro de Estudos Morfológicos da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Subsidiado pelo Instituto de Alta Cultura.

Director: Professor Doutor HERMÉNIO CARDOSO.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Actas del VI Congreso Internacional de Angiología. Barcelona, 1967.
- 2 — ARNULF, G. — L'arteriographie methodique des artères coronaires grace a l'utilisation de l'acetylcoline. Donnees experimentales et cliniques. Bull. Acad. Nat. Med., 25-26:661-71, 1958.
- 3 — ARNULF, G. et BUFFARD, P. — L'arteriographie des coronaires grace a l'acetylcoline. Ann. de Radiologie, 2, 685-701, 1959.
- 4 — BEFLER (BENJAMIM) e MACBROD (EATHEL A.) — Cinearteriografia coronária selectiva. Archivos del Instituto de Cardiologia do México. 38, XXXVIII, 3, 303, México, 1968.
- 5 — BERNE (ROBERT M.) and RUBIO (RAFAEL) — Acute coronary occlusion early changes the induce coronary dilatation and developement of collateral circulation. The American Journal of Cardiology. Vol. 24, n.º 6, 776, December, 1969.
- 6 — CARDOSO, (HERMÉNIO) e GONSALVES (ARMANDO AUGUSTO PENAS LEAL) — Origem das artérias septais do coração do Canis familiaris. Folia Anat. Univ. Conimb., XXXVI, 8, 1963.
- 7 — CARDOSO, (HERMÉNIO) — Distribution des artères coronaires cardiaques chez le Canis familiaris — Folia Ant. Univ. Conimb., XXXVI, 14, 1963.
- 8 — CARDOSO (H.) — Distribution des artères coronaires cardiaques chez le Canis familiaris. Bull. l'As. Anatomistes, XLIXº Réunion, Madrid, 1964.
- 9 — CHAVEZ, IGNÁCIO — Los avances recientes logrados e los problemas pendientes en el conocimiento del infarto miocárdico. Archivos del Inst. Cardiologia, México, 38, XXXVIII, 4, 456, México, 1968.

- 10 — DA COSTA, (BRAZ C. BRUTO) e GENSINI, (GOFFREDO G.) — Cinearteriografia Coronária. Rev. Port. Terap. Méd., Vol. 4, n.º 1, 6-10, Lisboa, 1970.
- 11 — DI GUGLIELMO, LÚCIO — Angiografia coronária. Rassegna Medica, n. 1-XL, 1963, Porto.
- 12 — DITTRICH, H., LEUTSCHAFT, R. y BACHMANN, K. — Revascularización miocárdica mediante arterias extra-cardíacas. Münchener Medizinische Wochenschrift. 79-88. Año 113, 2, Lisboa, 1971.
- 13 — Documenta GEIGY — Cardiologie, 1970.
- 14 — GONSALVES (ARMANDO LEAL) — Oclusão coronária experimental. Arq. Inst. Farmacologia e Terap. Exp., Vol. 14, 1967-68.
- 15 — GRANDJEAN, TH. — O microcateterismo cardíaco direito. Triângulo, 82-90, Vol. 9, 3, 1970.
- 16 — JAMES, THOMAS N. — Anatomy of the coronary arteries. 1961.
- 17 — KUBIK, STEFAN — Atlas fotográfico em color del tórax. Anatomia Humana con sus implicaciones clinicas, 151-174, Labor, 1969.
- 18 — LARCAN (A.) et STOLTZ (J. F.) — Microcirculation et hémorhéologie. Paris, 1970.
- 19 — LAVAURS, G. et RIJTANO, F. — La Ciné — angiographie sélective des artères coronaires. Paris, 1968.
- 20 — SCHAPER (WOLFGANG) — The Collateral Circulation of the heart — Manchester, 1971.
- 21 — SEWELL (WILLIAM H.) — Coronary Disease Management. Coronary Arteriography, Nitrates and the Triple Pedicle Operation. Bristol, 1969.
- 22 — TORENZAN, L. e AZZOLINA, G. — A cirurgia e as cardiopatas congénitas no recém-nascido e no lactente. Gazeta Sanitária, 64-70, XVI, 3, 1967.
- 23 — ZIMMERMAN, (HENRY A.) — El Cateterismo Cardiovascular, 72, 77, 83, 1024, 1087. Barcelona, 1969.



FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

(Propriété du Laboratório de Anatomia Normal Doutor Maximino Correia
e do Instituto de Histologia e Embriologia)

EDITEUR: PROF. HERMÉNIO CARDOSO

Les FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS publient des mémoires originaux et des études d'Anatomie descriptive et topographique, d'Anatomie pathologique, d'Histologie et d'Embryologie.

Les FOLIA, rédigées en portugais, sont suivies d'un résumé en français, en anglais ou en allemand, au choix de l'auteur. Les fascicules contenant une ou plusieurs FOLIA, paraissent au fur et à mesure que les articles sont imprimés, d'après l'ordre de réception des manuscrits.

Les manuscrits adressés à la rédaction ne sont pas rendus à leurs auteurs même quand ils ne sont pas publiés.

Les communications concernant la rédaction et l'administration des FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS doivent être adressées à : Prof. Herménio Cardoso, Laboratório de Anatomia Normal Doutor Maximino Correia, Faculdade de Medicina, Coimbra, Portugal.