

CONDITORES

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

---

---

# FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

MODERATORES

PROF. MAXIMINO CORREIA — PROF. A. TAVARES DE SOUSA

## INDEX

- ARMANDO ANTHEMIO MACHADO SIMÕES DE CARVALHO — *Contribuição para o estudo da circulação renal* — I PARTE. . . . . N 1  
ABEL SAMPAIO TAVARES — *Variações musculares e anatomia de superficie* N 2

VOL. XXIX



1954

« IMPRENSA DE COIMBRA, L.<sup>DA</sup> »

M C M L I V



# FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

Vol. XXIX

N.º 1

## CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA CIRCULAÇÃO RENAL

POR

ARMANDO ANTHEMIO MACHADO SIMÕES DE CARVALHO  
Assistente da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

---

PRIMEIRA PARTE

HISTÓRIA

---

EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS ACERCA DA CIRCULAÇÃO RENAL

CAPÍTULO I — ANTIGUIDADE ATÉ AO SÉCULO XIX.

CAPÍTULO II — SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX.

CAPÍTULO III — SÉCULO XX.



INSTITUTO DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



## CAPÍTULO I

### EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS ACERCA DA CIRCULAÇÃO RENAL DESDE A ANTIGUIDADE ATÉ AO SÉCULO XIX

A história da circulação renal só começa a ter verdadeiro interesse científico a partir dos meados do século XIX.

Por volta do século II ainda a estrutura do rim era quase completamente desconhecida e a sua circulação, ou melhor, a sua vascularização, não podia, evidentemente, constituir assunto de primeira grandeza. O que importava era conhecer a «massa» de que era feito e o «ofício» que desempenhava. Só muito mais tarde se reconhecem os diferentes elementos e se lhes atribuem funções para então, já no século XIX, a circulação renal passar a constituir um dos mais importantes capítulos da anatomia e da fisiologia do órgão.

Seria, porém, imperdoável não darmos o merecido relevo a todos aqueles que tão notavelmente contribuíram para que ulteriormente se chegasse ao desenvolvimento científico em que hoje nos encontramos.

Faremos pois um rápido relance pelos investigadores do passado longínquo, até ao século XIX, registando

abreviadamente as suas contribuições científicas que mais de perto se prendem com a circulação renal.

GALENO surge com os albores do 2.<sup>o</sup> século da nossa era (129-189).

Para ele, os rins tinham por função atrair o humor aquoso, o veículo pròpriamente dito do sangue, e expulsá-lo sob a forma de urina (1). Deste modo o sangue da veia cava ficava privado duma humidade que lhe era inútil, visto o calor do fígado, e não menos do coração, só por si, tornarem o sangue suficientemente fluido.

GALENO refuta vigorosamente a ideia de todos aqueles, como ERASISTRATO (310-300 A. C.), que tinham como certo as artérias encerrarem apenas *pneuma*, pois não podia aceitar que, sendo o rim destinado a purificar o sangue das veias renais, este recebesse artérias de igual calibre unicamente transportadoras de *pneuma*. Bastavam-lhe, para esse fim, finíssimas artérias, ou até mesmo lhe seriam desnecessárias. Portanto, as artérias renais, conclui GALENO, seriam transportadoras de sangue, tal como as veias.

Quanto à estrutura do rim, GALENO apenas refere que é feito de substância compacta, e «o sangue, como o lodo (a lama, a borra) vem impregnar a própria substância do rim; depois, sucessivamente, e sob a forma de vapores, espalha-se na massa de toda a sua substância, aí adere, aí se prende e se torna o alimento dos rins».

---

(1) LYCUS pretendia que a urina fosse proveniente do baço.

É devido a essa natureza compacta que o rim deixa passar a urina e impede que o sangue se lhe misture (1).

GALENO não foi mais além, não por que lhe escasseasse o génio, mas porque, na ânsia de explicar todos os fenómenos e de realçar quanto perfeita e inteligente é a Natureza que admira com verdadeiro êxtase, se perde no labirinto dos seus conhecimentos. Todavia, não se lhe negue o mérito de ter tentado conjugar a anatomia com a fisiologia.

Longos séculos decorreram sobre esta doutrina de GALENO, sem que à anatomia e à fisiologia do rim fosse acrescentada alguma coisa mais, digna de especial memória.

Com efeito, foi preciso chegar-se ao século XVI para que ANDRÉ VESÁLIO revolucionasse os princípios galénicos fanáticamente seguidos por inúmeras gerações, e abrisse horizontes novos às ciências anatómicas.

Os predecessores e contemporâneos de VESÁLIO, entre os quais se destacou o paduano GABRIEL DE ZERBIS (GERBI) aceitavam que o rim possuía dois compartimentos (Fig. 1), um superior, outro inferior, separados por uma membrana filtrante. Ao compartimento superior vinha desembocar uma veia e uma artéria que nele lançavam o sangue impuro. Do compartimento inferior saía o condutor urinário. Ora o sangue impuro, uma

---

(1) Com o baço sucede o contrário: a sua natureza laxa e esponjosa permite que o sangue passe também, conforme convém à função a que é destinado.

vez chegado ao compartimento superior, era depurado por aquela membrana, pois que os finíssimos e abundantíssimos orifícios que a crivam, não deixavam passar o sangue, dada a sua elevada densidade, mas sim a secreção aquosa e a bÍlis; assim se formava a urina que se ia acumulando no compartimento inferior, e que numa última fase sairia pelo orifício urinário, para a bexiga.



FIG. 1

Constituição do rim segundo os investigadores do séc. XVI (Apud Vesálio)

- A — Artéria e veia renais
- B — Compartimento superior
- C — Compartimento inferior
- D — Substância do rim que envolve os compartimentos
- E — Membrana filtrante

VESÁLIO opõe-se terminantemente a esta versão, e fá-lo de maneira tão agressiva que bem pouco lisonguada deixou a inteligência dos seus contemporâneos...

Não aceita que «o inteligentíssimo Autor das coisas» tivesse confiado tão elevada função a uma «simples membrana perfurada à maneira de crivo», além de que nunca a viu.

Para ele, as veias e artérias que chegam ao rim, confluem num compartimento único (Fig. 2) cuja espessura e consistência é igual à das membranas das artérias.



Este compartimento, também designado por *corpo membranoso* ou 1.º *seio*, divide-se para dar origem a dois ramos, um anterior, outro posterior. Um e outro, no seu trajecto, dividem-se várias vezes em múltiplos ramos, sem que contudo cheguem à periferia do rim. Ainda,



FIG. 2

Constituição do rim segundo Vesálio

pois, em plena massa renal, os últimos ramos do grupo anterior infletem-se para os últimos ramos do grupo posterior, anastomosam-se entre si, desenhando uma «elegante junção de ramos em semicírculo». Da reunião do grupo anterior ao posterior, resulta uma «manifesta concavidade», um novo compartimento — o 2.º *seio*. Este 2.º *seio*, que não é da mesma natureza dos vasos, mostra-se único do lado do corpo membranoso, e bipartido do lado de fora. O 1.º *seio* vê-se sempre cheio de sangue, enquanto que o 2.º apenas mostra certa humidade. Na porção mais interna do 2.º *seio* encontra-se o orifício urinário que atravessa o 1.º *seio* à maneira duma veia.

Ora o sangue impuro é chamado ao rim, ou melhor, ao 1.º seio, por uma força atractiva que reside na própria substância do rim. Depois, por uma faculdade que também lhe é própria, o rim reúne aquela secreção impura das veias e artérias, espalha-a pela sua própria massa e, finalmente, lança-a sob a forma de urina no compartimento do orifício urinário.

Além desta força atractiva, o rim dispõe também duma força de retenção e de expulsão do sangue que, como a primeira, são faculdades intrínsecas da víscera.

Não nos esqueçamos que nesta época ainda era válida a ideia, tal como HIPOCRATES a formulou, de que o sangue era dotado dum movimento de vai e vem, à semelhança do fluxo e refluxo que enche e esvasia o estreito do Euripo.

Quanto à estrutura do rim, embora VESÁLIO afirme logo de princípio que é constituído por «substância carnosa, densa, muito sólida e dura, e pouco diferente da substância do coração», mais adiante afirma que a massa renal é essencialmente constituída por aqueles ramos anteriores e posteriores «reunidos em mútua junção».

É a partir do século XVI que os estudos de investigação sobre o rim tomam um incremento verdadeiramente notável.

Logo em 1521, BERENGARIUS de Carpi descobre que a veia emulgente se ramifica múltiplas vezes em todo o

parenquima do rim, e que é permeável em toda a sua extensão. Chegou a esta conclusão porque, ao injectar água na veia renal, a viu sair por toda a superfície duma incisão que prèviamente praticara na superfície do órgão.

Após esta descoberta, incisa o bacinete, volta a injectar água pela mesma veia, e vê-a sair tanto pela primeira incisão como pela que depois praticou no bacinete. Observando atentamente o interior do bacinete, nota que a água chega ali escoando-se do vértice de pequenas papilas.

Verificado o facto, impunha-se investigar o trajecto que a água seguia desde o local da injeccção até às papilas. Conclui então que as últimas divisões da veia renal convergem todas para o vértice das referidas papilas, donde a «água urinosa» é lançada para o interior do bacinete.

Foi este o primeiro passo para a descoberta dos tubos uriníferos que BEREMGARIUS com efeito viu, mas que tomou por últimas ramificações da veia.

Mais tarde FALÓPIO, em 1561, refere-se a estes mesmos tubos. Não os relaciona, porém, nem com a artéria nem com a veia emulgentes. Todavia, a presença dos tubos levou-o a admitir que o rim era constituído por fibras, se bem que hesitasse sobre a sua natureza nervosa ou muscular.

Em 1563 EUSTÁQUIO refere-se também aos tubos uriníferos, mas duma maneira mais concreta. Não sabia,

porém, se se trataria de prolongamentos das últimas divisões das artérias ou veias, ou se, pelo contrário, seriam de natureza diferente dos vasos, isto é, «esculpidos na própria substância do rim, tal como o são os buracos existentes nas papilas».

Esta simples hipótese dos tubos uriníferos serem estranhos às artérias ou veias, foi já um passo considerável na investigação. Todavia, só no século imediato, BELLINI assentará em definitivo esta independência.

Oitenta e oito anos mais tarde (1651) HIGHMORE verifica que o rim é constituído por duas substâncias diferentes: uma externa desprovida de fibras e comparável ao parenquima hepático, outra interna constituída por fibras que convergem para o bacinete. Corresponde ao que mais tarde se chamou cortical e medular.

Entretanto, já DIONIS, em 1648 publicara o seu livro «L'Anatomie de l'Homme, suivant la circulation du sang, & les derniers découvertes» (1), onde nos diz que a artéria renal se divide três ou quatro vezes, penetra na massa do rim, e se dirige «a uma infinidade de pequenas glândulas» onde a serosidade passa através de pequenos orifícios. O sangue que não pode passar pelos orifícios segue o seu trajecto na veia emulgente que o leva

---

(1) A obra de DIONIS foi influenciada pelos ensinamentos da que HARVEY publicara em 1628.

até à veia cava. Mas, mais adiante acrescenta que «se pode examinar a distribuição das artérias que vão a toda a circunferência (do rim) e que regressam aqueles pequenos corpos mamilares que se vêm em número de 8 ou 10».

DIONIS, como se depreende, confundiu os tubos com os vasos.

Em 1662 BELLINI distingue no rim quatro elementos distintos: vasos linfáticos, artéria emulgente, veia emulgente e substância própria.

Afirma que veia e artéria caminham encostadas uma à outra, e ambas contidas numa bainha fibrosa. Observou os vasos arciformes, bem como as artérias radiadas.

Quanto à substância própria, diz ser constituída por múltiplos canalículos que se estendem da periferia para o hilo, e pelos quais a urina segue até ao bacinete.

Não refere, porém, que estes tubos ofereçam disposição diferente na substância externa e interna assinalada por HIGHMORE.

Com BELLINI ficou pois definitivamente demonstrado que os tubos uriníferos são formações autónomas, inteiramente independentes dos vasos. Mas não foi, com efeito, o seu descobridor, como poderia fazer crer a actual designação.

BELLINI cometeu porém um erro grave, pois confundiu as papilas com as saliências das colunas de Bertin.

Em 1666 MALPIGHI distingue três substâncias no rim: uma externa ou cortical que se estende da periferia do órgão até aos ramos arciformes; uma média, dos ramos arciformes aos mamilos; e uma interna formada pelo conjunto dos próprios mamilos.

A substância externa é constituída pelos tubos enrolados à maneira de vermes, lembrando aqueles outros que se vêem no testículo. Todos eles, coleando, se dirigem para a zona média. Ao transporem a região dos vasos arciformes, endireitam-se bruscamente, penetram na zona média e, sempre rectilíneos, convergem para as papilas. Da convergência de todos estes tubos rectos da zona média resulta uma pirâmide — a *pirâmide de Malpighi*.

A substância interna, porque afinal era da mesma natureza da média, deixou a breve trecho de ser considerada, para, em definitivo, ficar o rim com duas zonas, tal como HIGHMORE descreveu em 1651.

Em seguida Malpighi observa na cortical pequenas formações esferoidais que compara a ovos de peixe. Toma-as por glândulas e crê serem em número igual ao dos tubos. Estão descobertos os glomérulos que tomaram o seu nome. Verifica que cada corpúsculo recebe uma arteríola, que esta se ramifica na sua espessura, e que dele sai um vaso a que chamou veia, e decerto também um tubo urinífero.

MALPIGHI assinala também que o rim é constituído pelo somatório de vários pequenos rins — os lobos —

e, finalmente, refuta a ideia errada de BELLINI, demonstrando definitivamente que, com efeito, todos os tubos se reúnem nas papilas.

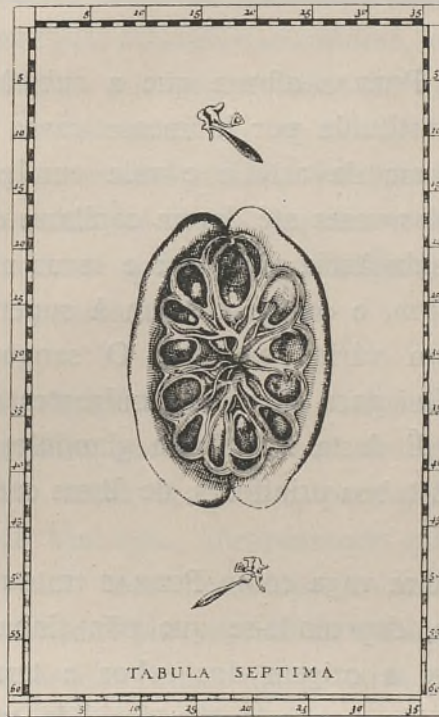


FIG. 3

Constituição do rim segundo Eustáquio

Não foi, porém, sem vivas contestações que as notáveis descobertas de MALPIGHI foram aceites. Em RUYSCH encontrou um adversário temível. Este autor compartilhava das ideias de BERENGARIUS, e esforçou-se tenazmente por demonstrar que os tubos uriníferos não

eram mais do que a continuação das divisões arteriais. Assim, os corpúsculos de Malpighi, se é que existiam, não tinham, na opinião de RUYSCH, qualquer conexão com os tubos.

Em 1733 PORRAS afirma que a substância externa dos rins é constituída por inúmeros vasos e glândulas. Os vasos nascem da artéria e veia emulgentes. Dividem-se múltiplas vezes até darem capilares de que uns se espalham na substância glangular e «seus meatos excretórios uriníferos», e outros chegam à superfície do rim onde desenham várias estrelas. O sangue, uma vez purificado, reflui para as veias emulgentes que o levam à veia cava. É desta substância glandulosa e vascular que nascem os tubos uriníferos, de fibras carnudas muito finas.

Pela maneira vaga como PORRAS tratou um assunto tão palpitante, depreende-se que não tinha ideias bem definidas sobre a origem dos tubos e terminação das artérias, nem tão pouco opção decidida pelas diversas opiniões então em voga.

É porém curioso referir que, ao descrever a enervação do rim, diz que os diferentes ramos provenientes do plexo renal, abraçam os vasos emulgentes e têm por fim apertá-los, principalmente a artéria, para «acelerar mais ou menos o curso do sangue e do soro». É uma remota antecipação dos fenómenos de vasoconstricção.



BERNARDO SANTUCCI, em 1739, na sua obra «Anatomia do corpo humano», diz-nos que no rim há a considerar duas substâncias: uma externa, vermelha, muito rica em vasos e cheia de glândulas pequeninas, e uma interna constituída por tubos excretores, «os quais, saindo da circunferência dos rins, e cada um da sua glândula» se dirigem ao bacinete.

Quanto à vascularização, SANTUCCI apenas refere que a artéria renal se divide, penetra no rim e «aí se distribui por toda a substância, principalmente pela parte exterior com inumeráveis ramos».

Em 1744 BERTIN concretiza ideias sobre a estrutura do rim, e mostra que a substância cortical desce abaixo da zona dos vasos arciformes para penetrar entre as pirâmides de Malpighi, ultrapassando por vezes os seus vértices. Assim, tais pirâmides encontram-se completamente envolvidas por substância cortical e, consequentemente, separadas umas das outras por verdadeiros septos — *as columnas de Bertin*.

Cinco anos mais tarde (1749) FERREIN descobre as pirâmides que tomaram o seu nome. Verifica que são formadas por tubos rectos, e que na sua periferia se dispõem os contornados. Todavia, não chegou a determinar a origem nem de uns nem de outros.

Confunde os tubos uriníferos da medular com os vasos sanguíneos que nela se encontram, mas descreve

com perfeição as fossetas cribiformes onde desembocam os tubos rectos de Bellini.

Em 1752, MARTIN MARTINEZ afirma que os tubos uriníferos tomam a sua origem nas glândulas que constituem a porção externa do rim.

Todavia, ou porque a sua afirmação fosse infundada, ou porque ficasse desconhecida do mundo científico de então, foi a SCHUMLANSKY que se atribui, finalmente, a glória de ter descoberto, em 1788 a verdadeira origem dos tubos uriníferos.

Este anatomista, já desalentado por inúmeros esforços vãos, numa última tentativa injecta ar nos tubos de Bellini e, em atenta observação, consegue ver a sua origem nos corpúsculos de Malpighi!

SCHUMLANSKY não colheu, porém, os merecidos louros da vitória, pois que EYSENHARDT (1818), HUSCHKE (1828), MÜLLER (1830), CAYLA (1839) e HENLE (1841) (1), em sucessivas publicações, negaram a continuidade dos tubos com os glomérulos. Só decorridos 54 anos a sua descoberta foi confirmada por BOWMAN e definitivamente aceite por todos.

---

(1) HENLE foi no entanto o primeiro investigador que descreveu correctamente o epitélio dos tubos. Por essa razão deixou o seu nome ligado à estrutura do rim.

Com efeito, BOWMAN, em 1842, mostra que a extremidade de cada tubo se invagina formando uma cavidade na qual se aloja o glomérulo. Assinala mesmo um epitélio vibrátil na porção inicial dos tubos (nos répteis) que provavelmente serve para auxiliar a progressão do líquido em direcção ao bacinete. Põe a hipótese dos corpúsculos de Malpighi segregarem a água e os sais, e os tubos as outras substâncias constitutivas da urina e, por último, afirma que todo o sangue da medular passa primeiramente pelo glomérulo.

Quanto ao glomérulo, propriamente, diz que, nos vertebrados inferiores, é constituído por um vaso único mas muito flexuoso. Admite, porém, que nas aves e nos mamíferos se possa ramificar, embora muito raramente.

Nesta rápida resenha histórica que abarca nada menos que 19 longos séculos, assistimos ao progressivo reconhecimento dos elementos constitutivos do rim.

Tarefa árdua, sem dúvida, e tanto mais difícil quanto os meios de investigação eram ainda rudimentares. Mas, seja como for, a verdade é que ficaram neste momento abertos outros tantos caminhos à investigação, todos eles palpitantes e prometedores dos mais brilhantes êxitos.

Por que é a circulação do rim o nosso tema, é por que não queremos desviar-nos dele, prosseguiremos no relato histórico que refere a este capítulo tão importante.



## CAPÍTULO II

### EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS ACERCA DA CIRCULAÇÃO RENAL NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX

Do século XIX em diante torna-se difícil acompanhar cronologicamente a opinião dos investigadores porque estes se multiplicam e as ideias se atropelam. Tivemos pois necessidade de considerar separadamente a circulação na cortical e a circulação na medular.

#### A CIRCULAÇÃO NA CORTICAL

BOWMAN, em 1842 afirma que o sistema capilar do córtex é dependente dos vasos eferentes dos glomérulos, não negando, porém, que existam ramos arteriais que levem o sangue directamente ao córtex, mas, a existirem, acrescenta, seriam extremamente raros.

Pretendeu que os vasos eferentes constituíssem um verdadeiro sistema porta, à semelhança do que se observava nos rins de batráquios.

Em 1848 GERLACH, pelo contrário, admitia haver numerosos ramos nascidos das artérias lobares e arciformes que levavam o sangue directamente ao sistema

capilar do córtex, opinião que mais tarde HEIDENHAIN (1883) e GOLUBEW (1893) também partilharam. Mas o certo é que em 1860 já o próprio GERLACH duvidava da sua primitiva opinião, deixando o problema em suspenso.

KÖLLIKER, em 1863, é de opinião que os ramos directos não existem ou, a observarem-se, seriam muito raros e sem importância.

Da mesma maneira CRUVEILHIER (1865-1868), PEREIRA GUIMARÃES (...), MOYNAC (1881), FORT (1886), NOBÉ-COURT (1901), etc., aceitam que a cortical é irrigada pelos vasos eferentes dos glomérulos.

STEIN, em 1865, LUDWIG em 1871, ARGUTINSKY em 1877, não falando já de MORISON nos nossos dias (1926), também são de opinião que a rede capilar cortical é apenas dependente do sangue post-glomerular, mas secundariamente, isto é, os vasos eferentes resolver-se-iam em primeiro lugar num sistema capilar do território dos raios medulares, do qual nasceria, finalmente, a rede capilar cortical propriamente dita.

Entretanto JAMAIN em 1861, e ELBE em 1905, pretendem que a rede capilar do córtex seja alimentada directamente por vasos nascidos das artérias arciformes. ELBE relata ter encontrado destes ramos nas camadas mais profundas, raros é certo, mas observados com toda a segurança, enquanto que nunca conseguiu vê-los nas camadas superficiais.

Por outro lado SAPPEY em 1857, DEBIERRE em 1890, e BEAUNIS e BOUCHARD em 1880 e 1894, colocam-se numa

posição intermediária, aceitando que a cortical seja irrigada por uma e outra via, enquanto que GEGEMBAUR em 1889 considerava o problema por resolver.

Como vemos, no século XIX, as opiniões sobre a irrigação da rede capilar cortical, oscilavam entre o ser alimentada pelos vasos eferentes dos glomérulos ou, pelo contrário, receber o seu sangue directamente das artérias arciformes. Não obstante parecer verificar-se uma maior tendência pela opção da primeira hipótese, a verdade é que, como muito bem assentou GEGEMBAUR e mais tarde MÖLLENDORFF, o problema estava ainda por resolver.

Entretanto resolvia-se o problema da existência ou não existência de anastomoses entre os ramos de divisão da artéria renal.

Embora já em 1744 BERTIN, num trabalho apresentado à Academia das Ciências, falasse de semi-arcadas que lhe parecia nunca se anastomosarem, a verdade é que ainda na segunda metade do século XIX, conforme se lê até à 4.<sup>a</sup> edição do «Traité d'Anatomie Humaine» de TESTUT (1901), se aceitava geralmente que as artérias lobares, chegadas à base das pirâmides de Malpighi se inflectiam e se anastomosavam para constituir uma rede, a abóbada arterial supra-piramidal (Fig. 4). É, com

efeito, o que se lê nos tratados de CLOQUET (1830), LEYDIG (1866), CRUVEILHIER (1865-1868), PEREIRA GUIMARÃES (...), FORT (1886), BERDAL (1899), POIRIER e CHARPY (1901), RAMON Y CAJAL (1905) e tantos outros, não falando já em investigadores mais antigos como EUSTÁQUIO (1717) (Fig. 5), VIEUSSENS (1755), WINSLOW (1775) e SABATIER (1748).

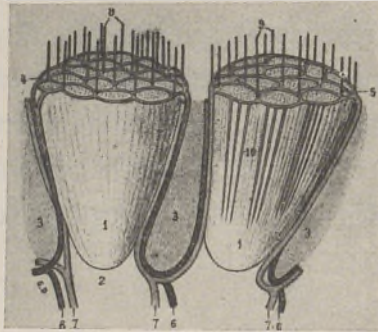


FIG. 4

Esquema das abóbadas vasculares supra-piramidais,  
segundo a antiga teoria (Apud Testut, 1901)

Em 1781 SCHUMLANSKY injecta ar apenas por uma das arteríolas do hilo e vê que sòmente apareciam injectados pequenos territórios renais. Por esta tão simples experiência conclui não haver anastomoses. Com idêntica técnica BLANDIN em 1838, KRAUSE em 1869 e HENLE em 1873, confirmam as observações de SCHUMLANSKY.

H. FREY, em 1871, também se pronuncia sobre a não existência de anastomoses arteriais, mas declara aceitar anastomoses venosas.



Foi porém HYRTL, em 1877 que, com segurança, por técnicas de corrosão, demonstrou que as artérias do rim são terminais, que portanto aquela rede supra-piramidal não existia, ou melhor, que os vasos arciformes nunca se anastomosavam entre si, não obstante ainda em 1886 FORT, em 1901 NOBÉCOURT e até em 1913 LAEDERICH,

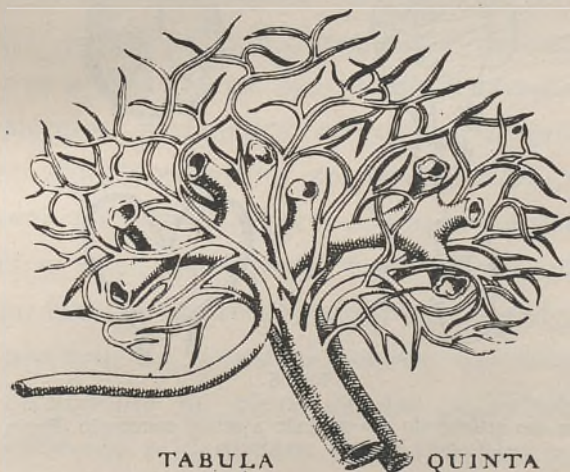


FIG. 5

Esquema das artérias do rim segundo Eustáquio

entre outros, aceitarem a primitiva concepção de TESTUT que era também a velha ideia de CRUVEILHIER.

A afirmação de HYRTL foi sucessivamente confirmada por W. FREY (1877), KRAUSE (1879), DEBIERRE (1890), QUAIN (1882), BEAUNIS e BOUCHARD (1894), BERARD e DESTOT (1896), SCHMERBER (1896-1897), ZONDEK (1899-1901), MAX BRÖDEL (1900) e já no nosso século por GEORGES GÉRARD (1902), DIEULAFÉ (1902), MAURICE

GÉRARD (1911), BELLOCQ (1912), PAPIN (1928) (Fig. 6), ALCALÁ SANTAELLA (1929), e tantos outros que seguiram técnicas diversas.

O carácter terminal das artérias do rim ficou pois definitivamente demonstrado no final do século XIX.

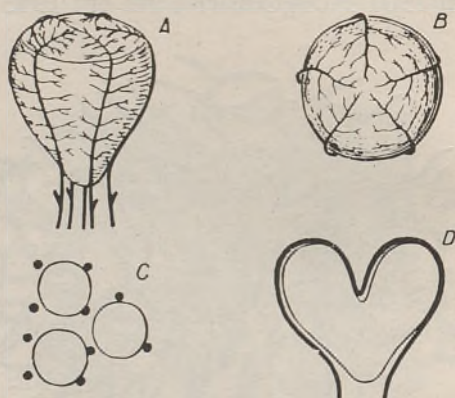


FIG. 6

Esquema das artérias do rim segundo a actual concepção (Papin, 1928)

### A CIRCULAÇÃO NA MEDULAR

Quanto à proveniência do sangue da medular, a opinião dos autores dividiu-se ainda mais do que a propósito da cortical.

Em 1837 BERRES, e mais tarde CRUVEILHIER (1843), pretendiam que as artérias rectas tivessem a sua origem na rede capilar cortical. Mas, já em 1845, GERLACH discordava desta afirmação declarando que os vasos rectos tinham antes a sua origem nos ramos eferentes dos glo-

mérulos, opinião em que enfileiraram depois HASSAL (1852) e DONDERS (1856). Por outro lado BERTIN em 1744, ARNOLD em 1850 e LEYDIG em 1857, viam-nos nascer directamente das artérias arciformes.

Entretanto LUDWIG, em 1843, observava em pequeno raminho que nascia do vaso aferente do glomérulo e que ia directamente à rede capilar, não obstante no ano anterior ainda, afirmar categoricamente que no rim de porco e de cão as artérias rectas provinham dos vasos eferentes dos glomérulos, particularmente dos mais próximos da medular. Aquele pormenor anatómico levou-o portanto a descrever um outro trajecto extraglomerular.

Catorze anos mais tarde, em 1857, o investigador americano ISAACS verificou também que, em alguns casos, o vaso aferente do glomérulo emitia um ramo que se abria directamente no plexo capilar peritubular.

Reconhecida a identidade deste raminho com aquele outro descrito por LUDWIG, surge a designação de *artérias de Isaacs-Ludwig* por que passaram a ser também conhecidas as artérias rectas verdadeiras (1).

Vê-se, portanto, que no início da segunda metade do século XIX, a opinião dos investigadores se encontrava tripartida.

---

(1) Esta designação só começou, porém, a ser conhecida a partir de 1871, segundo HOMER W. SMITH.

Mas, logo em 1857, WIRCHOW coloca-se numa posição intermediária em que, com efeito, concilia as três opiniões correntes na sua época.

Modifica a primitiva ideia de BOWMAN sobre a procedência do sangue da medular, pois que, enquanto aquele autor admitia, conforme já dissemos, que todo o sangue da medular tinha passado pelo glomérulo, WIRCHOW atribui-lhe três origens diferentes: artérias arci-formes e interlobulares, vasos eferentes dos glomérulos profundos e rede capilar cortical.

Não nega que parte do sangue que chega à medular, a maior parte até, provenha dos glomérulos como em exclusivo pretendia BOWMAN, mas o facto de, ao injectar o rim, nomeadamente o rim amiloide, conseguir injectar artérias rectas sem contudo injectar glomérulos, torna-lhe evidente a existência dum circuito mais pequeno na circulação renal, feito através das «arteriae rectae verae», e que se observa quando aqui se verifica uma menor resistência à passagem do sangue.

Esta tríplice origem do sangue da medular foi aceite e confirmada por LUDWIG em 1871 e por HEIDENHAIN em 1883 (Fig. 7).

Com efeito, LUDWIG e HEIDENHAIN concordam com a maneira de ver de WIRCHOW, e com ele admitem que o sangue da medular seja independente do da cortical, mas que algum também lhe chegue pelos vasos eferentes dos glomérulos. LUDWIG, porém, vai mais longe porque distingue histologicamente as artérias rectas verda-

deiras das artérias rectas espúrias. Enquanto que nas verdadeiras identifica os elementos estruturais próprios duma artéria, nas espúrias vê apenas a estrutura típica dos capi-

FIG. 7

Esquema dos vasos do rim segundo Ludwig (Apud Testut)

- 1 — Arteria interlobular
- 2 — Veia interlobular
- 3 — Corpúsculo de Malpighi
- 4 — Estrela venosa de Verheyen
- 5 — Arterias rectas
- 6 — Grupo de arterias rectas
- 7 — Veia recta
- 8 — Grupo de veias rectas
- 9 — Redes vasculares da papila



lares, pelo que só pode aceitar as primeiras como autênticas artérias. Todavia, informa ainda que umas e outras se ramificam e capilarizam em volta dos tubos da medular.

Não obstante a hipótese conciliadora de WIRCHOW, a verdade é que, após as suas publicações, as opiniões voltam a dividir-se.

Assim, LUDWIG e ZAWARIKIN em 1863, STEIN em 1865 e HYRTL em 1863, pretendem, como BOWMAN, que a origem única do sangue da medular esteja nos vasos

eferentes dos glomérulos, não aceitando pois a existência de artérias rectas verdadeiras.

LUDWIG e ZAWARIKIN por um lado, e HYRTL por outro, chegam a esta conclusão porque só conseguiram injectar as artérias rectas depois de já estarem injectados os glomérulos; e STEIN porque, após ter injectado uma massa vermelha pela artéria renal e logo a seguir uma azul, só ter visto a primeira a encher os glomérulos e as artérias rectas que os continuavam, e que eram, evidentemente, as espúrias. A massa azul não a viu nem nos glomérulos nem em quaisquer artérias da medular.

Note-se que as afirmações de STEIN merecem especial consideração, como o fez notar MÖLLENDORFF, porquanto não só observou numerosíssimas preparações pessoais de rins humanos e de várias espécies animais, como também analisou muitas outras de conceituados investigadores seus contemporâneos.

Ao lado destes autores muitos outros como KÖLLIKER (1863), TOLDT (1874), DRASCH (1877), POUCHET (1878) e tantos outros, pensam da mesma maneira. Entre estes, porém, TOLDT, embora esteja certo de que a proveniência habitual do sangue da medular esteja nos vasos eferentes dos glomérulos, aceita também a existência de ramos aglomerulares que, embora raros, se conseguem ver em injecções incompletas.

Por outro lado STEUDENER em 1864, MOYNAC em 1881, FORT em 1886, GEGENBAUR em 1889, GOLUBEW em 1893,

RENAUT em 1899 (não falando já em WIRCHOW em 1859 num trabalho de colaboração com BEALE), aceitam e confirmam a existência de artérias rectas verdadeiras, considerando-as fundamentais na irrigação da medular.

Por último KOLLMANN em 1864, HENLE em 1873, HEITZMANN em 1887, etc., queriam que as artérias rectas proviessem da rede capilar cortical.

Podemos ainda reunir numa outra corrente, os investigadores que aceitaram simultaneamente as artérias rectas espúrias e as artérias rectas verdadeiras na irrigação da medular.

Assim CHRZONZSCEWSKY em 1864 descreve dois sistemas arteriais diferentes a que correspondem redes capilares também diferentes. Um dos sistemas é constituído pelo vaso aferente do glomérulo, o glomérulo, o vaso eferente e a rede em que se resolve. O outro sistema, extraglomerular, é constituído por um só vaso, gémio do primeiro no nascimento, mas que logo se divide múltiplas vezes até formar uma rede capilar de largas malhas que vai nutrir os tubos.

No ano imediato (1865) SCHWEIGGER-SEIDEL aceita como viáveis as opiniões de LUDWIG, WIRCHOW e STEIN, mas não se pronuncia quanto ao grau por que cada uma das modalidades se verifica na realidade, e considera as artérias rectas verdadeiras apenas como complemento da irrigação medular.

H. FREY, em 1871 é da opinião de SCHWEIGGER-SEIDEL. Admite, após numerosas injeções, que as artérias rectas que irrigam a medular possam ser oriundas dos capilares do córtex, dos vasos eferentes dos glomérulos justamedulares e das artérias arciformes, mas considera o primeiro dispositivo o mais frequente e o último o mais raro.

DEBIERRE em 1890 — assim como BERDAL em 1899 — descreve vasos eferentes que, conforme a posição do glomérulo de que provêm, apresentam destinos diferentes. Assim, enquanto que os mais periféricos dão eferentes que se resolvem na rede capilar do córtex, os justamedulares descem entre os tubos da pirâmide de Malpighi, onde se resolvem na rede capilar daquela região. Aceita também as artérias rectas verdadeiras que vê nascer da concavidade das artérias arciformes.

BEAUNIS e BOUCHARD, em 1894 é da mesma opinião, acrescida de que vê nascer os vasos rectos também da rede capilar do córtex.

GOLUBEW, em 1893, também aceita que a medular seja irrigada simultâneamente por artérias rectas espúrias e por artérias rectas verdadeiras, mas insiste duma maneira especial sobre estas últimas.

Utilizando uma solução de nitrato de prata que não só lhe serviu para injectar os vasos como ao mesmo tempo para poder apreciar a estrutura vascular, verificou que as artérias rectas verdadeiras nasciam tanto das arciformes (Fig. 8) como dos vasos aferentes dos glomérulos (Fig. 9). Neste último caso, dada a tão próxima



vizinhança do vaso recto com o glomérulo que recebe o aferente donde provém o referido vaso, sublinha ter sido possível que os investigadores o tenham tomado por vaso eferente, como aliás a ele próprio sucedeu no início da investigação.

Este dispositivo explica o facto de, em injeccões de moderada pressão, se verem injectadas as artérias rectas



FIG. 8

Artérias rectas verdadeiras (*r.r.r.*) do rim de cão, provenientes duma artéria arciforme, segundo Golubew (Apud Möllendorff)

verdadeiras e não os glomérulos, pois o líquido, encontrando uma maior resistência da parte das ansas glomerulares, seguiria o caminho mais fácil que é sem dúvida o das artérias rectas verdadeiras. Qualquer confusão destas com as rectas espúrias, não seria de admitir nestas mesmas preparações, pois que, não estando injectados os glomérulos, também não poderiam estar injectadas as artérias rectas espúrias que os continuavam.

GOLUBEW vê as suas afirmações confirmadas sucessivamente por EBNER (1898), BOHM, DAVIDOFF e HÜBER (1900), STÖHR (1901).

Seis anos mais tarde JONHSTON (1899), num curioso trabalho realizado em Baltimore, estuda minuciosamente o arranjo dos vasos sanguíneos do glomérulo pelo método de reconstrução, para o que utiliza rins humanos de adulto, de criança e de feto, bem como rins de cão. Verificou

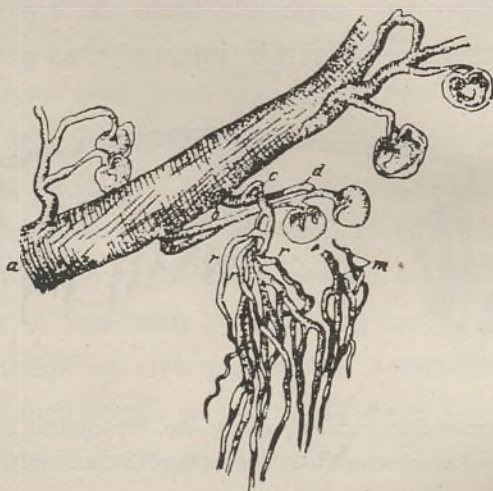


FIG. 9

Artérias rectas verdadeiras (*r.r.f.*) provenientes dum tronco comum (*c*) o qual, por sua vez, nasce do vaso (*b*) que provávelmente é um aferente, segundo Golubew (Apud Möllendorff)

que o vaso aferente se dividia em três ramos logo depois de ter penetrado na cápsula de Bowman, e que cada um destes ramos, de comprimentos diferentes mas todos desenhando ansas, acabavam por confluír e formar o vaso eferente. Deste modo o sangue percorreria três caminhos de extensões diferentes e, dado o caso do mais longo se destruir, o sangue passaria do vaso aferente

para o eferente pelo trajecto mais curto. Levou a sua investigação a ponto de poder afirmar que o trajecto mais longo era três vezes o mais curto.

JONHSTON descreveu pois três circuitos renais diferentes mas, como se vê, todos intraglomerulares.

Chegamos assim ao final do século XIX, e não vemos, em boa verdade, que desde CRUVEILHIER ou mesmo BERRERES, o problema da irrigação da medular tenha sido notavelmente esclarecido, e muito menos resolvido, não obstante a convicção com que alguns dos investigadores defenderam a sua maneira de ver.

Vimos que até 1857 predominavam três correntes: uma que pretendia que o sangue da medular tivesse a sua origem na rede capilar do cótex; outra que via essa origem nos vasos eferentes dos glomérulos; finalmente, uma terceira que, defendendo a existência de artérias rectas verdadeiras, via o sangue da medular provir directamente das artérias arciformes.

Em 1857 WIRCHOW concilia estas três opiniões, mas não tardou que mais uma vez se dividissem, e a discussão se prolongasse até ao fim do século, e ainda continuasse nos nossos dias.



### CAPÍTULO III

## EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS ACERCA DA CIRCULAÇÃO RENAL NO SÉCULO XX

No nosso século subsiste o problema da proveniência do sangue da cortical e da medular.

ELZE e DEHOFF, em 1919, aceitam a irrigação cortical directa. As suas observações foram feitas em rins humanos logo após a morte, e pelo método de injeção de tinta. Verificaram, com efeito, que as artérias interlobulares, ao terminarem, se dividiam em dois ou três raminhos que depois se capilarizavam, mas que nunca entravam em relação com os glomérulos.

Todavia, em 1924, LEE-BROWN considera os ramos directos para a cortical como disposição rara, e LANGLEY no ano imediato (1925) declara nunca os ter encontrado.

MAC CALLUM, em 1926, volta a afirmar que a rede capilar cortical é alimentada exclusivamente por sangue post-glomerular, e PAPIN, dois anos depois, sem, evidentemente, pôr de parte a proveniência post-glomerular, descreve mais uma vez as artérias que vão irrigar directamente a rede capilar labiríntica.

Em 1930 MÖLLENDORFF inclina-se pela não existência da irrigação directa do córtex. Contesta as observações de ELZE e DEHOFF, declarando nunca ter conseguido observar em rins completamente injectados, quer humanos quer de outras espécies animais, aquela divisão última das artérias interlobulares que irrigam o sistema capilar labiríntico. Todavia, não regeita a possibilidade de, patològicamente, se poderem observar ramos directos para o córtex, mas mesmos nestas circunstâncias seriam muito discutíveis.

Todavia, impressiona-o o facto de, em algumas das suas preparações de injeções incompletas, ver todos os glomérulos injectados, e sòmente injectada uma parte da rede capilar, enquanto que noutras preparações via vasios os capilares dos raios medulares e cheia a rede capilar em volta dos glomérulos, bem como as veias lobulares.

Estranha, com efeito, esta distribuição da tinta, mas confessa não saber interpretá-la.

Por outro lado, injectando o rim pela veia renal, verifica que, em primeiro lugar, e sem excepção, se enche o sistema dos capilares labirínticos, a seguir os capilares dos raios medulares e, finalmente, as ansas vizinhas dos capilares glomerulares até aos vasos eferentes.

Em última análise MÖLLENDORFF concluí que o maior volume de sangue da cortical, é sangue que já passou nos glomérulos, e admite, com certas reservas, é certo, que cada vaso eferente se destina essencialmente ao tubo que pertence ao mesmo glomérulo.

Quanto à proveniência do sangue da medular, a divergência de opiniões também continua.

Com efeito, enquanto que ZONDEK em 1900-1901, em cortes espessos de rins humanos injectados com gelatina carminada, e observados ao microscópio estereoscópico, encontra numerosas artérias rectas espúrias, e muito raras verdadeiras, contestando assim a existência de ramos de Ludwig ou quando muito considerando-os excepcionalmente raros, FERGUSON, em 1909, descreve artérias rectas verdadeiras, nascidas na arcada arterial, sem contudo deixar de citar as espúrias que vê nascer dos vasos eferentes dos glomérulos mais próximos da medular.

É entre estas duas afirmações, a existência ou não existência de artérias rectas verdadeiras, que agora se repartem as opiniões dos autores.

Assim PETRAROJA (1903), HUBER (1906-1907), MAURICE GÉRARD (1911), TORACA (1912), STÖRK (1912), GROSS (1917), TRAUT (1921), LEE-BROWN (1924), LANGLEY (1925), MORISON (1926), MOORE (1927), CHAMPY (1928), MÖLLENDORFF (1930), etc., baseados nas mais diversas técnicas, e utilizando os mais variados animais, negam, uns categoricamente, outros com certas reservas, a existência de artérias rectas verdadeiras, enquanto que outros como RADASCH (1910), TEREK (1911), ELZE e DEHOFF (1919) etc., as têm como uma realidade e do mais alto significado funcional.

Entre estes, HUBER, por exemplo, observou na zona entre a cortical e a medular do rim de cão, formações

idênticas às que treze anos antes GOLUBEW tinha descrito, e que considerou como «rete mirabile» mas que não entravam em relação com os tubos uriníferos. Tomou estas formações por glomérulos em involução. Ora HUBER ao negar a existência das artérias rectas verdadeiras, admite que os investigadores que as descreveram se tenham iludido, tomando por artérias rectas verdadeiras aqueles vasos destinados a glomérulos desaparecidos. Vinte anos mais tarde MORISON corrobora nesta mesma opinião, aceitando a existência das artérias rectas verdadeiras somente a título de excepção, considerando-as como resíduo de glomérulos atróficos. Na verdade, MORISON, trabalhando pelo método de corrosão com celoidina, «encontrou, à parte artérias lobulares clássicas, três espécies de pequenos vasos:

1) Pequenos vasos que se ramificam na vizinhança imediata das artérias arqueadas (vasa-vasorum).

2) Pequenos vasos que partem das artérias arqueadas em ângulo agudo, do lado côncavo, e terminam em um ou vários glomérulos.

3) Vasos análogos aos precedentes e partindo da concavidade das artérias arqueadas, mas não apresentando qualquer glomérulo, quando muito um ligeiro espessamento antes de se dividir em ramos medulares paralelos». (PAPIN)

TORACA repudia a existência destas artérias porque nunca na medular encontrou ramos providos de elementos elásticos, enquanto que LANGLEY, ao observar tão poucas



artérias rectas verdadeiras no rim de coelho, as considera sem significado funcional, admitindo antes que se trate de vasos que provêm dos *vasa-vasorum* dos grandes vasos.

MÖLLENDORFF aceita como muito provável a afirmação de GOLUBEW e de HUBER quando descrevem, em vez de artérias rectas verdadeiras, vasos que se dirigem a glomérulos atroficos, tanto mais que TEREZ, observando no rim de cavalo nefrónios na medular, em que portanto os respectivos vasos aferentes têm um trajecto semelhante ao das artérias rectas, poderiam ter sido confundidos com elas. Todavia, pelas suas numerosas observações por injeccção, que incidiram tanto em rins humanos como de porco, vitela, cavalo, gato, etc., pôde ver algumas artérias rectas verdadeiras, poucas sem dúvida, mas observadas com segurança (Fig. 10), enquanto que artérias rectas espúrias, provenientes dos glomérulos mais profundos, se viam constantemente (Fig. 11 e Fig. 12).

Enquanto os investigadores se empenham no sentido de esclarecer este tão importante problema da proveniência do sangue da medular, surge o das anastomoses artério-venosas.

Com efeito HOYER, em 1877, descreve vasos pré-capilares que estabelecem anastomoses directas entre as artérias e veias do rim. Localiza-as tanto na zona cortical como na base das pirâmides de Malpighi e até nas colunas de Bertin.

As observações de HOYER foram sucessivamente confirmadas por STEINACH (1884), GEBERG (1885) e GOLUBEW (1893) (Fig. 13).

Todavia, logo em 1903, VASTARINI-CRESI, no seu



FIG. 10

Artérias rectas verdadeiras de rim humano, segundo Möllendorff

trabalho sobre anastomoses artério-venosas em geral, diz não ter conseguido pô-las em evidência no rim, conforme nos relata PAPIN. Também LANGLEY (1925) alguns anos mais tarde, utilizando o amido de arroz, as não conseguiu pôr em evidência, pelo menos no rim de coelho.

Em 1930 MÖLLENDORFF, embora não negue a existência de anastomoses artério-venosas, diz que, a existirem, não têm grande significado funcional, dada a cir-



FIG. 11

Artérias rectas espúrias de rim de recém-nascido, segundo Möllendorff

cunstância de a injeção arterial só chegar às veias depois de ter passado pelo sistema capilar.

Quatro anos mais tarde VITARELLI (1934), utilizando rins de cães, injecta gelatina corada por um só dos ramos de divisão da artéria renal. Secciona a peça transversalmente e verifica que o território injectado apresenta a configuração de um triângulo cuja base corresponde

à periferia e o vértice à ponta das papilas. Evidentemente que toda esta área abrangia tanto a cortical como a medular, mas notou que a medular se mostrava muito



FIG. 12

Artérias rectas espúrias em rim de recém-nascido, segundo Möllendorff

mais intensamente injectada, facto que attribui à circunscção desta zona «se apresentar mais compacta e homogénia que a cortical». Observa também que a injeccção se não limitou exclusivamente ao tarritório dependente do ramo arterial em causa, mas que difundiu mais além, aliás de modo diverso na cortical e na medular.

Na cortical a difusão era franca, notando-se uma zona de transição entre a porção bem córada e a porção vizinha, de coloração esbatida. Na medular, pelo con-

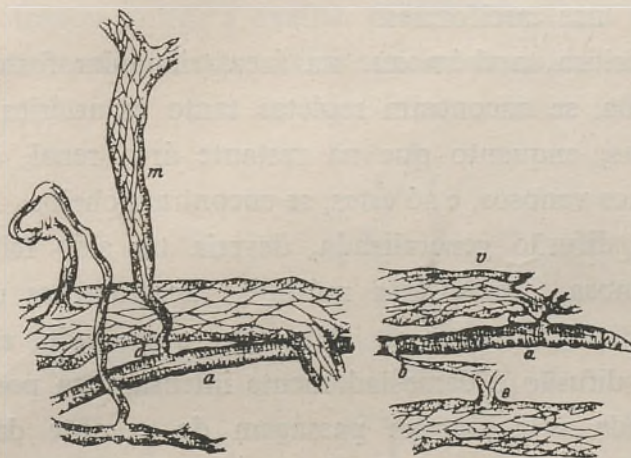


FIG. 13

Anastomoses artério-venosas do rim duma criança de três anos, segundo Golubew (Apud Möllendorff)

*v, m* — Veias.

*b, c, d* — Anastomoses artério-venosas.

trário, os limites da injeção eram nítidos, mas, enquanto que na cortical o território bem injectado era o correspondente ao território do ramo por onde fez a injeção, na medular, a maior parte das vezes, apenas aparecia injectada metade da pirâmide, e parte duma pirâmide vizinha, bem como os vértices das pirâmides contíguas.

Vê que os glomérulos não estão injectados, salvo os mais profundos, e observa uma notável acumulação de corante nas veias supra-piramidais e nas veias rectas, e nestas, muito especialmente na vizinhança da sua embocadura nas arciformes.

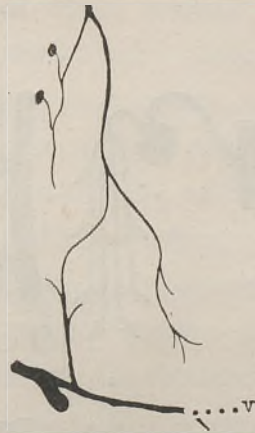
Verifica também que na área triangular fortemente injectada, se encontram repletas tanto as artérias como as veias, enquanto que na restante área renal, apenas os ramos venosos, e só estes, se encontram cheios. Assim, aquela difusão generalizada, deveria ter sido feita por via venosa, através das múltiplas anastomoses que as veias contraem entre si. Mas, por outro lado, entende que a difusão é demasiadamente intensa para poder ser explicada pela simples passagem do corante da rede capilar arterial para a venosa, tanto mais que, a ser assim, deveria a medular, ou melhor, a pirâmide de Malpighi, ficar toda ela injectada, e não sòmente uma parte, como realmente aconteceu.

Como explicar pois semelhante difusão? Se a cortical tivesse, na realidade, uma irrigação directa como pretendia DEHOFF, estaria explicada a passagem fácil da rede capilar arterial para a venosa. Mas, mesmo que o dispositivo de DEHOFF se verificasse — o que, VITARELLI não aceita — por que razão se acumularia a tinta duma maneira especial nas veias supra-piramidais e porção vizinha das veias rectas, sem se injectar a rede capilar cortical mais intensamente do que na realidade se verificou?

Em face de todas estas considerações, VITARELLI só encontra justificação para o facto aceitando a existência de anastomoses artério-venosas (Fig. 14).

Foi porém em 1937, com SPANNER, que este problema tomou vulto, a avaliar pelo interesse que despertou nos investigadores. Com efeito SPANNER descreve

FIG. 14  
Anastomose artério-venosa,  
segundo Vitarelli



anastomoses arterio-venosas que observou por técnicas de injeção. Localiza-as no seio renal, na cortical e na cápsula, chegando mesmo a avaliá-las em 360 por centímetro quadrado no seio, e em 264 na zona capsular.

Em face deste dispositivo, o sangue arterial podia seguir dois caminhos diferentes (Fig. 15), conforme as anastomoses se encontrassem abertas ou fechadas. Se as anastomoses se encontrassem fechadas, o sangue arterial seguia o trajecto glomerular, indo irrigar a cortical pelos vasos eferentes; se, pelo contrário, as anastomoses

se encontrassem abertas, então o sangue arterial passaria por elas, para as veias homólogas, e dali percorreria a rede venosa onde, evidentemente, se observava uma «inversão de circulação» mas em que, de igual modo, a cortical era nutrida.

Todavia, alguns anos mais tarde, SHONYO e MANN (1944) afirmam nunca ter encontrado tais anastomoses

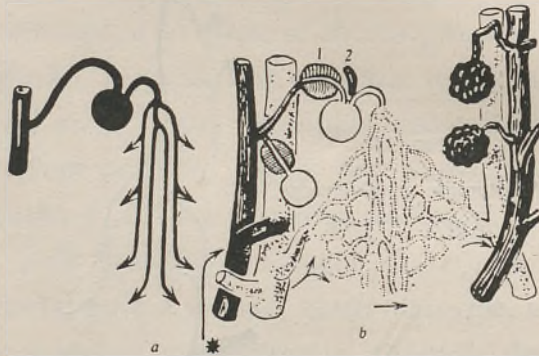


FIG. 15

Esquema das anastomoses artério-venosas, segundo Spanner (b). (Apud Eppinger)

1 — Almofada polar

artério-venosas, e HUU (1952) mostra-se céptico sobre elas, após estudos com injeção de substâncias plásticas.

Por outro lado BARRIE, KLEBANOFF e CATES (1950), descrevem arteríolas muito sinuosas que, nascendo das artérias arciformes, se vão abrir directamente em veias adjacentes.

Entretanto EPPINGER, aplicando ao rim as observações dos irmãos CLARK sobre as contracções rítmicas e



espontâneas das anastomoses artério-venosas que observaram em diferentes órgãos e tecidos, admite que aquela víscera possa ser alternadamente banhada por sangue normal e sangue mais denso, conforme as anastomoses artério-venosas se encontrassem abertas ou fechadas.

Entretanto LINDEMANN, em 1901, retoma a ideia de LUDWIG, GERLACH e CHRZONZSCEWSKY sobre os dois circuitos, e tenta demonstrar que, com efeito, o sangue podia chegar à rede capilar do rim sem ter passado pelo glomérulo. Para isso injectou gordura na artéria femoral, e logo a seguir um corante. Depois observou o rim e viu que quase todos os glomérulos estavam obstruídos com embolias gordas, mas que a rede capilar se encontrava repleta de corante. Fácil lhe foi concluir que o corante só podia ter chegado a esta rede por um trajecto extra-glomerular, mas a verdade é que não chegou a mostrar qual era esse trajecto.

Em 1920 DEHOFF faz uma cuidadosa revisão do que até ali se tinha escrito sobre a dualidade da circulação renal, e retoma o problema com o propósito de demonstrar se tal comunicação se faria por uma ansa glomerular como pretendiam alguns autores ou se, pelo contrário, e como lhe parecia mais viável, por um sistema vascular secundário, extra-glomerular.

Reflexões de vária ordem levaram-no a inclinar-se antecipadamente pela via extra-glomerular. Pois como

é que, nas afecções renais com lesões dos tubos, há um atraso na excreção do ferrocianeto, e tal atraso se não observa nas simples lesões glomerulares, conforme demonstrou LESCHKE em 1914? Por outro lado como explicar, na glomerulo-nefrite, a conservação da nutrição dos tubos durante a exclusão dos glomérulos?

Só, evidentemente, por uma via directa extra-glomerular.

Com esta ideia bem vincada no espírito, DEHOFF lança-se no campo da investigação e verifica que os vasos aferentes dos glomérulos não são a terminação das artérias interlobares. Estas, ao terminarem, dão um outro ramo que segue a sua própria direcção, e se vai abrir directamente na rede capilar que irriga os tubos.

Alguns anos mais tarde as investigações de HOU JENSEN (1930) e de GANSSLEN (1934) lançam um pouco mais de luz neste ainda tão obscuro problema.

Ambos viram e descreveram artérias rectas verdadeiras. Mas, enquanto que GANSSLEN (Fig. 16) as viu nascer das artérias interlobulares, seguirem depois paralelamente a elas e por fim dobrarem-se bruscamente para penetrarem na pirâmide, HOU JENSEN descreve-as nascendo do ramo aferente do glomérulo como LUDWIG as havia descrito 87 anos atrás, e também da interlobular, como GANSSLEN dizia.

HOU JENSEN chega mesmo a avaliar as artérias rectas verdadeiras em 3 % das artérias que se vêem na medular.

Entretanto, já em 1907 ERNST FREY realizava curiosas experiências que mais tarde lhe serviram de ponto de partida para novas investigações e brilhantes êxitos.

Praticava injecções renais de tinta da China em coelhos a que préviamente tinha feito anestesia local e



FIG. 16

Artérias rectas verdadeiras nascendo das interlobulares,  
segundo Gänsslen (Apud Eppinger)

não pròpriamente narcose, visto cuidar que esta exercia acção inibidora da diurese aquosa. Quando assim procedia, verificava constantemente, ao observar o rim, a existência duma zona pálida, mal impregnada de tinta, entre a cortical e a medular. Este aspecto, porém, mudava inteiramente quando a injecção de tinta sur-

preendia o rim em trabalho de diluição aquosa. Com efeito, aquela zona pálida entre o córtex e a medular da primeira experiência, dava agora lugar a uma forte impregnação.

Em face desta observação, ocorre-lhe a ideia de que seria ali, naquela zona, o local onde se realizaria a comutação da corrente sanguínea, conforme o rim se encontrava em diluição ou em concentração.

Mas só bastantes anos mais tarde — 1934 e 1936 — FREY realiza experiências que na verdade lhe permitem assegurar firmemente a comutação da circulação do sangue para os glomérulos ou para os tubos, conforme o período de diurese salina (concentração) ou diurese aquosa (diluição).

Injecta tinta da China na carótica de coelhos a que previamente tinha administrado água. Extirpa-lhes os rins, e verifica forte impregnação da medular e escassa impregnação da cortical. Repete a experiência noutros coelhos mas depois de os submeter a uma refeição salina, e verifica que os glomérulos ficam impregnados e a medular muito escassamente.

Posto isto, FREY procura explicar a causa determinante da comutação, e inclina-se para factores de pressão, admitindo que uma maior pressão determinaria comutação para os vasos da medular, e uma menor pressão para os da cortical.

Dois anos depois (1938) FUCHS e POPPER, da Escola de EPPINGER, continuam os trabalhos iniciados por FREY.

Repetem as experiências deste último investigador e, como ele, viram a tinta da China distribuir-se na cortical quando o rim era surpreendido no período de concentração, e na medular quando no de diluição.

A realidade da dupla circulação renal arreiga-se no espírito dos investigadores vienenses.

Todavia, notaram que, no período de diluição, a tinta se não distribuía por todos os capilares dum feixe na medular, mas somente por alguns capilares de quase todos os feixes. Destas e doutras observações concluem que a tinta, que pelos vasos aferentes chega aos glomérulos, não passa, na sua maior parte, aos vasos post-glomerulares, visto muitos dos capilares medulares estarem vãos. Portanto, a tinta que chega abundantemente à medular, só podia ter ido por artérias rectas verdadeiras que se deviam abrir no período de diluição e fechar no de concentração.

Esta conjectura harmoniza-se aliás perfeitamente com as observações que POPPER e MANDEL tinham feito um ano atrás sobre a apreciação do filtrado glomerular, em que, com efeito, verificaram uma redução do filtrado glomerular no período de diurese aquosa. Assim, pois, FUCHS e POPPER anteviram a explicação do circuito glomerular se encontrar, não propriamente interrompido, mas muito diminuído.

FUCHS e POPPER lançam-se então decididamente na investigação da circulação renal, recorrendo a estudos morfológicos e experimentais. Confirmam a existência

dos dois circuitos, um glomerular e outra extra-glomerular, que descrevem e interpretam como segue:

O circuito extra-glomerular ou para-glomerular é constituído pelas artérias rectas verdadeiras que nascem das interlobulares, se encurvam logo na origem e depois se dirigem em linha recta e em sentido recorrente, para a medular. Estas artérias rectas verdadeiras constituem 6 % das artérias que viram na medular, quer em preparações injectadas, quer em reconstruções plásticas. Esta percentagem equipara-se inteiramente à que HOU JENSEN e GANSSLEN em 1930 e 1934 tinham estabelecido, se atendermos a que cada uma das «begleitgefässe» destes autores se subdividia em duas ou quatro arteriolas rectas verdadeiras.

O circuito glomerular é constituído pelo vaso aferente do glomérulo, pelo glomérulo, vaso eferente, e os múltiplos ramos que, nascidos deste último, sob a designação de artérias rectas espúrias, se dirigem à medular.

As últimas ramificações das artérias rectas verdadeiras anastomosam-se, finalmente, com as últimas ramificações das artérias rectas espúrias. Não confundir, porém, estas anastomoses com as que SPANNER descreveu e que, como vimos, são curtos circuitos artério-venosos que se observam em tantos outros órgãos e tecidos.

Um e outro circuito são, finalmente, drenados por vénulas que, após um trajecto sempre sinuoso, se vão abrir na concavidade das veias arciformes.

Deste modo, distinguir-se-iam na medula agrupamentos vasculares constituídos por capilares cujo sangue teria proveniências e características muito diferentes. Parte viria directamente das artérias interlobulares por intermédio das artérias rectas verdadeiras e, por conseguinte,

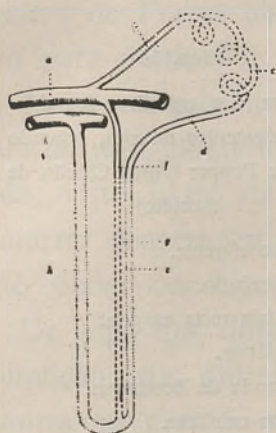


FIG. 17

Esquema da distribuição dos vasos medulares, segundo Fuchs e Popper (Apud Cascão de Anciães)

- a) Artéria arciforme.
- b) Vaso aferente.
- c) Glomérulo de Malpighi.
- d) Vaso eferente.
- e) Artéria recta espúria (glomérulo negativo de Fuchs)
- f e g) Artéria recta verdadeira.
- h) Vénula de retorno.
- i) Veia arciforme.

seria sangue arterial; parte, a maior parte, viria das artérias rectas espúrias, tratando-se agora de sangue venoso.

Estas duas circulações, segundo o modo de pensar de FUCHS e POPPER, garantem as necessidades nutritivas dos tubos e desempenham capital acção nos fenómenos de reabsorção.

Vejamos como.

O sangue que circula nas artérias post-glomerulares (Fig. 17) sofreu uma grande queda de tensão, pelo facto de, no glomérulo, ter sido privada de parte da sua água

no fenómeno de filtração. Este sangue, dotado assim dum alto poder oncótico, é extremamente propício à reabsorção nos tubos e, porque continua a ser ainda arterial, garante a nutrição da medular.

Com efeito, FUCHS e POPPER consideram o capilar deste circuito dividido numa parte arterial correspon-

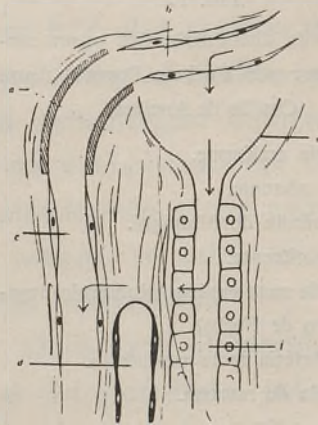


FIG. 18

Esquema das relações dos diferentes elementos do rim, segundo Fuchs e Popper (Apud Cascão de Anciães)

- a) Vaso eferente.
- b) Glomérulo.
- c) Artéria recta esúpria.
- d) Linfático.
- e) Cápsula de Bowman.
- f) Tubo urinífero.

dendo ao glomérulo e onde se passa o fenómeno de filtração mercê da elevada pressão hidrostática do sangue, e outra parte venosa com funções de reabsorção em relação com os tubos — o *glomérulo negativo de Fuchs* — em que o sangue é dotado de elevada pressão oncótica (Fig. 18). Quer dizer, a par da *rete mirabile arteriosum filtrans* dos glomérulos de Malpighi, FUCHS e POPPER põem uma *rete mirabile venosum resorbens* nos tubos.

Por outro lado, o sangue que circula nas artérias rectas verdadeiras, porque não passa no glomérulo de Malpighi, e porque segue um caminho muito mais curto



até aos tubos da medular, mantém grande parte da tensão da aorta, e não se modifica nas suas propriedades físicas. Daqui resulta, mercê das anastomoses últimas entre estes dois circuitos, o sangue venoso da rede alimentada pelas artérias rectas espúrias se misturar com o das artérias rectas verdadeiras e ser obrigado a recuar no glomérulo negativo de FUCHS na medida em que a tensão no circuito para-glomerular o exigir.

Em consequência desta mistura de sangues, e do recuo do post-glomerular, a reabsorção encontra-se diminuída, visto parte da extensão do capilar em que tal fenómeno decorre estar ocupado por sangue arterial de baixo poder oncótico (1).

Do jogo dos dois circuitos resulta um aumento ou diminuição da diurese. Suponhamos que o rim se encontra no período de concentração. Segundo FUCHS e POPPER o circuito glomerular está aberto e o para-glomerular fechado. Em consequência disso o sangue post-glomerular não encontra obstáculo no seu progresso e enche os respectivos capilares da medular. Este sangue, de elevado poder oncótico, realiza a reabsorção do conteúdo dos tubos e, por outro lado, mercê o abundante caudal no glomérulo de Malpighi, a filtração é mais

---

(1) FUCHS e POPPER atribuem a SCHWARS a prioridade de, em 1923, relacionar a mistura dos dois sangues com a função de reabsorção. Todavia, já em 1918 GOTTIEB, numa sessão da Sociedade de História Natural de Medicina em Heidelberg falou na possibilidade dos dois circuitos influenciarem a diurese.

intensa. Como, porém, a reabsorção se faz em maior escala, a diurese encontra-se em definitivo diminuída. Se, pelo contrário, o rim se encontra no período de diluição, o circuito glomerular está fechado e o para-glomerular aberto. O sangue post-glomerular mistura-se com o para-glomerular, é obrigado a recuar, e o que fica a encher os capilares é sangue de baixo poder oncótico, incapaz de realizar a reabsorção. Verifica-se pois uma diminuição do filtrado glomerular em consequência da diminuição do caudal sanguíneo neste circuito, mas a diurese aumenta porque esse pouco filtrado não é reabsorvido nos tubos. A poliúria, na esclerose renal, apoia esta mecânica, pois se por um lado há uma acentuada diminuição do filtrado glomerular mercê da própria esclerose, por outro o poder de reabsorção encontra-se infinitamente mais reduzido pelo facto do circuito para-glomerular se encontrar aberto.

Em face dos efeitos sobre a diurese, que se verificam com a administração de certos fármacos e hormonas, FUCHS e POPPER admitiram que aquelas substâncias actuavam no sentido de fazer variar as proporções da mistura dos dois sangues.

Os autores da Escola de Viena focam depois um outro aspecto do problema. Seria lícito objectar que um mecanismo tão delicado como é o da circulação intra-renal, não poderia satisfazer cabalmente as suas funções, se fosse constantemente perturbado pelas simples mas constantes variações de tensão da árvore circulatória

geral. Da subida da tensão arterial resultaria o sangue para-glomerular invadir o circuito post-glomerular; da subida da tensão venosa na veia cava inferior, como acontece numa simples inspiração profunda, o sangue venoso refluiria para a medular. Ora o rim, no parecer de FUCHS e POPPER, é o órgão que mais necessidade tem

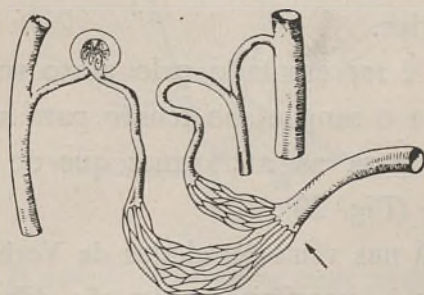


FIG. 19

Esquema da regulação de pressões no campo arterial do rim, segundo Fuchs e Popper (apud Cascão de Anciães)

de manter a sua função independente das variações circulatórias estranhas a si. Tem pois necessidade absoluta dum sistema de protecção.

FUCHS e POPPER descobrem então esse sistema de protecção, esse «sistema frenador de tensões» nas múltiplas ansas, sinuosidades e sifões que as artérias e veias da medular descrevem na zona compreendida entre a cortical e a medular, disposições que aliás já há muito tinham observado, mas cujo significado funcional lhes tinha passado sempre despercebido (Fig. 19).

Além deste sistema protector, que só por si já é frenador das variações de pressão e de velocidade do sangue (à semelhança do que acontece no sifão da carótida interna no seio cavernoso), FUCHS e POPPER descrevem outros sistemas igualmente frenadores de tensões, mas destinados essencialmente à cortical, e que visam neutralizar os efeitos dum accidental refluxo na veia cava inferior.

Um deles é representado pelo plexo venoso do hilo renal que lança o sangue sob tensão para as veias interlobares, estas para as arciformes que de novo o conduzem ao seio (Fig. 20).

Outro está nas veias estreladas de Verheim que, por se encontrarem à superfície do rim são dilatáveis e, conseqüentemente, servirem de reservatório a algum sangue proveniente das arciformes.

Finalmente, apontam um outro sistema protector representado pela derivação das veias renais para o arco venoso, e deste para o território da ázigos e da espermática.

Evidentemente que, qualquer destes sistemas de derivação, protege duma maneira considerável o sistema constituído pelas sinuosidades, ansas e sifões das artérias e veias da medular.

Recapitulando os trabalhos de FREY, FUCHS e POPPER, vemos que FUCHS e POPPER aceitam, confirmam e levam bem mais longe as investigações de FREY pelo que res-

peita à existência dos dois circuitos, mas que discordam dele no que refere à causa determinante da comutação. Enquanto que FREY a explicava pelo predomínio de

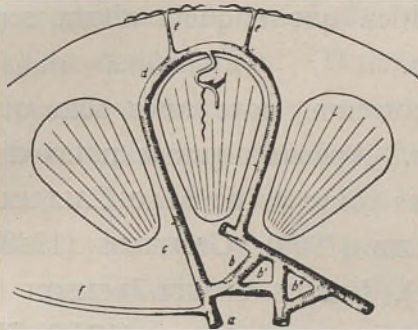


FIG. 20

Esquema da regulação de pressões no campo venoso do rim, segundo Fuchs e Popper (Apud Cascão de Anciães)

- a) Ramo da veia renal.
- b, b', b'') Plexo venoso do seio renal.
- c) Veia interlobar.
- d) Veia arciforme.
- e) Veia interlobular.
- f) Arcada venosa do leito renal.
- g) Veia da medular.

pressões, FUCHS e POPPER explicam-na pela abertura ou oclusão das artérias rectas verdadeiras.

Pelo que ficou exposto, seria legítimo supor que em 1938 a Escola de Viena, representado por FREY, MANDEL, FUCHS e POPPER, tinha demonstrado e confirmado definitivamente a dualidade da circulação renal.

Todavia, não aconteceu assim. Estes valiosíssimos trabalhos, esta prestimosa contribuição para o estudo da circulação íntima do rim, foi esquecida por alguns e ignorada por muitos mais, talvez em consequência da tensão política que naquela altura separava já os povos europeus.

Assim decorreram nove anos sem que o assunto fosse retomado. Apenas algumas notas dispersas, verificações esparsas como as de MAC CALLUM (1939), OLIVIER (1939), LIEB (1940), GRIFFITHS (1940), BYWOTERS e BEALL (1941), LOOMIS e JETT-JACKSON (1942), DUFF e MORE (1944), SHONYO e MANN (1944), HEGGIE (1946) e tantos outros, que decidiram TRUETA, BARCLAY, DANIEL, FRANKLIN e PRICHARD a lançarem-se na investigação e publicarem, em 1947, o seu valioso trabalho intitulado «Studies of the renal circulation».

Mas foram principalmente os trabalhos de BYWATERS e BEALL, publicados em 1941, a propósito do *síndrome de esmagamento*, que impressionaram TRUETA no que respeita à comparticipação do rim.

Contrariamente à opinião corrente, que a lesão renal resultava das substâncias tóxicas libertadas pelos tecidos esmagados, TRUETA suspeitou tratar-se antes de um espasmo arterial que se estenderia porventura até às renais e que, a consequente isquémia, perturbaria a função renal. Esta hipótese fundamentava-se no conhecimento que TRUETA tinha de, por algum modo, as perturbações nervosas se repercutirem na função renal, como

já bastantes anos antes LAYCOCK (1838) e CHARCOT (1877) tinham admitido em face de casos de oligúria e anúria em crises histéricas.

Admitida a hipótese que as perturbações renais no síndrome de esmagamento eram de origem nervosa, impunha-se agora demonstrá-la. TRUETA, de colaboração com BARNES, e inspirado numa publicação de GRIFFITHS (1940), aplicaram um torniquete na raiz da coxa dum coelho com as precauções que minuciosamente descrevem. Mantêm a constrição durante quatro horas e meia, e depois fazem angiografias com intervalos variáveis. Repetidas as experiências, verificam um notável e persistente espasmo das artérias do membro lesado que por vezes se prolongava para montante, e espasmo não constante, mas muito frequente, das artérias do membro sã.

Em face destas animadoras observações que, com efeito, pareciam querer confirmar a hipótese inicial, TRUETA e seus colaboradores aperfeiçoam a técnica e lançam-se decididamente na investigação do seu objectivo.

A breve trecho verificam que, na verdade, a constrição da artéria femoral, em consequência da aplicação demorada do torniquete, se estendia à aorta abdominal e às artérias renais, constrição esta que aumentava depois de retirarem o torniquete. Em contrapartida viram o calibre da veia renal inúmeras vezes aumentado.

Posta de parte a ideia de que a vaso-constricção das artérias renais fosse provocada pela anestesia prolongada

ou pela queda da tensão arterial, os autores estimulam o nervo ciático e o esplâncnico e, em ambos os casos, viram reproduzir-se a imagem angiográfica que observaram a quando da simples aplicação do torniquete, isto é, constrição da artéria renal e dilatação da veia, com a diminuição subsequente do afluxo de sangue ao rim.

Destas experiências concluem da activa participação do sistema nervoso, e a contra-prova convence-os definitivamente. Com efeito, a secção dos esplâncnicos impede a habitual resposta reflexa dos vasos renais quando se faz a aplicação do torniquete.

No decorrer das observações angiográficas, TRUETA e colaboradores ficaram surpreendidos quando, de uma vez, viram aparecer a substância de contraste na veia renal num muito mais curto lapso de tempo nos coelhos submetidos ao torniquete do que naqueles que lhes serviram de testemunho. Para esclarecer este pormenor fizeram cinerrádiografias directas a uma velocidade de 200 imagens por minuto, e verificaram que, com efeito, o espaço de tempo decorrido entre o aparecimento da substância de contraste na artéria e depois na veia, era muito menor nos animais submetidos ao torniquete. Ora, havendo constrição da artéria renal, o afluxo de sangue ao rim devia ser menor e, portanto, o aparecimento da substância de contraste na veia, mais tardio. Como, porém, sucedeu o contrário, forçoso lhes foi concluir que o sangue percorria um caminho mais curto dentro do rim, nos animais submetidos ao torniquete.



Foi assim que, pela primeira vez, ocorreu ao espírito de TRUETA a ideia dum curto circuito intra-renal, sem que, contudo, o tivesse localizado.

Entusiasmados com este impressionante achado, os cientistas ingleses abandonam o estudo da artéria e veia renais para se lançarem na investigação da circulação intra-renal, onde, por certo, estaria oculto o segredo de todos estes fenómenos.

Tomam de novo o coelho, anestesiaram-no, laparotomizam-no, estimulam-lhe o topo central do nervo ciático do lado esquerdo com corrente farádica, injectam meio centímetro cúbico duma solução de azul de metileno na artéria renal esquerda e na artéria renal direita. Depois observam os dois rins e verificam que o esquerdo, portando o do lado excitado, apresentava à superfície pequenas e dispersas pontuações de corante, e que o direito, do lado não excitado, mostrava toda a superfície perfusamente semeada de pontuações de azul de metileno. Seccionaram-nos radialmente e viram que o esquerdo apresentava o corante apenas na porção mais interna da cortical e mais externa da medular, e o direito intensamente corado, tanto na cortical como na medular.

Esta experiência, coroada de tão surpreendentes resultados, comprova aos autores o mecanismo do curto circuito, informa do local onde tem lugar, e demonstra que o curto circuito se pode desencadear por um reflexo neuro-vascular.

Entretanto já TRUETA tinha observado por várias vezes, independentemente de qualquer procedimento experimental, a passagem de sangue vermelho na veia renal.

Este facto, que parece ter sido registado pela primeira vez por CLAUDE BERNARD em 1858, depois por VULPIAN em 1875, e já nos nossos dias por FRAKLIN e MC LACHLIN (1936), relaciona-o agora TRUETA com o curto circuito intra-renal, tomando-o como sua consequência. Com efeito, verificou que a corrente de sangue vermelho se observava quando o rim ficava pálido, isto é, quando se dava o desvio do sangue da cortical para a medular. E, precisamente, a cor vermelha deste sangue resultava do facto de, por ter seguido um caminho mais curto e mais rápido, extra-cortical, não ter perdido o seu teor em oxigénio.

Uma vez descoberta e confirmada a existência duma dupla circulação renal, TRUETA e colaboradores pretendem indagar em que circunstâncias o curto circuito se pode desencadear. Para isso administram várias drogas por via endovenosa, como sejam adrenalina, efedrina, pilocarpina, prostigmina, pituitrina e pitresina; aplicam o torniquete nos membros posteriores, estimulam com correntes farádicas o topo central do ciático ou o plexo que envolve a artéria renal. Em qualquer destes procedimentos o resultado foi sempre o mesmo: empalidecimento da superfície do rim ou passagem de sangue vermelho na veia renal, quando não sucedia verificarem

estes dois fenómenos simultâneamente (1). Como quer que fosse, o significado era sempre o mesmo, isto é, desencadeamento do curto circuito.

No decurso destas investigações, os autores de Oxford tentaram relacionar as variações renais e vasculares com a diurese. Verificaram que esta diminuía quando o rim se mostrava pálido, ou seja, que à diminuição da circulação cortical correspondia uma diminuição da diurese.

Estudado o problema da circulação do rim sob o ponto de vista funcional, TRUETA e colaboradores voltam-se agora para o campo morfológico, pretendendo descobrir e estudar os vasos que estabelecem o curto circuito.

Injectam tinta da China na artéria renal dum coelho normal, sacrificam-no, e seccionam o rim. Verificam que a cortical se encontra fortemente impregnada de tinta, enquanto que a medular se mostra escassamente impregnada. Ao exame microscópico vêem que na cortical a tinta enche as artérias interlobulares, os glomérulos e a rede capilar, enquanto que na medular estão cheios só alguns vasos rectos. Concluem que o sangue não passou da cortical para as veias da medular pelos plexos capilares.

Noutro coelho, com correntes farádicas, estimulam

---

(1) Este branqueamento corresponde, como adiante veremos, à isquémia cortical, em favor da hiperémia medular.

o plexo nervoso que envolve a artéria renal e depois injectam tinta da China como no caso anterior. Secionam o rim e verificam que havia pouca tinta na cortical, enquanto que a medular se encontrava fortemente impregnada, muito principalmente na zona sub-cortical. Ao exame microscópico verificam que os vasos da medular que se encontram cheios, são vasos rectos, e que a pouca tinta que se vê na cortical está a encher algumas veias interlobulares e os glomérulos justa-medulares.

Da comparação desta experiência com a realizada no animal testemunha, os autores da Escola Inglesa concluem que:

- «1.º — No animal normal os vasos corticais recebem a maior parte do afluxo sanguíneo renal, enquanto que os da medular recebem uma parte manifestamente menor.
- 2.º — No animal estimulado os vasos da medular recebem a maior parte do afluxo sanguíneo, enquanto que os da cortical, com excepção dos vasos da zona mais profunda, praticamente não recebem sangue.
- 3.º — Os vasos da medular que no animal normal conduzem uma parte relativamente pequena da totalidade do afluxo sanguíneo intra-renal e no animal estimulado a maior parte, são manifestamente os mesmos em ambos os casos, ou sejam os vasos rectos».

Certos, pois, de que eram os vasos rectos que estabeleciam o curto circuito, TRUETA e colaboradores proseguem as investigações com a intenção de porem em evidência esses vasos.

Pensam que, com um enérgico vaso-dilatador, conseguiriam a repleção máxima de todos os vasos renais. Recorrem então ao nitrito de amilo que administram ao coelho por inalação, até o animal morrer. Injectam em seguida tinta da China na artéria renal até a verem sair pela veia. Seccionam o rim e observam uma forte repleção tanto da cortical como da medular. Ao exame microscópico, porém, notam que, na cortical, as artérias e os glomérulos não contêm tinta, salvo os da camada justa-medular e os respectivos vasos eferentes que conduzem aos vasos rectos. Aquela intensa impregnação que notaram na cortical à simples observação macroscópica, apenas correspondia à repleção dos capilares venosos por refluxo da medular.

Impressionados com a persistência da repleção da zona justa-medular, mesmo quando havia exclusão da cortical, os autores estudam atentamente os glomérulos desta zona e os seus vasos aferentes e eferentes.

Verificam, em primeiro lugar, que os glomérulos justa-medulares são mais volumosos que os periféricos, como aliás já em 1842 BOWMAN tinha registado, e em 1935, PAI, no rim humano; depois, que havia diferenças muito consideráveis entre os vasos aferentes e eferentes de uns e de outros glomérulos. Assim, nos glomé-

rulos periféricos, os vasos aferentes eram mais grossos que os respectivos eferentes, e que estes se resolviam numa rede capilar em que cada vaso era incomparavelmente mais fino que o eferente de que derivava. Nos glomérulos justa-medulares os vasos aferentes e eferentes apresentavam calibres muito aproximados, mas o eferente, uma vez chegado à medular, dividia-se em vários vasos rectos em que cada um era de calibre pouco inferior ao tronco donde derivava. Viram que os vasos rectos, além do notável calibre que apresentavam, se agrupavam para constituir feixes. Cada vaso recto, após certo percurso, formava uma ansa em virtude da qual passava a caminhar em sentido oposto, até penetrar na cortical, dando, porém, alguns deles, um raminho mais fino que continuava o trajecto da primeira porção, em direcção à papila. Os vasos rectos estreitos são, segundo TRUETA, elementos arteriais, enquanto que os mais grossos são elementos venosos que desembocam nas veias arqueadas ou nas interlobulares.

Vemos pois que TRUETA e colaboradores têm como certo as artérias rectas verdadeiras nascerem do ramo eferente dos glomérulos justa-medulares e, consequentemente, o curto circuito ser constituído por estes glomérulos e seus vasos eferentes.

Entretanto, da observação cuidadosa dos moldes de neopreone, verificam que os glomérulos justa-medulares, ou melhor, os novelos destes glomérulos, não apresentavam sempre aquele aspecto clássico de rede admirável. Pelo

contrário, o vaso aferente continuava-se directamente com o eferente sem que, portanto, aos dois se interpusesse o sistema capilar. Pelo facto de encontrarem com mais frequência esta disposição tão diferente do glomérulo tipo em indivíduos de idade avançada ou portadores de certas afecções, os autores consideram-na como efeito dum processo degenerativo. Deste processo degenerativo dos glomérulos resultam afinal, e em definitivo, as artérias rectas verdadeiras, facto que documentam com expressivas fotografias de moldes que mostram o glomérulo desde a sua constituição clássica até ao simples vaso aferente-eferente, e todas as formas intermediárias.

Explicam depois a evolução desta degenerescência pelo seguinte ciclo vicioso: em consequência do desvio da corrente sanguínea da cortical para a medular através os glomérulos justa-medulares, a pressão sanguínea faz dilatar uma das ansas do novelo; assim resulta a drenagem dum maior caudal; por que o caudal aumentou, mais aumenta o calibre da ansa, e assim sucessivamente até se chegar a um vaso aferente-eferente como os autores viram em muitos moldes de neoprene.

No parecer de TRUETA e colaboradores, a circulação renal «nos mamíferos é, em condições normais, exclusivamente glomerular, e os vasos aglomerulares, quando existem, representam estados intermédios ou terminais de uma série de tentativas para reajuste circulatório patológico, e não, portanto, desvios do tipo normal».

Depois de estudarem minuciosamente a circulação íntima do rim, os autores ingleses abordam o problema da sua função. Passam em revista os trabalhos de PETER (1909), de PAI (1935) e de HUBER (1935) sobre a maneira porque os tubos se comportam na medular, conforme provêm dos glomérulos periféricos ou profundos, e prevêm desde logo quão grande deve ser o significado fisiológico das relações dos segmentos medulares dos tubos com o sistema dos vasos rectos.

Repudiam a ideia de que os vasos rectos sejam elementos nutritivos. Embora pareçam capilares pela estrutura das paredes, a verdade é que não constituem redes de malhas apertadas como acontece no tipo vascular nutritivo. Assim, e porque se dispõem em feixes à volta dos tubos, TRUETA e colaboradores admitem que sejam elementos de reabsorção, tanto mais que é sabido ser na ansa de Henle que se realiza este fenómeno. Finalmente, admitem que a passagem de água dos tubos para os vasos rectos é feita à custa da pressão osmótica ou hidrostática, ou até da combinação de ambas.

Longe de querermos fazer qualquer crítica que neste lugar seria inteiramente descabida, convém no entanto, para concretizar ideias, comparar os trabalhos da Escola Inglesa com os da Escola Alemã.

Em primeiro lugar, fere-nos a circunstância de TRUETA e colaboradores não conhecerem os trabalhos de FREY, FUCHS e POPPER publicados nove anos atrás,



como logo em 1947 referiu em Portugal CASCÃO DE ANCIÃES, e daí tomarem como novos e originais factos e concepções já trazidos por aqueles autores germânicos. Facto lamentável, é certo, porque se TRUETA tivesse iniciado as suas investigações no ponto em que FUCHS e POPPER as deixaram, podia ter levado a investigação mais longe, mas também perfeitamente compreensível dada a circunstância do tempo que separou as duas publicações corresponder ao período de guerra em que os dois países eram adversários (1). Mas, em contrapartida, o facto de TRUETA trabalhar no desconhecimento do que já se tinha realizado, e ter chegado, por caminhos diferentes, à mesma conclusão no que o problema tem de fundamental, valoriza sobremaneira a descoberta, porque a confirma.

Ambas as Escolas afirmaram e demonstraram a existência duma dupla circulação renal, mas enquanto que FUCHS e POPPER se basearam no conhecimento que tinham das teorias de SCHADE, de CUSHNY e de STARLING, bem como nos sistemas de capilarização de KROGH e nas forças que determinam a filtração e a reabsorção, TRUETA e colaboradores lançam-se na investigação da circulação íntima do rim baseando-se no espasmo vascular da anúria post-traumática.

---

(1) As publicações de FUCHS e POPPER datam de 1938; a de TRUETA e colaboradores de 1947. A segunda Guerra Mundial deflagrou em 1939 e terminou em 1945. Não é natural que no lapso de tempo que separou as duas publicações, chegassem notícias a Inglaterra das actividades científicas alemãs.

Se, porém, são unânimes na conclusão final, afastam-se bastante em múltiplos pormenores intermediários. Assim, por exemplo, enquanto que os autores de Viena descrevem as artérias rectas verdadeiras como sendo vasos colaterais das artérias interlobulares que conduzem sangue cujas propriedades diferem das do sangue post-glomerular, o que tem a mais alta repercussão no funcionamento do órgão, TRUETA e colaboradores consideram os vasos rectos como sendo o resultado da degenerescência dos glomérulos justa-medulares, não se referem à qualidade do sangue que transportam, e embora prevejam que tais vasos hão-de ter repercussão na fisiologia do rim, não a concretizam.

Os primeiros atribuem a derivação do sangue da cortical para a medular, à passagem da fase de concentração para a de diluição; TRUETA e a sua Escola atribui aquela comutação a um reflexo neuro-vascular.

FUCHS e POPPER afirmam que a diminuição da diurese corresponde ao estabelecimento do circuito cortical, enquanto que os autores de Oxford admitem, com certas reservas, é certo, que a diminuição da diurese corresponde ao circuito medular.

Mas, seja como for, a verdade é que os trabalhos de TRUETA, além de constituírem uma notável contribuição para a investigação da circulação renal, tiveram o grande mérito de chamar a atenção de todo o mundo científico para este problema tão importante e promete-

dos mais surpreendentes resultados, lançando anatomistas, histologistas e fisiologistas na peugada de novas descobertas.

Com efeito, de todos os recantos do mundo surgem trabalhos que enriquecem extraordinariamente a bibliografia deste capítulo, uns confirmando entusiasticamente

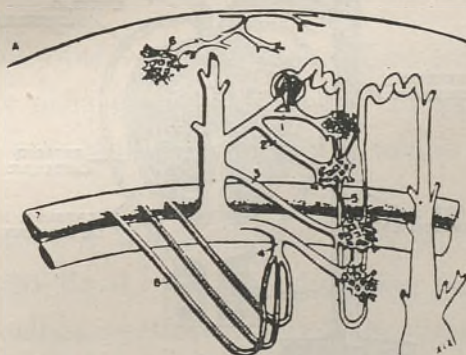


FIG. 21

Os diferentes tipos de curtos circuitos segundo Allen

as observações anteriores, outros negando-as com veemência, outros ainda oferecendo dados novos que a seu tempo registaremos.

Assim, CORT e BARRON obtêm o desvio justamedular quer no coelho quer no gato, por excitação reflexa, verificando, porém, que imediatamente após a estimulação do aferente espinhal, a resposta é unilateral, enquanto que, decorridos 5 a 10 minutos no gato, e 3 a 4 horas e meia no coelho, a resposta é bilateral.

Chegam mesmo a localizar o centro e a via que comanda o desvio da circulação da cortical para a medular, localização esta que no ano imediato HOFF, KELL, HASTINGS, GRAY e SHOLES também verificaram no gato.

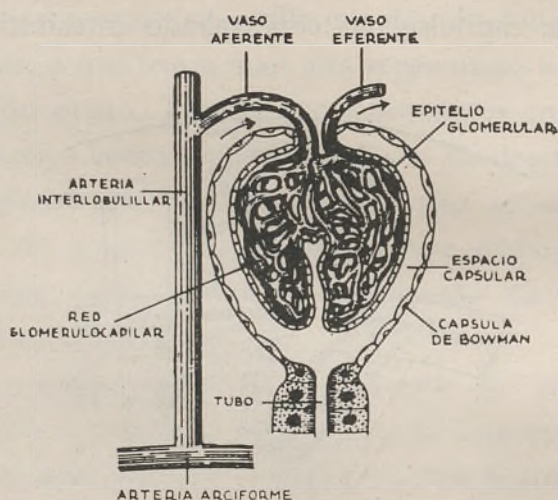


FIG. 22

Glomérulo de Malpighi segundo, Rafael Carral

REUBI, SCHROEDER e WILLIAMS determinam as variações do teor em oxigênio do sangue venoso e arterial do rim, verificando que se pode equiparar, o que demonstra, mais uma vez, que o sangue vai directamente à medular e daqui às veias renais, sem ter percorrido a cortical.

SIMKIN, BERGMAN, SILVER e PRINZMETAL utilizam esferas de vidro convenientemente aferidas que, pelo seu diâme-

tro, não podiam transpor as ansas do glomérulo; recolhem-nas na veia renal, comprovando a existência de comunicações artério-venosas de grosso calibre.

STOCK, depois de confirmar as observações de TRUETA, verifica que o brometo de tetra-etilamónio bloqueia a vaso-constricção renal.

PALMLOV obtém o desvio da cortical em coelhos, quer após hora e meia de interrupção da circulação na artéria renal, quer em seguida à injeccção de toxina estafilocócica.

MONTAGUE e WILSON obtém o mesmo efeito com a administração de 0,1 mg de adrenalina por via endovenosa em coelhos anestesiados pelo nembutal-éter.

MOYER, CONN, MARKELEY e SCHMIDT, embora não tenham conseguido o desvio da cortical para a medular no coelho, pelo estímulo do nervo ciático, obtiveram-na constantemente pela administração de adrenalina. Não conseguiram, porém, com qualquer destes meios, obter o mesmo desvio em cães; limitaram-se a registar uma vaso-constricção uniforme em todo o rim.

Na verdade, apercebemo-nos claramente do eco que a obra de TRUETA fez, particularmente nos países de língua inglesa. Mas também os povos latinos concorreram com as suas investigações.

Em França MONSAINGEON, TANRET e DAUSSY, provocam queimaduras extensas por imersão em água a 70 graus, dos membros posteriores e quadris de cobaias, ratos e coelhos convenientemente anestesiados. Injec-

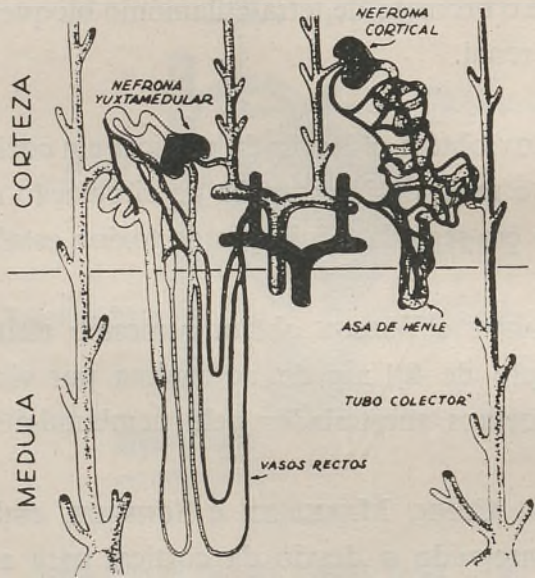


FIG. 23

Circulação na cortical e na medular segundo Rafael Carral

tam depois, por via endovenosa ou endoarterial, uma solução de ferrocianeto de sódio, por verificarem ser o produto mais conveniente. Extirpam o rim, cortam-no em fatias e revelam-nas com um banho de sal férrico. Verificam exclusão cortical da circulação intra-renal, e às vezes até exclusão total do órgão. Nos animais tes-

temunho a circulação cortical mantinha-se. A necrose cortical bilateral observada por BROWNE e CRANE em consequência de queimaduras, confirma os resultados das experiências de MONSAINGEON e seus colaboradores.

LABORIT e ESCUDIÉ, prosseguindo os trabalhos de MONSAINGEON, utilizam técnica idêntica e obtêm os mesmos resultados, isto é, exclusão da cortical nos animais queimados e impregnação nos sãos que servirem de testemunha.

Admitindo a opinião corrente de que a exclusão cortical era devida a uma vaso-constricção, estes dois autores tentam opor-se a ela por meio de simpatolíticos e vaso-dilatadores.

Os resultados foram, porém, negativos. A exclusão cortical manteve-se e, por vezes até, mais vigorosa que nos animais queimados e não tratados por estes modificadores.

Em face destas observações, LABORIT e ESCUDIÉ admitem que o estabelecimento do curto circuito não resultaria pròpriamente da constricção dos vasos corticais, mas sim da dilatação dos vasos rectos, alegando, em defesa da sua ideia, a conhecida lei de Poiseuille. Com efeito, variando o débito dum capilar proporcionalmente à quarta potência do seu raio, a um ligeiro aumento de calibre dos vasos rectos, já por si mais volumosos que os corticais, corresponde logo uma enorme queda de pressão e consequentemente um tão

notável desvio para a medular que privaria a cortical de sangue. Inversamente, administrando fármacos que se opõem à vaso-dilatação, e até mesmo vaso-constritores, a corrente cortical mantinha-se em detrimento do circuito medular.

Portugal também não ficou alheio a este movimento iniciado por TRUETA.

CASCÃO DE ANCIÃES retoma o assunto e, depois de pôr em confronto os trabalhos de Oxford com os de Viena, lança-se pròpriamente na investigação.

Admite que o iodeto de sódio e o torotraste, produtos tão largamente usados pelos investigadores na visualização dos vasos, possam desencadear, só por si, o reflexo da comutação, pondo-se assim a cortical a salvo da acção tóxica destes produtos. Apoia esta ideia não só no conhecimento prévio de casos pessoais em que, após injeção de torotraste se verificava diminuição circulatória dos territórios injectados e consequente necrose, como também nas verificações de WOHLWILL a este respeito.

CASCÃO DE ANCIÃES injecta então iodeto de sódio ou torotraste pela aorta ou pela artéria renal e, um quarto de hora depois, tinta da China. Verifica exclusão cortical e forte impregnação medular. Se bem que em muitos dos vasos aferentes se visse tinta, a verdade é que esta nunca penetrava no glomérulo, dando a impressão que a exclusão se localizava ali.



Comparando este resultado com o que obteve pela simples injeção de tinta no outro rim do mesmo coelho cujo pedículo vascular ficou laqueado desde início, e em que a cortical ficou fortemente impregnada e a medular muito fracamente, o autor conclui que, com efeito, quer o iodeto de sódio quer o torotraste, são capazes de determinar o reflexo de comutação.

Mais se arreiga no espírito a certeza da sua primitiva ideia quando injecta tinta da China pela veia renal do rim que tinha recebido torotraste pela artéria, e vê forte injeção da medular, e uma faixa nitidamente desenhada na zona justa-medular, constituída por vasos venosos alargados e alguns glomérulos justa-medulares.

Proseguindo as suas experiências, CASCÃO DE ANCIÃES verifica que a derivação, isto é, o desencadeamento do curto circuito, pode não interessar a totalidade do rim, ficando parte dele inalterável, e também que não é obrigatòriamente simétrica a resposta dos dois rins do mesmo animal.

Refere-se depois à sensibilidade do mecanismo que determina o estabelecimento do curto circuito, dizendo que basta reduzir o afluxo arterial ao rim — quer seja por laqueação ou simples compressão da artéria, — para a tinta da China que depois se injecte se não ver a impregnar a cortical, mas sòmente a medular. Verificou, porém, que o curto circuito assim determinado se suspende logo que se restitua a circulação por algum tempo.

Estes dados são de extrema utilidade a todos aqueles que trabalhem neste capítulo, pois se, no decorrer de manobras de técnica experimental, comprimirem a artéria renal, poderão ver falseados os resultados imediatos.

Por último, CASCÃO DE ANCIÃES é de parecer que a intervenção dos glomérulos justa-demulares no circuito de derivação não é obrigatória. Apoia a sua afirmação nas observações de LINDEMANN (Ver pág. 47) e de SIMKIN, BERGMAN, SILVER e PRINZMETAL (Ver pág. 74) e nas que pessoalmente realizou. Assim, injecta pela artéria renal mercúrio metálico que vai obliterar todos os glomérulos, mesmo os justa-medulares. A seguir injecta tinta da China, e vê-a correr livremente na veia renal sem que, portanto, tivesse percorrido os glomérulos justa-medulares.

Este modo de ver aproxima-se mais do critério dos autores de Viena que pròpriamente dos de Oxford, e tanto mais, se admitirmos o jogo fisiológico que os primeiros descrevem em função do sangue post-glomerular e para-glomerular.

Conforme atrás dissemos, nem todos os investigadores aceitam as afirmações de TRUETA, repudiando a dualidade da circulação renal.

Assim, ARCADI e FARMAN (1949), injectando pilocarpina e sulfato de magnésia em doses que aliás não indicam, por via endovenosa, em coelhos anestsiados

pelo nembutal, verificam, por meio de perfusão com tinta da China, que a cortical se encontra fortemente impregnada, em prejuízo da medular. Outro tanto verificam após administração de água ao animal. Pelo contrário, desidratando os animais com sais de Epson (sulfato de magnésia) ou com leite de magnésia ou ainda com óleo de croton, obtêm fraca impregnação da cortical em proveito da região justa-medular.

Como se vê, os resultados foram opostos não só aos de TRUETA como também aos de FREY, FUCHS, POPPER e MANDEL.

GOODWIN, SLOAN e SCOTT (1949), repetem as experiências do torniquete e da estimulação eléctrica do topo central do nervo ciático em coelhos e cães anestesiados pelo nembutal ou dial. Registam isquémia bilateral mais ou menos intensa, mas não vêm a tinta da China percorrer caminhos que os autorizem a aceitar o curto circuito de TRUETA.

MALUF (1949), desidratando cães e injectando tinta da China no período de oligúria, também não encontra sinais de desvio córtico-medular.

STUDY e SHIPLEY (1949), com a estimulação directa dos nervos renais no cão, seguida de injeção de azul de tripan, não conseguiram também pôr em evidência o curto circuito.

DRAPER e WHITEAD (1949), com injeção de sulfuro de mercúrio coloidal em cães, verificam, quando o animal se encontrava no período de anúria, que o rim se mostrava uniformemente pigmentado, sem portanto revelar a existência de desvio córtico-medular.

HUGHES-JONES, PICKERING, SANDERSON, SCARBOROUGH e VANDENBROUCKE (1949), também não conseguiram obter o desvio em coelhos submetidos à ação da renina, e estudados depois pela perfusão de azul de Berlim.

KAHN, SKEGGS e SHUMWAY (1950), utilizando coelhos anestesiados pelo nembutal, e estudados os rins com injeção de tinta da China, informam igualmente que não conseguiram pôr em evidência a derivação do circuito, embora tenham utilizado vários meios: injeção endovenosa de adrenalina, nitrito de amilo por inalação, renina e angiotonina endovenosas, hipotensão hemorrágica, e estimulação do topo central do nervo ciático.

Com a pitresina e renina, apenas observaram fenômenos congestivos de todos os glomérulos, arteriolas eferentes, e capilares, incluindo nestes os vasos rectos.

Com a angiotonina, embora o rim apresentasse aspecto idêntico, mostrava maior quantidade de tinta depositada nos glomérulos, a qual provocou constrição arteriolar dos respectivos vasos eferentes.

Num reduzido número de experiências, os autores observaram ausência de tinta nas porções periféricas do

córtex, em favor de boa repleção da restante porção cortical, ao mesmo tempo que viam intensa constrição da artéria renal, seus ramos de divisão e até das artérias arqueadas.

Chegaram a admitir que tinha sido aquela constrição que impediu a perfusão da área periférica do córtex. Também admitiram que a ausência de tinta da China naquelas áreas pudesse ser devida à rápida passagem do sangue que serve de veículo à tinta, para a veia que os drenam.

O que porém nunca conseguiram foi pôr em evidência o desvio da cortical para a medular.

HOUGH (1950) injecta 21 a 81  $\mu$  de adrenalina endovenosamente por quilo de peso, em cães anestesiados pelo nembutal, e também não consegue observar a derivação do circuito.

LEFEBVRE e NIZET (1952), fazendo o estudo do curto circuito vascular em rins de cães perfusados e conservados a baixa temperatura (1), se por um lado verificam que, com efeito, existia um curto circuito vascular intra-renal com exclusão completa do córtex, e em que o débito

---

(1) LEFEBVRE num trabalho anterior (1951), demonstrou que um rim perfundido com líquido fisiológico à temperatura ordinária ou arrefecido, e conservado a baixa temperatura durante 24 horas, podia ainda recuperar a sua actividade funcional quando transplantado.

venoso se mantinha satisfatório, a verdade é que não viram os glomérulos justamedulares nem tão pouco os segmentos proximais das artérias interlobulares participarem na derivação sangínea, o que se afasta bastante das observações de TRUETA. Opinam porque o desvio se faça através de conexões medulares directas entre artérias e veias arciformes.

Passamos até aqui em revista os esforços dos investigadores no sentido de esclarecerem o modo por que o sangue se reparte no parenquima renal, o trajecto que segue, e a função que desempenha, sem que contudo tivéssemos historiado as diligências tendentes a esclarecer as razões de ordem mecânica que possivelmente determinam as comutações.

Cabe a RUYTER (1925) o mérito de pela primeira vez ter assinalado, no macaco, um espessamento da adventícia da artéria aferente do glomérulo, constituído por células que se dispunham à maneira de regalo. Verificou que estas células possuíam grãos que se coravam intensamente com o emprego de técnicas mitocondriais, mas passou-lhe inteiramente despercebido que fossem a expressão duma função endócrina.

Em 1932 GOORMAGHTIGH descreveu com o nome de *aparelho neuro-mio-arterial* ou, mais simplesmente, *aparelho justa-glomereular*, aquelas formações que interpreta sob o ponto de vista fisiológico. No ano ime-

diato (1933), ZIMMERMANN, conhecendo apenas os trabalhos de RUYTER (1), volta a descrever as mesmas formações, dando-lhes o nome de *almofadas polares* (Polkissen), e atribuindo-lhes a função de regular a passagem de sangue para o glomérulo em função da sua turgescência ou esvasiamento. Três anos mais tarde REMOTTI (1936) admite que sejam sensíveis à composição sanguínea, e logo a seguir BECHER (1937) descreve ilhotas de secreção na vizinhança da artéria aferente, às quais atribui a capacidade de produzir substâncias do grupo histamínico, que influenciariam o seu estumescimento.

Entretanto, ZIMMERMANN, PETER, e outros investigadores, observam no segmento intercalar do tubo urinífero que se encosta ao ramo aferente do glomérulo, uma formação que CELESTINO DA COSTA descreve do seguinte modo: «...o lado da parede do tubo encostado à arteríola é mais alto e possui núcleos numerosos, muito juntos, dispostos em palissada. Dá-se a esta estrutura — que tem a forma ovalar quando vista em conjunto — o nome de *macula densa*. Atribui-se à macula densa a significação de zona sensível, que perceberia variações de composição da urina e transmitiria esse dado de sensibilidade química à arteríola vizinha, habilitando-a a contrair-se ou descontraí-la. Experiências de OKKELS

---

(1) Afirmção de Goormaghtigh.

e PETERFI, executadas em rins de Rã por meio de micro-manipuladores permitiram observar que o contacto da agulha com o glomérulo provoca uma constrição da artéria aferente na qual existem, como acabamos de ver, os curiosos dispositivos epitelioides cujo estado de turgescência condiciona o calibre do vaso».

Em 1939 GOORMAGHTIGH admite que aquelas células musculares lisas afibrilares, que com efeito RUYTER viu pela primeira vez em 1925 sem contudo lhes atribuir significado funcional, são bem de natureza endócrina. Defende esta ideia baseando-se no facto de se hipertrofiarem e aumentarem numéricamente quando o rim se torna isquémico, quer por laqueação brusca e prolongada da artéria renal, quer por laqueação gradualmente progressiva do mesmo vaso, caso este em que não encontrou qualquer outra alteração no parenquima, que não esta. Inversamente, após extirpação de um rim, o que fica, sujeito agora a intensa hiperémia, não mostra aquelas granulações.

No ano imediato (1940) confirma a sua tese, agora sob o ponto de vista citológico, mostrando-nos com nitidez o ciclo glandular das células do aparelho neuro-mio-arterial, que reproduzimos na fig. 24.

Foram estas células endócrinas que MORHARDT relacionou mais tarde com o enturgescimento das almofadas polares, com fenómenos vaso-pressores locais que regulariam o débito circulatório no glomérulo e, finalmente, com a hipertensão geral.



Em 1950 PICARD com os seus colaboradores DONNET, CHAMBOST e BRECHET, iniciam uma série de frutuosas investigações com o intuito e relacionar os achados de GOORMAGHTIGH e ZIMMERMANN com as recentes descobertas de TRUETA.

Encontram então, na origem dos vasos aferentes dos glomérulos justa-medulares de rins de cães e de gatos, formações especiais que designam por *bordeletes valvulares* e *bordeletes esfinctéricos*, tal como LEGAIT em 1947 tinha denominado formações idênticas observadas nas artérias cerebrais de muitos vertebrados (Teleósteos, Batráquios, Répteis, Aves e Mamíferos) e aos quais atribuiu função reguladora da circulação local. Entretanto, verificam que tais formações se apresentam com configurações diversas, mas sempre redutíveis a três tipos fundamentais: simples bordeletes circulares encerrando o orifício de entrada do vaso aferente à maneira de esfíncter, duas valvas opostas e, finalmente, disposição cónica. Em qualquer destes dois últimos tipos, tais formações pareciam ser a continuação da artéria aferente aberta no lume de vaso de que provinha (artéria arciforme ou interlobular), inflectindo-se aí, de modo a ficar paralela ao seu eixo.

Sobre a sua estrutura, PICARD apenas informa que o bordelete se encontra para dentro da túnica muscular, e que é constituída «por um pequeno número de células incluídas num ou vários desdobramentos da limitante elástica interna» que lhe parece ser de natureza muscular.

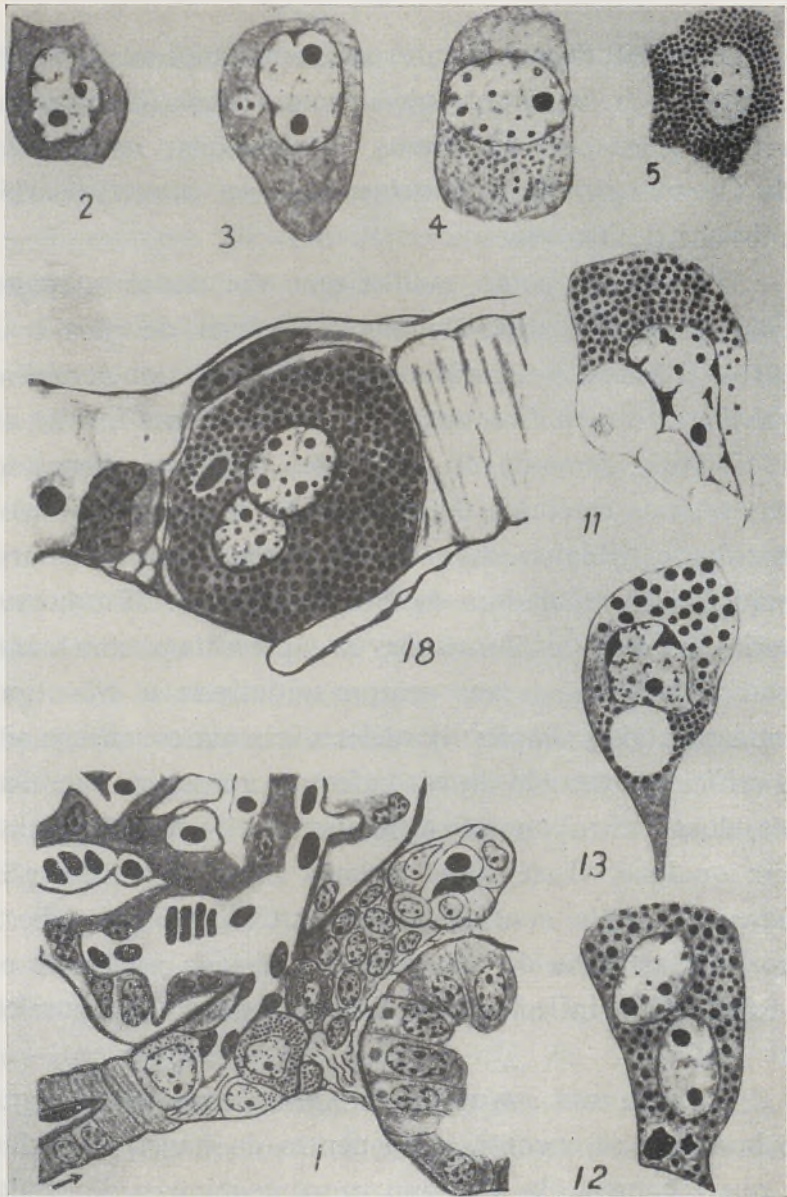


FIG. 24

Ciclo glandular das células do aparelho neuro-mio-arterial, segundo Goormaghtigh

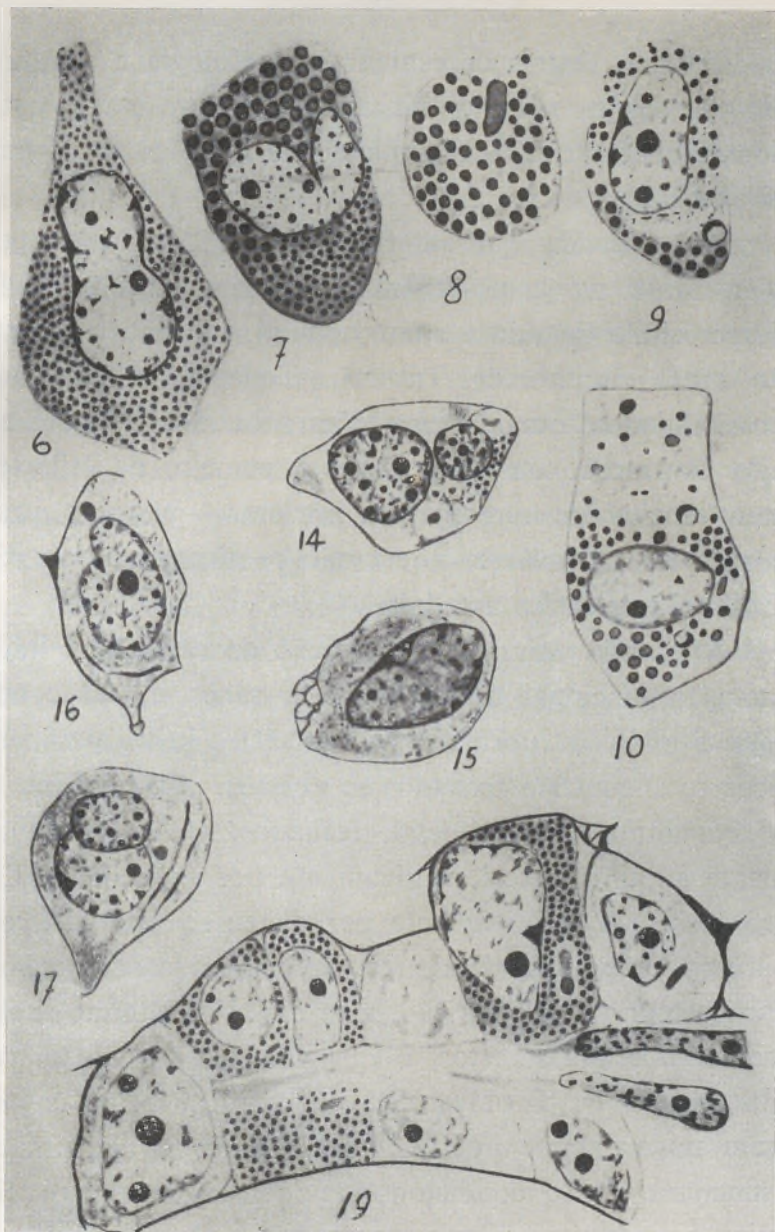


FIG. 24 (Continuação)

Ciclo glandular das células do aparelho neuro-mio-arterial, segundo Goormaghtigh

PICARD, depois de estudar a morfologia e estrutura dos bordeletes válvulo-esfinctéricos dos vasos aferentes dos glomérulos, faz algumas considerações de ordem histo-fisiológica.

Não duvida que intervenham duma maneira preponderante na hemo-dinâmica do rim, mas passa-lhe despercebido quando e como actuam no estabelecimento do curto circuito de TRUETA. Todavia, admite duas possibilidades: ou tais formações actuariam activamente pela contracção das suas fibras à maneira de esfincter, mercê incitações humorais ou nervosas — o que o autor admite mais provável — ou então passivamente por distensão das paredes arteriais.

Mas, seja como for, o que vê de capital na interpretação funcional do problema, é saber se, nas condições fisiológicas normais, os bordeletes valvulo-esfinctéricos se encontram fechados se abertos. Com efeito, se se encontram normalmente fechados, e só ocasionalmente se abrem (seja passivamente por relaxamento dos esfincteres, seja activamente por distensão arterial), esta via terá um significado de recurso a quando da isquémia cortical por vaso-constricção, quer dizer, de circuito suplementar aos vasos rectos, o que se enquadraria bem nas observações de TRUETA. Se, pelo contrário, se encontram normalmente abertos, funcionando à maneira de esfincteres, então condicionariam constantemente o circuito na medida em que mais conviesse à cortical, sinérgicamente com os aparelhos justa-glomerulares.

PICARD resume concretamente as suas observações e considerações numa comunicação apresentada em Julho de 1951 às Journées Médicales Toulousaines, dizendo que «no Cão, no Gato e no Rato branco, um grande número (mas não a totalidade) dos glométulos justamedulares e estes somente, glomérulos que comandam o sistema dos vasos rectos e necessariamente implicados numa derivação sanguínea córtico-medular, são irrigados por uma arteríola aferente que possui na sua origem um dispositivo valvulo-esfintérico». Quanto ao significado funcional dos bordeletes válvulo-esfintéricos, termina dizendo que «parece poderem eventualmente contribuir para manutenção do equilíbrio circulatório; quer aumentando o débito da via derivativa medular acima do seu débito médio, em caso de isquemia cortical por vaso-constricção (experiência do torniquete, excitação directa do esplâncnico, etc.); quer diminuindo o débito desta via derivativa abaixo do seu débito médio, ou fechando-o quase completamente para se opor a uma isquemia cortical por mudança tensional e colapso; nestes dois casos tratar-se-ia dum mecanismo que intervém em circunstâncias críticas; quer, finalmente, nas condições fisiológicas normais, segundo um jogo de regulação muito flexível, regulando o débito de fuga medular de modo a manter uma relação adequada entre o débito cortical e o débito medular».

Finalmente PICARD dá-nos conta de pormenores que de certo modo complicam o problema, fazendo

recair sobre ele aquela névoa que de verdade ainda hoje oculta o segredo íntimo da circulação renal.

Nunca o autor viu dispositivos válvulo-esfinctéricos no rim do coelho, não obstante ser este o animal mais bem estudado sob o ponto de vista das comutações córtico-medulares. E mesmo no cão, no gato e no rato branco, nem todos os vasos aferentes dos glomérulos justamedulares eram providos de válvulas. Além de que o tipo valvular de estrutura rudimentar se encontra de preferência no rato, o tipo esfinctérico no cão e no gato, os cones no cão somente. Parece pois haver um progressivo aperfeiçoamento estrutural à medida que subimos na escala zoológica.

(Continua).

# FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

Vol. XXIX

N.º 2

## VARIAÇÕES MUSCULARES E ANATOMIA DE SUPERFÍCIE(\*)

(A PROPÓSITO DE TRÊS CASOS DE AGENESIA  
PARCIAL DOS MÚSCULOS PEITORAIS)

POR

ABEL SAMPAIO TAVARES

1.º Assistente da Faculdade de Medicina do Porto

Vai longe a época em que os estudos anatómicos se baseavam exclusivamente na dissecação cadavérica; o advento dos raios X, o alargamento do âmbito e das possibilidades da Cirurgia, os resultados da endoscopia vieram conferir às pesquisas de anatomia no vivo uma amplitude e um interesse que mal poderiam suspeitar os médicos do passado, quando apenas lhes era dado documentarem-se com os elementos que os seus sentidos lhes permitiam recolher no estudo clínico dos pacientes. A dissecação continua, sem dúvida, a base da Anatomia; mas o interesse que ela possa merecer resulta principalmente da aplicação dos dados morfológicos aprendidos

---

(\*) Comunicação apresentada à XVI Reunião da Sociedade Anatómica Portuguesa (Coimbra, 1954).

no cadáver ao Homem vivo. Por este facto a Anatomia perdeu o carácter estático que a informava e o conhecimento das alterações morfológicas comandadas pelas diversas fases funcionais, abre-nos o caminho para mais perfeita compreensão dos mecanismos fisiopatológicos.

Há capítulos da Anatomia, como a Osteologia e a Miologia, que se prestam mais particularmente aos estudos e às pesquisas no vivo, sem necessidade de se recorrer a técnicas ou meios especiais. E as alterações musculares e esqueléticas, variacionais ou patológicas<sup>(1)</sup> são das que mais nitidamente se marcam no conjunto morfológico do indivíduo.

Entre as variações musculares e tendinosas, quase todas analisadas em trabalhos do nosso Instituto, que se podem traduzir por alterações apreciáveis em anatomia de superfície, citemos a fasciculação do deltoide, a hipertrofia dos cuticulares, o arco axilar muscular, os músculos dorso e condro-epitrocleanos, as variações do palmar delgado, o desdobramento da tabaqueira anatómica, o músculo pré-esternal, a agenesia dos músculos peitorais, a fasciculação destes músculos ou a sua fusão com massas musculares vizinhas, a agenesia diafragmática, o alargamento do trajecto inguinal.

As alterações patológicas do sistema muscular, essas têm grande interesse semiológico e podem ir desde as modificações de volume, consistência e tonicidade, às perturbações da motricidade, ao desequilíbrio da acção sinérgica ou antagónica dos diversos grupos musculares à atrofia e fusão completa de alguns músculos (como

---

(1) Não devo deixar de referir os aspectos diversos do esqueleto e da musculatura que, dentro dos limites da normalidade, imprimem ao indivíduo no seu conjunto, ou a esta ou aquela das suas partes, diferenças morfológicas nitidamente apreciáveis. O exercício de certas profissões, ou a prática de determinadas modalidades desportivas, acarretam deformações características dos sistemas muscular e esquelético, resultantes da execução repetida e continuada dos mesmos movimentos e da sujeição deste ou daquele segmento a tipos invariáveis de esforço.



resultado de factores etiológicos que os atingiram, ou os departamentos nervosos centrais ou periféricos que interferem na sua actividade), com aparição de atitudes viciosas, às vezes muito características.

Para não sair dos limites da Anatomia Normal, cingir-me-ei ao estudo rápido das modificações da anatomia de superfície determinadas pelas variações apontadas.

1 — *Fasciculação do deltoide* — O PROF. J. A. PIRES DE LIMA, em 1944 (1), apontou que no «Negro» de Soares dos Reis, se mostra, do lado esquerdo, um feixe clavicular do deltoide independente. No seu trabalho, o referido Professor, depois de mencionar as antigas observações de CHUDZINSKI, de separação de feixes do deltoide em indivíduos de raça negra (1), de recordar as descrições de GALENO, LEONARDO DE VINCI (que num dos seus célebres desenhos representa o deltoide constituído por fascículos independentes), VESÁLIO, EUSTÁQUIO, ALBINO, etc. e de fornecer importante contribuição para a anatomia comparada desse músculo, menciona as observações portuguesas de feixes supra-numerários do deltoide: de HENRIQUE DE VILHENA (2 e 3), de LUÍS DE PINA (4), de MAYER GARÇÃO (5).

Portanto, se bem que, em geral, o deltoide constitua um músculo contínuo, podem, num ou noutro caso, separar-se da sua massa feixes musculares supranumerários e esta disposição pode marcar-se pela palpação e pela simples inspecção em indivíduos magros e razoavelmente musculados e não deve de modo algum confundir-se com qualquer alteração patológica.

2 — *Hipertrofia dos cuticulares* — É ainda o PROF. PIRES DE LIMA (6) que nos descreve, num estudante de 23 anos, a hipertrofia da musculatura cuticular e particularmente a dos músculos cuticulares do pescoço, cujos

---

(1) Em 1882, verificou em 5 de 16 cadáveres de negros exóticos a separação completa do feixe posterior do deltoide.

espessos fascículos se podiam contar (seis à direita e oito à esquerda) durante a contracção voluntária desses músculos, que alterava profundamente a anatomia de superfície da região, com alargamento considerável da fenda bucal e abaixamento das comissuras labiais e subida dos mamilos e da pele da parte superior do tórax. Casos semelhantes têm sido, de resto, apontados já na literatura anatómica.

3 — *As variações do palmar delgado* — Entre as variações deste pequeno músculo, duas há que podem repercutir-se no aspecto superficial do antebraço: a ausência do palmar delgado e a inversão do corpo muscular que, em vez de se situar no terço superior do antebraço e na região da prega do cotovelo, se localiza no terço inferior do antebraço e na região anterior do punho, isto é, na zona onde habitualmente se dispõe o respectivo tendão. Esta disposição é quase sempre achado cadavérico; um caso do género é o descrito, em 1913, pelo PROF. PIRES DE LIMA (7). Mas a presença do fuso muscular anómalo ao nível do punho e do terço inferior do antebraço pode marcar-se no vivo — e o médico deve ter presente essa possibilidade; assim é que BONAMY mostrou a CRUVEILHIER (8) um pequeno palmar, cujo corpo carnoso, notável pelo seu volume, ocupava a parte inferior do antebraço, levantava a aponevrose antebraquial e os tegumentos e chegara a fazer pensar num nevroma do mediano.

Quanto à ausência do palmar delgado e do seu tendão, diz-nos a este propósito ESPREGUEIRA MENDES (9), que especialmente se ocupou do estudo do pequeno músculo: «é na verdade quase sempre muito fácil de verificar se o tendão inferior do músculo palmar delgado se encontra presente ou ausente sob a pele da face anterior do antebraço e vários processos, uns melhores, outros piores, se têm seguido para tornar mais aparente a saliência, geralmente alongada e fina, que este tendão produz na parte média da face anterior do punho». Descreve a técnica utilizada e apresenta os seus resultados, compa-

ráveis aos que obtivera no cadáver: 161 casos de ausência do tendão do pequeno palmar em 550 indivíduos (275 homens e 275 mulheres). Cita as pesquisas anteriores de SCHAEFFER (10) e de THOMPSON e colaboradores (11) e relata que o primeiro destes autores registara, ainda, um caso de duplicidade do palmar delgado no antebraço direito dum indivíduo vivo.

4 — *Desdobramento da tabaqueira anatómica* —, O PROF. PIRES DE LIMA (12) chamou, em 1924, a atenção para esta disposição que se pode observar ocasionalmente em certos indivíduos: entre os dois relevos tendinosos que classicamente limitam a tabaqueira anatómica, pode ver-se novo relevo a dividir essa depressão e percorrendo-a em diagonal. Na opinião do PROF. PIRES DE LIMA, esse relevo médio seria formado pelo tendão do curto extensor do polegar que, ao contrário do que habitualmente sucede, caminharia separado do tendão do longo abdutor. Verificou este desdobramento quatro vezes em cem jovens do sexo masculino e publicou a fotografia dum caso muito demonstrativo num estudante de 21 anos (Fig. 1).

5 — *O arco axilar muscular, o músculo pré-esternal e o músculo condro-epitrocleano* — Quaisquer destes músculos supranumerários se podem encontrar no vivo por inspecção e palpação. São clássicas, a este respeito, as pesquisas de KARL PICHLER (15 e 16) que colecionou no vivo, por exame sistemático, 500 casos de músculo pré-esternal e 197 de arco axilar muscular. Em 1946, juntamente com o Dr. BARTOLO DO VALE PEREIRA (13 e 14), tive ocasião de observar, num indivíduo de 25 anos, internado no Serviço de Clínica Cirúrgica, um nítido pré-esternal; mostro-o na Fig. 2, juntamente com uma das mais frisantes observações de PICHLER. Em ambos os casos a falta de panículo adiposo tornava mais evidente a variação muscular. Junto, ainda, na mesma figura, o desenho duma peça dissecada, belo exemplar de pré-esternal bilateral, que melhor nos permite compreender os achados de anatomia de superfície. Na nossa

observação, o portador podia, e sabia, contrair o musculozinho anómalo que chegara, de entrada, a ser tomado como uma hérnia muscular do peitoral. O mais curioso é que, neste mesmo indivíduo, nós pudemos marcar a existência de arco axilar muscular e possivelmente a de músculo condro-epitrocleano, tanto à esquerda como à direita (fig. 3). PICHLER também descreveu (17) um caso de arco axilar e de condro-epitrocleano encontrados no mesmo indivíduo. Todavia, a nossa observação é mais curiosa ainda, por se associar também o músculo pré-esternal.

Quanto à afirmação da existência de condro-epitrocleano pelos simples dados da inspecção e palpação, deve ser-se sempre prudente. Recordemos a este propósito a antiga observação do PROF. PIRES DE LIMA (18): «GRIFFITH (19) publicou a fotografia dum indivíduo com um dos membros superiores em abdução, mostrando a pele da axila e do braço fortemente retesada por um órgão anómalo que aquele autor assegurou ser um músculo condro-epitrocleano, diagnosticado no vivo por acaso. Há cerca de um ano, pondo o membro superior dum cadáver em abdução, com o fim de descobrir a artéria axilar, notei que esse membro affectava a disposição que tinha visto na figura da nota de GRIFFITH. Supondo tratar-se dum caso de condro-epitrocleano, pressentido através da pele, apressei-me a dissecar o membro e não vi os menores vestígios daquele músculo supra-numerário». Mas nem sempre assim acontece, como o mesmo Professor teve ocasião de em outra conjuntura verificar (20).

6 — *A agenesia diafragmática, o alargamento do trajecto inguinal* — Desnecessário se torna alongar-me neste capítulo. A agenesia, parcial ou completa, dum hemidiafragma, determinando a localização torácica de algumas vísceras abdominais, ocasiona modificações mais ou menos extensas dos dados estetacústicos recolhidos ao nível do tórax. Pode, todavia, não haver perturbações que cha-



FIG. 1 — Tabaqueira anatómica desdobrada

(Obs. do *Prof. J. A. Pires de Lima*)

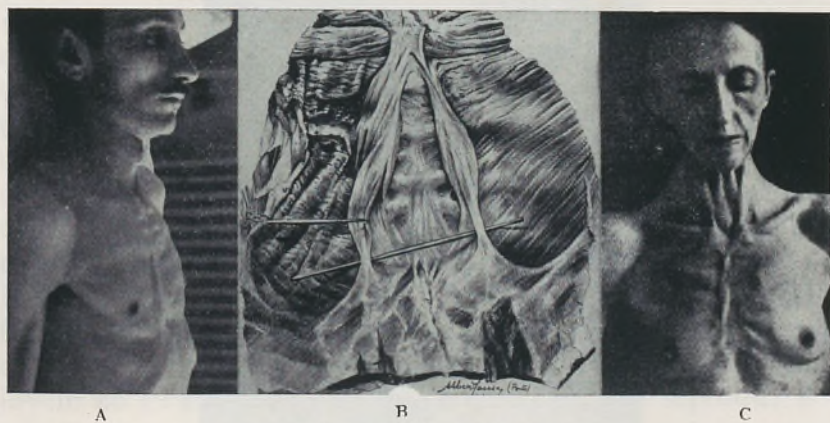


FIG. 2 — Músculo pré-esternal

- A — Observação pessoal no vivo
- B — Desenho duma peça dissecada
- C — Observação de *K. Pichler*, no vivo



FIG. 3 — Arco axilar muscular e músculo condro-epitrocleano (obs. pessoal, no mesmo indivíduo da Fig. 2-A)



FIG. 4 — Fasciculação do músculo grande peitoral (segundo desenho de *Leonardo de Vinci*, reproduzido da «*Histoire de l'Anatomie Plastique*» de *Mathias Duval e Cuyet*)

mem a atenção para a existência da malformação e ela ser até, por limitada, destituída de tradução clínica. É nessas circunstâncias simples achado radiológico.

Quanto ao alargamento congénito do trajecto inguinal (não me refiro aqui ao adquirido, por patológico, bem como à deiscência da bainha dos rectos pela mesma razão), condiciona a aparição duma hérnia que, evidentemente, se traduz por alterações da morfologia normal muito facilmente apreciáveis.

7 — *As anomalias da musculatura peitoral* — São relativamente frequentes. O grande peitoral, em vez de ser constituído, como habitualmente, por uma massa contínua, pode ser fasciculado. Esta disposição descrita várias vezes pelos anatomistas clássicos e representada já em mais do que um desenho de LEONARDO DE VINCI (fig. 4), tem sido apontada também entre nós. O PROF. HERNÂNI MONTEIRO relatou, em 1919, um grande peitoral direito constituído por 5 feixes distintos (21); o mesmo investigador refere ter visto (20), várias vezes, a porção clavicular do grande peitoral separada do resto do músculo por notável interstício. O PROF. AMÂNDIO TAVARES (22), na sua tese, descreve e apresenta os esquemas de dois casos de músculo grande peitoral fasciculado (num com cinco e no outro com três feixes distintos) e, além doutras numerosas variações menos importantes no ponto de vista da anatomia de superfície, dá ainda conta duma observação de fusão do grande peitoral com o deltoide, com desapareção do espaço delto-peitoral, normalmente existente entre os dois músculos (1). O PROF. SOUSA PEREIRA (24) relata-nos mais um caso de grande peitoral fasciculado, coexistente com um condro-epitrocleano rudimentar, que encontrou, à esquerda, no cadáver dum jovem de 19 anos. Como se vê na fig. 5, que reproduz a

---

(1) AMÂNDIO TAVARES cita a este propósito uma observação anterior do PROF. HERNÂNI MONTEIRO de fusão do grande peitoral com o deltoide, coexistindo, neste caso, arco axilar muscular do mesmo lado (23).

do trabalho do PROF. SOUSA PEREIRA, o músculo apresentava três feixes quase independentes.

A fusão do músculo grande peitoral com o deltoide tem sido várias vezes apontada. Entre nós, o PROF. HERNÂNI MONTEIRO (20) apresentou uma observação, no cadáver dum homem de 45 anos, no qual de ambos os lados, o feixe clavicular do grande peitoral se fundia para fora com o deltoide e estava separado para dentro da porção esterno-costal por notável interstício; os dois músculos, deltoide e grande peitoral, estavam intimamente fundidos ao nível das suas inserções inferiores no húmero. No mesmo trabalho, o PROF. HERNÂNI MONTEIRO relata um caso de fusão dos dois músculos peitorais, ao nível da linha média. Mais tarde, ÁLVARO RODRIGUES, LUÍS DE PINA e SOUSA PEREIRA (25) encontraram no cadáver dum negro de Moçambique, e dos dois lados, a fusão dos músculos deltoide, grande peitoral e braquial anterior: o espaço delto-peitoral estava ausente, a maior parte dos fascículos claviculares do deltoide inseriam-se no tendão do grande peitoral e as fibras do deltoide e as do braquial anterior confundiam-se e continuavam-se ao nível da inserção humeral dos referidos músculos. LUÍS DE PINA (4) descrevera previamente um caso muito semelhante.

Em circunstâncias ainda mais raras encontram-se outras variações a este nível, podendo traduzir-se por alterações apreciáveis no exame físico do seu portador. Assim é que tive ocasião de observar, há anos (fig. 6), a fusão incompleta do grande peitoral e do grande dorsal ao dissecar a axila esquerda dum feto humano de termo. A base desta cavidade estava assim enriquecida com mais um plano, muscular, se bem que incompleto; analisando o dispositivo anómalo, via-se ser fundamentalmente constituído por um arco axilar muscular e por um fascículo aberrante do músculo grande peitoral, que se dispunha ao longo do bordo infero-externo deste último.



De todas as variações da musculatura peitoral, aquela, porém, que mais profundamente altera o aspecto morfológico do tórax é a *agenesia peitoral*, que pode ser total ou parcial, conforme faltam completamente os dois músculos peitorais e, em regra, também o subclávio, ou apenas alguns fascículos. Não é muito frequente a agenesia dos peitorais, existindo apenas, até à data, 9 observações na literatura médica portuguesa, às quais eu acrescento mais três casos de observação pessoal, elevando assim a 12 o número das observações nacionais (11 ♂ e 1 ♀).

QUADRO I

1	Luís Guerreiro (26) . . . . .	1919	♂	19 anos	esq.	
2	Amândio Tavares (22) . . . . .	1923	♂	31 anos	d.	
3	Victor Fontes (27) . . . . .	1923	♂	14 anos	d.	
4	Victor Fontes (27) . . . . .	1923	♀	9 anos	d.	
5	Maximino Correia (28) . . . . .	1924	♂	21 anos	d.	agenesia parc.
6	M. d'Alte e A. Moitas (29) . . . . .	1940	♂	18 anos	d.	
7	R. Carv. e A. Ramos (30) . . . . .	1940	♂	8 anos	d.	
8	R. Carv., A. Ramos e Barros (31) . . . . .	1944	♂	19 anos	esq.	
9	Álvaro Moitas (32) . . . . .	1946	♂	12 anos	d.	malf. da mão
10	Abel Tavares . . . . .	1954	♂	18 anos	esq.	agenesia parc.
11	Abel Tavares . . . . .	1954	♂	19 anos	esq.	agenesia parc.
12	Abel Tavares . . . . .	1954	♂	18 anos	esq.	agenesia parc.

12 obs.	{	lado direito — 7
		lado esq. — 5
		sexo masc. — 11
		sexo fem. — 1
		agen. parcial — 4

Eis as minhas observações:

*Observação I*—J. D. V. B., de 18 anos, operário, natural de Massarelos, Porto. Consultou-me por motivo clínico banal, muito diverso do da anomalia muscular de que é portador e que descobri no decurso do exame a que foi submetido. Os seus antecedentes pessoais e

familiares são destituídos de interesse e desde a mais tenra infância se lembra de possuir a anomalia muscular do seu tórax. Nunca teve qualquer doença ou traumatismo que afectassem o sistema neuro-muscular.

O exame do tórax (fig. 7) demonstra nítida assimetria, devida a ausência, à esquerda, de grande parte da massa muscular do grande peitoral, apenas representado pelo seu feixe clavicular e pela parte mais alta do feixe esternal, que todavia parece não atingir o manúbrio, consoante é habitual. A agenesia aprecia-se claramente quando os braços pendem ao longo do tórax, mas ainda se evidencia melhor quando os membros se levantam e a musculatura desenha os limites da base axilar. A inspecção e a palpação mostram que, do lado esquerdo, na região onde faltam os fascículos da musculatura peitoral, as costelas e os espaços intercostais se dispõem logo sob a pele e assim aprecia-se, com muito mais nitidez que num indivíduo normal, a pulsatilidade cardíaca.

Parece não existir também o músculo pequeno peitoral, se bem que, com os braços erguidos, se palpe por detrás do bordo inferior do feixe do grande peitoral existente, um leve relevo, que tanto pode corresponder ao músculo pequeno peitoral atrofiado como a simples lâmina fibrosa de situação e significado equivalentes.

Estando o indivíduo em repouso, o mamilo esquerdo, além de mais medial, está situado a nível um pouco mais alto, mas, quando os braços se levantam, o mamilo direito sobe apreciavelmente e o esquerdo mantém-se fixo e, desse modo, nessas condições, passa a ser este o mais baixo e aquele o mais elevado.

Enquanto à direita a distribuição e situação dos pêlos axilares é normal, à esquerda a axila é praticamente glabra.

Os movimentos e a força muscular não estão alterados sensivelmente do lado da agenesia e não existem, clinicamente apreciáveis, outras anomalias ou malformações. O exame físico do tórax demonstra, como era de prever,



FIG. 5 — Fasciculação do músculo grande peitoral e músculo condro-epitrocleano rudimentar

(Obs. do Prof. *Sousa Pereira*)

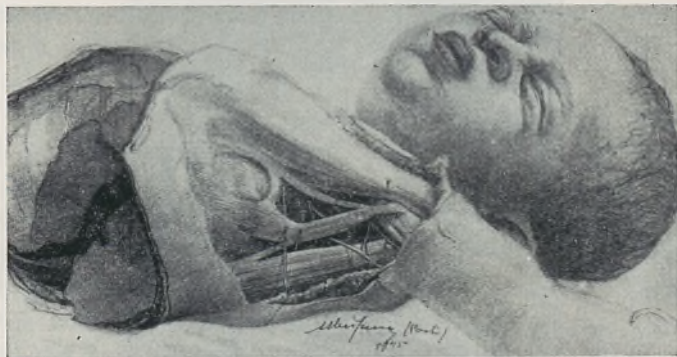


FIG. 6 — Plano muscular da base da axila esquerda (feto de termo)

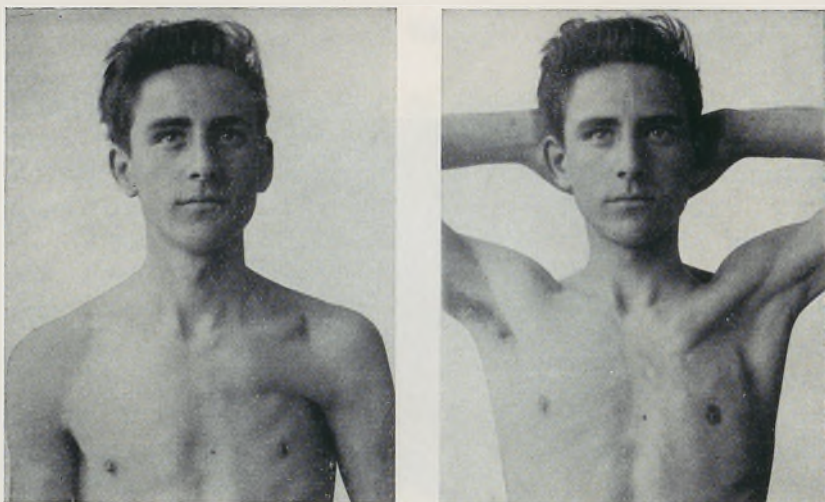


FIG. 7 — J. D. V. B., 18 anos.



FIG. 8 — M. P. (fotografia da 1.<sup>a</sup> infância)

S +, V + e R + ao nível dos fascículos ausentes. A radiografia mostra, nessa zona, a esperada hiperclaridade e no «cliché» pode marcár-se o desnível entre os bordos musculares dos peitorais dum e doutro lado do tórax.

*Observação II* — D. A. F. M., de 19 anos, operário natural de Massarelos, Porto, nunca esteve doente. É desportista e pratica o futebol. Vem à consulta trazido pelo seu vizinho J. D. V. B. (Obs. I), ao verificar o meu interesse pelo estudo da respectiva anomalia muscular; apresentava uma muito semelhante.

Os seus antecedentes pessoais e familiares são destituídos de interesse e desde sempre se lembra de ter uma assimetria torácica. Nunca teve qualquer doença ou traumatismo que afectassem o seu sistema neuro-muscular.

O exame do tórax (inspecção e palpação), demonstra (fig. 9) que, à esquerda, apenas existe o feixe clavicular do grande peitoral e a parte mais alta, a correspondente ao manúbrio, do fascículo esternal. Abaixo do bordo inferior do peitoral assim desfalcado, notamos uma depressão onde se marcam o relêvo das costelas e os espaços intercostais, rítmicamente levantados pelo trabalho do coração. A anomalia evidencia-se com os braços pendentes e melhor ainda quando a base axilar se abre, ao erguer-se o membro superior. Parece não existir pequeno peitoral. Os pêlos axilares não apresentam alterações do lado da agenesia.

Estando os braços pendentes, o mamilo esquerdo, além de mais aproximado da linha média, apresenta-se um pouco mais subido que o direito; à medida que os braços se vão erguendo, o mamilo direito sobe e o esquerdo fica praticamente fixo de modo que, já com os membros em ângulo recto, é este último o mais descido. Os movimentos e a força muscular não estão alterados sensivelmente do lado da agenesia e não existem clinicamente apreciáveis outras anomalias ou malformações. O exame físico do tórax demonstra, como era de esperar, S +, V + e R + ao nível dos fascículos ausentes, além de

sinais difusos, se bem que discretos, de bronquite. Os dados radiológicos são absolutamente sobreponíveis aos da observação anterior.

*Observação III*— M. P., de 18 anos, natural do Porto, é um jovem saudável. Aos 11 anos, durante o banho, notou uma diferença ao nível da parede anterior da axila esquerda, onde faltavam massas musculares que existiam à direita. Participou o facto à família que, alarmada, consultou um médico. Este tranquilizou-os dizendo tratar-se duma disposição congénita, absolutamente sem importância. Após a consulta, verificaram numa fotografia executada na primeira infância (fig. 8) que, na verdade, já então era patente a anomalia em referência.

Ao exame simples (Fig. 10 e 11) nota-se, com evidência, a agenesia peitoral esquerda e a ausência dos feixes musculares torna mais nítido o relêvo das costelas e os espaços intercostais, que se exageram na inspiração; ao nível dos espaços intercostais, assim descobertos, inspecionam-se e palpam-se as pulsações cardíacas. Não se notou, neste caso, desnivelamento mamilar apreciável; não há qualquer déficit motor e o observando pratica a natação, além doutros exercícios, sem notar fadiga ou déficit muscular da raiz do membro superior esquerdo.

Não se encontram, por palpação ou inspecção, outras anomalias musculares e verifica-se que a agenesia do grande peitoral não é completa: persiste uma delgada faixa do feixe clavicular do músculo, que se vê a inserir-se no bordo anterior da clavícula e situada para dentro do sulco delto-peitoral. Nota-se muito bem quando M. P. contrae voluntariamente a musculatura peitoral.

O exame clínico nada mostra de especial a não ser R +, V + e S +, na parte anterior do hemitórax esquerdo, e uma hipertrofia compensadora do grande dorsal e do grande redondo do mesmo lado. Falta o pequeno peitoral esquerdo.



FIG. 9 — D. A. F. M., 19 anos



FIG. 10 — M. P., 18 anos

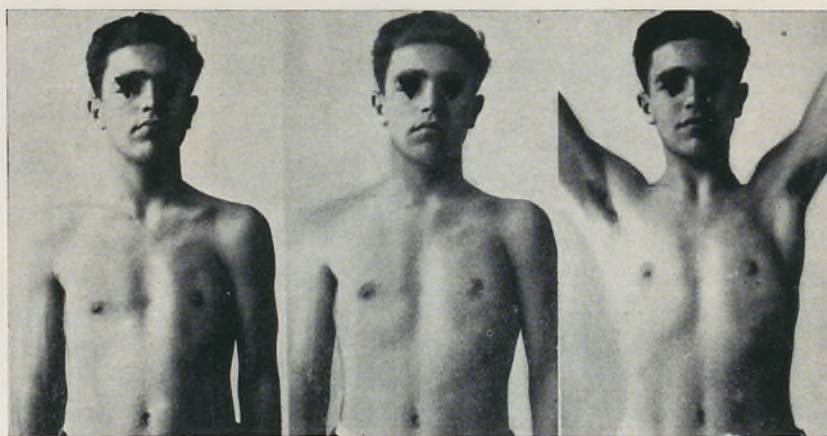


FIG. 11 — M. P., 18 anos. Aspectos do tórax

- A — Durante a expiração
- B — Durante a inspiração
- C — Com os braços elevados



Observou-se menor abundância de pêlos ao nível da axila esquerda e deslocação evidente da sua área de implantação para a face interna do braço.

O exame radiológico do tórax é sobreponível nos seus resultados aos das observações anteriores.

Sobre estes casos desejo apenas fazer algumas curtas reflexões. Todos três são de agenesia parcial e neste pormenor são idênticos ao descrito em 1924 pelo PROF. MAXIMINO CORREIA (28); este era, porém, de agenesia parcial direita, enquanto nos três jovens que examinei a anomalia era esquerda. Na Obs. I, não havia pêlos no cavado axilar, do lado da agenesia; na Obs. III, os pêlos axilares eram, desse mesmo lado, menos abundantes e a sua área de implantação estava desviada para a face interna do braço. Aproximo esta observação da de LUÍS GUERREIRO (26), na qual os pêlos faltavam na axila, mas existiam numa área ovalar situada nos 2/5 superiores da face interna do braço; no seu observando, MARTINS D'ALTE e ÁLVARO MOITAS (29) notaram, do lado da agenesia, que os pêlos axilares eram um pouco mais raros. Quer dizer: a agenesia peitoral pode acompanhar-se de alterações do sistema piloso axilar, que vão desde a ausência completa de pêlos, a uma redução do seu número e à deslocação no sentido distal da sua zona de implantação. Não se compreende muito bem esta associação de factos, tratando-se de órgãos com derivação embriológica diferente, mas suponho não se poder considerar simples coincidência, devendo, pelo contrário, depender da mesma causa determinante das perturbações evolutivas. O PROF. VICTOR FONTES (27), nos dois casos que descreve, aponta a coincidência da falta dos músculos do grupo peitoral com o atraso do desenvolvimento da mancha areolar e do mamilo do lado correspondente; dada a origem diferente das duas formações, não encontra igualmente explicação idónea para os factos observados.

Ainda pelo que aos mamilos diz respeito, há um facto que convém sublinhar: o desnivelamento habitual dos dois órgãos no sentido vertical, que muda de sentido com a elevação dos membros superiores, por ser ordinariamente fixo o mamilo do lado da agenesia e por subir com o levantamento do braço o mamilo do lado contrário. Além disso, observa-se, quase sempre, do lado da anomalia, um desvio lateral na localização do mamilo, em regra no sentido medial. Se bem que nem sempre nos respectivos textos estes factos fossem apontados, socorrendo-me das figuras e das descrições dos casos portugueses, pude a este propósito construir o quadro seguinte, bastante elucidativo:

## QUADRO II

## SITUAÇÃO DO MAMILO DO LADO DA AGENESIA

		<i>Memb. pendentes</i>	<i>Memb. elevados</i>
1	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	. + baixo
2	. . . sens. equidist. . . .	. + alto . . . .	. + baixo
3	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	?
4	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	?
5	. . . + lateral . . . .	. + alto . . . .	nivelado
6	. . . + medial . . . .	nivelado . . . .	. + baixo
7	. . . ? . . . .	. + alto . . . .	. + alto
8	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	?
9	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	. + baixo
10	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	. + baixo
11	. . . + medial . . . .	. + alto . . . .	. + baixo
12	. . . equidist. . . .	nivelado . . . .	nivelado

Vê-se assim que, em 12 observações, o mamilo do lado da agenesia era em oito mais medial que o do lado oposto e em dez de situação mais elevada, quando os braços pendiam em descanso ao longo do tronco.

Talvez estes pequenos pormenores tenham valor semiológico (e o facto já foi apontado pelo PROF. AMÂNDIO TAVARES) para distinguir entre uma agenesia con-

génita e uma acentuada atrofia patológica. A história clínica, a associação de outras malformações (como no caso de ÁLVARO MOITAS sucedia), a presença ou ausência de outras atrofias musculares, a electividade da localização e o carácter de completa ausência muscular, são também de extraordinária importância no diagnóstico diferencial.

Julgo ter mostrado, cingindo-me principalmente ao material recolhido pelos investigadores do Instituto de Anatomia do Porto e por outros anatomistas portugueses, algumas das principais alterações da morfologia normal de diversas regiões do corpo humano com repercussão exterior acarretadas pela ocorrência de variações musculares. Esta nunca deve deixar de se considerar no estudo clínico dos pacientes. Se o médico não quiser arriscar-se a cair em erros grosseiros de diagnóstico, tem de conhecer a existência do músculo pré-esternal, do arco axilar muscular, da agenesia peitoral, etc., etc., para poder separar estas condições de outras de ordem patológica e que se lhes podem assemelhar.

## RESUMO

O A. analisa algumas variações musculares e tendinosas que se podem traduzir por alterações apreciáveis em Anatomia de superfície. Estuda especialmente as anomalias da musculatura peitoral e, a este propósito, cita três casos de observação pessoal de agenesia parcial dos músculos peitorais. Chama a atenção para a localização anormal do mamilo, que geralmente acompanha a agenesia peitoral, e ainda para variações do sistema piloso que se podem encontrar em situações desta natureza.

## RÉSUMÉ

L'A. cite des variations musculaires et tendineuses se traduisant par des altérations de l'anatomie de surface. Il fait, spécialement, l'analyse des anomalies des muscles pectoraux, décrivant, à ce propos, trois cas qu'il a observés d'agénésie pectorale partielle. Il insiste sur le déplacement du mamelon, habituellement trouvé dans les cas d'agénésie pectorale et rend compte aussi des variations du système pileux qu'on peut trouver également dans ces mêmes circonstances.

## SUMMARY

The A. writes about the muscular and tendinous variations easily detectable in surface Anatomy. He studies, specially the anomalies of the pectoral muscles and he quotes about them three personal observations of partial pectoral agenesis. The A. points out the dislocation of the nipple generally found in pectoral agenesis and the variations of the axillary hair that one can see also in this anomalous condition.

*Trabalho do Instituto de Anatomia  
do Prof. J. A. Pires de Lima*

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — PIRES DE LIMA, J. A. — Estudo de anatomia artistica. Variação muscular numa escultura de Soares dos Reis, *IV Cong. Luso-Espanhol para o Progreso das Ciências*, p. 157, 1944.
- 2 — VILHENA, H. DE — Observações anatómicas, I, *Arq. de Anat. e Antrop.*, I, 29, 1912-14.
- 3 — VILHENA H. DE — Observações anatómicas, VII, *Arq. de Anat. e Antrop.*, XIII, 491, 1929-30.
- 4 — PINA, L. DE — Variações musculares observadas durante o ano lectivo de 1927-28, *Arq. de Anat. e Antrop.*, XIII, 1, 1929-30.
- 5 — MAYER GARÇÃO — Duas observações de feixes supranumerários do músculo deltoide, *Arq. de Anat. e Antrop.*, XVII, 15, 1935-36.
- 6 — PIRES DE LIMA, J. A. — Hypertrophy of the plastyoma, *J. of Anatomy*, LIX, 108, 1924.
- 7 — PIRES DE LIMA, J. A. — Algumas observações de anomalias musculares, *Anais Scient. Fac. Med. Porto*, vol. I, n.º 1, 1913.
- 8 — CRUVEILHIER — *Traité d'Anatomie Descriptive*, 5.<sup>eme</sup> éd., I vol., pág. 669, Paris, 1871.
- 9 — MENDES, ESPREGUEIRA — O músculo palmar delgado, Tese, Porto, 1926.
- 10 — SCHAEFFER, P. — On the variations of the palmaris longus muscle, in *Anat. Rec.*, vol. III, 1, 1909.
- 11 — THOMPSON, MC-BATTS e DANFORTH — Hereditary and racial variations in the musculus palmaris longus, *Am. J. Phys. Anthrop.*, vol. IV, 1921.
- 12 — PIRES DE LIMA, J. A. — Tabatière anatomique dédoublée, *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, Junho, 1924.
- 13 — VALE PEREIRA, B. e SAMPAIO TAVARES, ABEL — Sobre um caso de coexistência do músculo pré-esternal e de arco axilar muscular (Obs. no vivo), *Clinica Contemp.*, I, 526, 1946.
- 14 — SAMPAIO TAVARES, ABEL — Algumas observações de músculo pré-esternal, *Folia Anat. Univ. Conimb.*, vol. XXI, n.º 9, 1948.
- 15 — PICHLER, K. — 500 Fälle von Sternalmuskel; Beobachtungen am Lebenden, *Anat. Anz.*, 50, 339, 1917-18.
- 16 — PICHLER, K. — Über den Langer'schen Achselbogenmuskel, nach Untersuchungen am Lebenden, *Anat. Anz.*, 49, 310, 1916-17.
- 17 — PICHLER, K. — Achselbogen und M. chondro-epitrochlearis bei demselben Träger, *Anat. Anz.*, 49, 383, 1916-17.

- 18 — PIRES DE LIMA, J. A. — Variações musculares, vasculares e nervosas, *Arq. de Anat. e Antrop.*, II, 357, 1914-16.
- 19 — GRIFFITH — Anatomical notes and queries, *J. Anat. and Phys.*, XXXIII, 501, 1899.
- 20 — HERNÂNI MONTEIRO — Notas anatômicas (XII-XVIII), *An. Scient. Fac. Med. Porto*, vol. IV, n.º 1, 1917.
- 21 — HERNÂNI MONTEIRO — Notas anatômicas (XIX-XXXIII), *Arq. Anat. e Antrop.*, 5, 183, 1919.
- 22 — AMÂNDIO TAVARES — Estudos sobre as variações musculares do thórax, Tese, Porto, 1924.
- 23 — HERNÂNI MONTEIRO — Notas anatômicas, *An. Fac. Med. Rio de Janeiro*, vol. IV, 1921.
- 24 — SOUSA PEREIRA — Sur le muscle chondro-épitrochlearis rudimentaire, *Ann. d'Anat. Path. et d'Anat. N. Médico-Chir.*, 6.º ano, n.º 4, 1929.
- 25 — ÁLVARO RODRIGUES, LUÍS DE PINA e SOUSA PEREIRA — Dissecção dum negro de Moçambique, *Trab. Soc. Port. de Antrop. e Etnologia*, IV, 235, 1930.
- 26 — LUÍS GUERREIRO — Uma observação anátomo-clínica, *Arq. de Anat. e Antrop.*, V, 237, 1919.
- 27 — VICTOR FONTES — Sobre dois casos de ausência congénita unilateral dos músculos grande e pequeno peitoral e subclávio, *Arq. de Anat. e Antrop.*, VIII, 277, 1923-24.
- 28 — MAXIMINO CORREIA — Un cas d'agénésie partielle du grand pectoral et totale du petit pectoral, *Folia Anat. Univ. Coninh.*, vol. I, n.º 10, 1924.
- 29 — MARTINS D'ALTE e ÁLVARO MOITAS — Agenesia dos peitorais direitos, *Portugal Médico*, 24, 252, 1940.
- 30 — ROBERTO CARVALHO e ALBANO RAMOS — Agenesia completa dos músculos peitorais direitos, *Arq. d'Anat. e Antrop.*, 21, 721, 1940-41.
- 31 — ROBERTO CARVALHO, ALBANO RAMOS e J. BARROS — Nova observação de agenesia dos peitorais, *Arch. de Anatomia (Santiago)*, Ano VI, pág. 117, 1944.
- 32 — ÁLVARO MOITAS — Novo caso de agenesia dos peitorais direitos coexistente com anomalias da mão do mesmo lado, *Clinica Contemp.*, I, 393, 1946.





AMERICAN UNIVERSITY  
WASHINGTON, D.C. 20004





# FOLIA ANATOMICA VNIVERSITATIS CONIMBRIGENSIS

( Propriété du Laboratoire d'Anatomie et de l'Institut d'Histologie et d'Embryologie )

EDITEUR: PROF. MAXIMINO CORREIA

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 doivent être adressées à M. le Prof. Maximino Correia, Laboratoire d'Anatomie, Largo Marquez de Pombal, Coïmbre, Portugal.