

Fisiologia

O prof. ERASMO G. MENDES mostra neste trabalho a evolução da fisiologia desde a descoberta da circulação em 1628, por Harvey, até a especialização das ciências consideradas fisiológicas: bioquímica, biofísica, e farmacologia; sua importância dentro da medicina e desenvolvimento no Brasil.

"Physiologia" é palavra de raiz grega, latinizada. Originalmente significou "conhecimento natural" e, com esse sentido, foi usada, entre outros, por Fernel em 1542. No século 19, a palavra ficou reservada para o ramo da biologia que se ocupa das funções dos seres vivos. Numa acepção bem atual, embora complexa, fisiologia significa "a análise do comportamento vivo, o estudo dos fenômenos apresentados pelos organismos vivos, sua classificação e o reconhecimento de sua sequência e significação relativa, a atribuição de cada função ao seu órgão apropriado e o estudo das condições que determinam cada função" (1). A fisiologia surgiu de necessidades da medicina, pois era impossível tratar objetivamente sem o conhecimento da estrutura e da função. Gregos e romanos tentaram inferir sobre a função à custa de raciocínio especulativo a partir de conhecimento grosseiro da estrutura. O advento da moderna anatomia, com Vesúlio (1543), permitiu o passo adiante e, no mesmo século, Bacon e Descartes contribuíram para que a especulação fosse substituída pela experimentação, inclusive no domínio biológico. Em 1628, Harvey, descobrindo a circulação, lançou os fundamentos da fisiologia experimental (ou da própria fisiologia moderna), pois além do esclarecimento dessa função essencial, introduziu a viviseção na prática científica. Nos séculos 17, 18 e cerca da 1ª metade do 19, o avanço da fisiologia foi relativamente lento, embora pontilhado de notáveis eventos. A mais importante conquista, no século 18, foi o reconhecimento da aplicabilidade das leis da natureza inanimada (as da química, p.ex.) aos processos que ocorrem nos seres vivos, sobretudo devido a Lavoisier. Além disso, Bichat postulou que o corpo vivo é a expressão das vidas combinadas e ajustadas de seus tecidos constituintes, abrindo o caminho para uma análise experimental mais exata. A 1ª metade do século 19 produziu dois importantíssimos fisiologistas. Megendie, na França, foi o pioneiro da fisiologia experimental e da filosofia mecanicista e fundou o Journal de la Physiologie Expérimentale. J. Müller, na Alemanha, ardente vitalista, foi o primeiro fisiologista a fundar uma escola e a dar base experimental à medicina ao seu país, publicando ainda um clássico tratado de fisiologia. O século 19, desde o seu início, foi palco do desenvolvimento dos "teaching" laboratories (2) em fisiologia. Na Grã-Bretanha, eles surgiram sucessivamente em Edimburgo, Londres, Cambridge e Oxford. Em 1878, Foster induziu Dew Smith, "a gentleman of fortune", a financiar, o aparecimento do Journal of Physiology. Na Europa continental, destacaram-se os laboratórios de Claude Bernard (Paris), Carl Ludwig (Leipzig) e I. Pavlov (Rússia). Nos Estados Unidos, Brown-Séquard, da escola de C. Bernard, ensinou fisiologia na Virginia Medical School (1852) e na Harvard (1864 - 1867), mas os laboratórios didáticos surgiram na Harvard (Bowditch) e em Philadelphia (C. Wistar), disseminando-se logo a seguir.

Paralelamente a tais laboratórios didáticos, sofrendo o impacto dos progressos na química e na física, a pesquisa fisiológica cresceu enormemente no séc. 19, procurando desembaraçar-se dos resquícios dos tempos pré-científicos. Em 1847, Helmholtz, Ludwig, Du Bois Reymond e Brücke reuniram-se em Berlim decididos a dar fundamento físico-químico à fisiologia. Essa histórica reunião diz bem do caráter de que passou a se revestir a pesquisa nesse campo da biologia que, levado por alguns fisiologistas ao exagero, chegou a preocupar Fulton (1.c.), ao comentar o congresso internacional de Boston em 1929. Fulton lamentou-se do sentido que então se imprimiu à "fisiologia geral" de C. Bernard, salientando que, na verdade, os seus praticantes seriam mais apropriadamente chamados biofísicos, químicos de proteínas e eletrofisiólogos que fisiologistas. Era a bio-física começando a se destacar da fisiologia, como a bioquímica o fizera no início do século 20. Hoje esse tipo de preocupação perdeu sentido e fisiologia clássica, bioquímica, biofísica e farmacologia são consideradas como ciências fisiológicas, embora autônomas.

O grande desenvolvimento experimental da fisiologia, a partir do momento em que começou a empregar, as ferramentas de trabalho que a química e a física passaram a lhe proporcionar e a inferir de dados quantitativos tratados estatisticamente, torna proibitiva a sua abordagem, ainda que perfunctória, nos acanhados limites deste artigo, que deve tratar da fisiologia no Brasil entre 1875 e 1975.

Tal como aconteceu em tantos outros setores de sua vida cultural e científica, também no da fisiologia o Brasil custou a "deslanchar". O ensino dessa matéria nas faculdades de cunho bio-médico foi durante muito tempo essencialmente livre e parcamente experimental. A pesquisa, no início, deveu-se aos esforços de uns poucos abnegados, cujos discípulos (poucos também...) souberam carregar a tocha que os pioneiros acenderam. Assim, a fisiologia progrediu, até certa época, lentamente entre nós. Os anos 30 talvez tenham-se constituído no momento do passo efetivamente adiante, com os núcleos de pesquisa cariocas (Manguinhos, Laboratório de Biofísica) e paulistas (Butantã, I.Biologia, Faculdades de Medicina e Filosofia).

Uma ideia da evolução posterior pode ser obtida da consulta dos Resumos das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, aparecidos na sua revista "Ciência e Cultura", a partir de 1949. Nesse ano, na Seção P (Fisiologia, Farmacologia, Biofísica e Bioquímica), foram relatados 4 trabalhos de fisiologia vegetal, 4 de fisiologia animal comparativa, 4 de fisiologia geral, 4 de bioquímica e 2 de farmacologia. Nos anos seguintes, foi exponencial o aumento do número de trabalhos inscritos. A seção se tornou tão grande que houve necessidade de subdividi-la nas suas ciências fisiológicas constituintes. Em 1973, na XXV Reunião Anual realizada no Rio, foram apresentados 132 trabalhos de fisiologia e biofísica, 115 de bioquímica e 68 de farmacologia.

Esse apreciável desenvolvimento quantitativo, das pesquisas fisiológicas entre nós, que traduz também frequentemente uma elevação de qualidade, torna difícil fazer justiça dentro deste artigo, a todos que contribuíram para tal progresso. Assim, o que se relata a seguir, de maneira algo sucinta, visou, antes de tudo, a focalizar os "tempos heróicos" em que a fisiologia engatinhava no país; no Rio, em São Paulo e em alguns outros Estados. Procurei dar ênfase à evolução e à situação atual da fisiologia fora dos dois centros mais adiantados, Rio e São Paulo. Se omissão houver de algum centro eventualmente ativo, as causas se deverão a que tal centro ou ainda não atingiu a importância que exigisse a sua inclusão neste curto retrospecto histórico ou, caso tenha atingido, seus atuais responsáveis não responderam em tempo às indagações que lhes formulei por cartas. Por outro lado, o retrospecto procurou limitar-se à fisiologia propriamente dita, visto



Cantídio de Moura Campos, iniciador da pesquisa fisiológica em São Paulo

que de farmacologia e de bioquímica outros autores se ocuparão nesta edição comemorativa do 1º centenário de "O Estado".

A Fisiologia no Brasil

"E tão recente a fisiologia no Brasil", escreveu Thales Martins (3) no necrológico de Alvaro Ozorio de Almeida, "que fomos contemporâneos do grande iniciador há pouco falecido". T. Martins talvez se enganasse. Segundo Ribeiro do Valle (4), em 1880 (2 anos, portanto, antes do nascimento de Alvaro), instalava-se junto ao Museu Nacional do Rio o 1º laboratório de fisiologia experimental no Brasil, dirigido por Louis Couty, ex-discípulo de Vulpian e Brown-Séquard, contratado pelo Governo Imperial para ensinar Biologia Industrial na Escola Politécnica. Couty logo se associou a J. B. Lacerda, sub-diretor da seção de antropologia, zoologia e anatomia do Museu, que se interessava por venenos animais e plantas tóxicas. O laboratório não tardou também em contar com discípulos e auxiliares: Eduardo Guimarães, Manoel Salles, Domingos Niobe e Juvenal Raposo. Guimarães tornou-se colaborador direto de Couty. A excelente atmosfera criada por este para a pesquisa refletia os ensinamentos e a vivência laudada da grande escola francesa chefiada por Claude Bernard. A linha de pesquisa seria hoje considerada mais como farmacológica, eis que extratos de plantas tais como *Asclepias*, *coffea*, *carqueja*, o *leptolóbio* e o *molungü*, foram estudados, mas a metodologia e as técnicas eram as da boa fisiologia da época. Couty, Lacerda e Guimarães interessaram-se também pelo curare e pela pereirina ("curare intermediário"). De Couty, porém, o Brasil aproveitou-se relativamente pouco, pois morreu em 1884, com apenas 30 anos. Sua morte acarretou a dispersão de seus colaboradores. Lacerda tentou conquistar a cadeira de fisiologia da Faculdade de Medicina, mas perdeu-a para Nuno de Andrade, "brilhante orador, mas não fisiologista" (Valle, 1.c.). Guimarães, na cadeira de terapêutica, procurou implantar métodos fisiológicos de pesquisa e chegou a ir à Europa. Ao regressar, desiludido, mudou-se para Campinas, onde se entregou à clínica e, até, à política. Em 1912, tentou retornar à fisiologia lecionando na Escola Médica de São Paulo. A criação dessa Escola deveu-se a uns poucos idealistas que, na verdade, desejaram, convencidos por Guimarães, fundar na capital paulista por volta de 1910 uma verdadeira universidade. O apoio oficial, porém, faltou e caberia a A. Vieira de Carvalho fundar, com esse apoio, a Faculdade de Medicina e Cirurgia que substituiria a Escola Médica. O desaparecimento dessa Escola foi a pá de cal nas pretensões de alguns paulistas de criar a 1ª Universidade brasileira, que acabou surgindo em Curitiba em 1913.

Rio de Janeiro — Thales Martins (1.c.) chamou Alvaro Ozorio de Almeida de "patriarca" da nossa fisiologia, não só pela processo e ascendência como pelo "tom romântico das primeiras lutas". De fato, ele e o seu notável irmão, Miguel impuseram-se ao respeito de seus contemporâneos e das gerações seguintes como os santos padroeiros da fisiologia brasileira. Recém-formado em medicina, Alvaro foi em 1906 para Paris estagiar no Institut Pasteur e no Collège de France. Neste último recebeu ensinamentos de François Frank. Em 1909 esteve na Alemanha. A intenção era munir-se de conhecimentos para tornar-se docente de fisiologia na Faculdade de Medicina do Rio na vaga de J. P. Carvalho. A Reforma Ruyadavia iria criar condições para isso, pois, de certa forma, passou-se a exigir

dos candidatos a concursos que fossem especialistas, criando-se a livre-docência e o magistério de carreira. Todavia, mesmo já docente, Alvaro não encontrou na Faculdade condições para o trabalho experimental, recorrendo ao modesto porão da residência da R. Tamandaré, onde com "um mínimo de implementos" e o generoso suporte financeiro de um industrial Candido Gaffrée, deu início à pesquisa. Em 1915, o laboratório mudou-se para outra residência, a do pai (Dr. Gabriel) dos dois irmãos, na Rua Machado de Assis, onde a irmã, Branca de Almeida Fialho, se tornou "doublee" de dona de cada e laboratorista (especialidade: dosagens no Haldane). Esse pequeno *sui-generis* laboratório atraiu a atenção de ilustres visitantes, entre os quais Curie e Einstein; nele chegou a trabalhar o fisiologista Gley. Até o aparecimento do de Manguinhos, era o único da cidade a se ocupar de fisiologia. Thales Martins, já como estudante, impressionou-se vivamente como Alvaro, a despeito de que "a mocidade daquele tempo, mais do que a de hoje, era receptiva para a dielética e a retórica; frases bem ouvidas desde que bem sonantes" e tentou apelidar o professor de "mata-cachorro", alusão à novidade representada pelos experimentos demonstrativos. Mas, não conseguiu trabalhar no "laboratório de Ozorio" a não ser em 1926, quando foram também admitidos P. E. Galvão e Couto e Silva.

A atividade de pesquisa de Alvaro Ozorio de Almeida começou a se intensificar com os estudos sobre metabolismo e calorimetria, entre 1913 e 1928. Só com a colaboração da irmã (Branca Fialho), de P. Galvão e de Couto e Silva, uma vez até com a do grande Gley, Alvaro tornou-se inclusive um dos precursores da micro-calorimetria, eis que estudou produção de calor e trocas respiratórias no cérebro e no fígado. Preocupou-se com o metabolismo basal do homem tropical branco e negro, com a ação do curare na capacidade do sistema nervoso de regular o metabolismo. Estendeu as pesquisas a mamíferos silvestres brasileiros (gambá, tatu, preguica, ouriço, morcego) e deixou nesse setor de pesquisa pelo menos um grande continuador, P.E. Galvão. Os resultados garantiram a publicação dos trabalhos em Amer J. Physiology, J. Physiologie et Pathologie Gén. e nos Comptes Rendus da Soc. Biol. de Paris. Na verdade, havia pouco onde publicar no Brasil, no começo: Arch. Bras. Med. e Brasil Médico, revistas mais de medicina. Talvez, por isso, os trabalhos da fase seguinte (uremia e a pretensa secreção antitóxica do rim), tenham aparecido, curiosamente, no Boletim do Museu Nacional, embora os mais importantes continuassem a ser publicados nos Comptes Rendus (1927-1931). Desta sua atividade resultou uma elegante técnica de pesquisa aceita internacionalmente: a anastomose uretero-venosa. Os trabalhos da 3ª fase (influência do oxigênio sob pressão no tratamento do câncer, lepra e gangrena gasosa experimental) apareceram nos Comptes Rendus, no Intern. J. Leprosy, Bull. Soc. Franc. Dermatol. et Syph. e Bull. Soc. Path. Exot. entre 1934 e 1941, e, também, em revistas novas nacionais tais como os Arch. Fund. Gaffrée-Guinle, Anais da Acad. Bras. Ciências e Rev. Bras. Biol. Os estudos sobre o tratamento do câncer com oxigênio sob pressão foram consequentes aos de determinação de sua toxidez. Num certo sentido, Alvaro se antecipa aqui a Otto Warburg na concepção de que o câncer surge de uma lesão irreversível das enzimas do metabolismo aeróbico. Em outros setores menores de atividade, Alvaro trabalhou, com o irmão Miguel, em problemas respiratórios da cirurgia e, só, sobre a ação protetora (da pele) do urucú dos nossos índios e até um problema muito atual, o aproveitamento da energia térmica dos raios solares (Rev. Bras. Engenh., 1927).

Alvaro Ozorio de Almeida faleceu em 1952, seu irmão Miguel cerca de um ano e meio depois. Miguel Ozorio de Almeida diferia do irmão pela inclinação de expressar matematicamente

as funções que estudava. No comvente elogio que Moussatché (5) escreveu sobre Miguel, seu mestre, narra-se como, com 15 anos, encarregado por N. Bittencourt, da cadeira de História Natural da Escola de Medicina, de expor aspectos biológicos do crescimento, o jovem usa para tanto curvas e representações matemáticas, Catorze lições sobre o sistema nervoso aplicado à psicologia e as aulas sobre o tônus muscular levaram o estudante Moussatché, depois de formado, a procurar Miguel no Instituto Oswaldo Cruz, em 1934, onde ingressou pelas mãos de Couto e Silva. Miguel, aí disponível de 2 amplas salas e um pequeno saguão. Eram a sua tábua de salvação, pois na Faculdade de Medicina, onde em 1916 se tornara docente de Física Médica, não havia condições de pesquisa. No I. O. C. Miguel, como lhe agradava, cercou-se do indispensável no tocante à aparelhagem, nada de supérfluo. Com ele, antes de Moussatché, já estava Vianna Dias trabalhando na conhecida descoberta de Miguel, a criopilepsia, centro de atenção do laboratório desde 1925, estudo baseado em inspiração colhida por Miguel na Sorbonne de conferências de Lapicque. Miguel trabalhava na sua teoria da excitação e sugeriu a Moussatché pesquisar o tônus muscular e a contratura nos seus aspectos farmacológicos, usando a técnica dele e de H. Pieron. Um dos notáveis resultados dessa abordagem foi a contribuição para a aceitação do curare como coadjuvante em anestesia, confirmando trabalhos anteriores. Em 1934, Miguel, a contragosto, aceitou ser Diretor da Saúde Pública (7 meses), mas instalou no velho edifício da Rua do Resende um improvisado laboratório para não perder o contato com a pesquisa. São desse tempo os trabalhos sobre excitação e inibição na rigidez de descerebração, a farmacologia da criopilepsia, os primeiros experimentos com a preparação isolada do sistema nervoso integral da rã que conduziram aos estudos dos reflexos labirínticos. Entre 1935 e 1937, Miguel perde a colaboração de Moussatché e Vianna Dias e, em 1936, Carlos Chagas Filho instou com Miguel para se tornar catedrático de Física Médica. Com retorno dos dois íntimos colaboradores, intensificaram os estudos de fisiologia e farmacologia da criopilepsia, dos reflexos labirínticos e do tônus muscular e Miguel sempre contribuiu basicamente com suas engenhosas preparações. Até sua morte em 1954, Miguel produziu cerca de 250 trabalhos. Os da 1ª fase versaram sobre respiração, focalizando a regulação da ventilação pulmonar pelo dióxido de carbono, a questão do espaço morto e do ar alveolar (1916-1924). Seguiram-se os trabalhos sobre a excitação elétrica dos tecidos, assunto em que se tornou expoente por, pioneiramente, procurar uma equação geral do fenômeno, independentemente de hipóteses físico-químicas. Com Tito Cavalcanti procurou o ajuste da equação aos dados experimentais. Concomitantemente, descobriu a criopilepsia. Subsidiariamente, estudou o tônus muscular e a contratura, o tônus nervoso, a lei da conservação da energia no trabalho muscular, o choque experimental, preocupando-se, em cada caso, com o tratamento matemático adequado. Propôs também uma interessante modificação do método dos mínimos quadrados. Tal atividade lhe valeu uma grande reputação no exterior, tendo sido membro da Cooperação Intelectual e da UNESCO. Viajava constantemente para a Europa e tinha um fraco pela Sorbonne e pelo Colégio de França, estagiando também na Estação de Biologia Marinha de Arcachon. Seus numerosos trabalhos acham-se publicados em: Anais de Acad. Bras. Ciências, Comptes Rendus da Soc. Biol. de França, Annales Physiol. et Phys. Chim. Biolog. etc. Além da sua superior inteligência, era grande a impressão que causava pelo seu porte e a sua versatilidade: pianista e romancista com assento

na Acad. Bras. Letras. Dos elementos que formou, Vianna Dias, persistiu na linha da teoria da excitação e chegou a trabalhar com Panti, de Cambridge, sobre o sistema nervoso elementar das actínicas; Moussatché tornou-se um eminente farmacologista.

Se levarmos em conta que a endocrinologia é uma ciência deste século e que datam dos anos 20 as maiores descobertas sobre o funcionamento da hipófise e os hormônios das gonadas, a atividade desenvolvida por Thales Martins, entre 1926 e 1936, pode ser taxada de prodigiosa. Vimo-lo iniciando-se na pesquisa no "laboratório de Ozório". Entre as duas datas mencionadas, pesquisou (algumas vezes com A. Rocha e Silva) o uso de vesícula seminal no teste do hormônio testicular, seguiu o resultado de enxertos e implantes, colocou castrados ou infantes em parábiose com normais, estudou a regulação da hipófise pelo testículo, a dinâmica sexual. Os resultados desses trabalhos apareceram em Memórias do Inst. Osw. Cruz, nos Comptes Rendus da Soc. Biol. France, Endokrinologie, Endocrinology, Archiv f. Entwicklungs Mechanik. Um dos mais sensacionais para o leigo é o modo de urinar de macho adquirido por fêmeas de cães injetadas com andrôgeno. No início dos anos 30, Thales Martins deslocou-se para S. Paulo, indo trabalhar no Inst. Butantã. Retornou, porém, ao Rio para preencher a vaga deixada com a morte de seu mestre, Alvaro Ozorio de Almeida.

Grande papel vem desempenhando no desenvolvimento das pesquisas fisiológicas no Rio o centro de investigações fundado por Carlos Chagas em 1937 sob o nome de Laboratório de Biofísica da Universidade do Brasil. Anexo a cadeira de Física Médica, o Laboratório contou, desde o início, com o suporte financeiro de C. Guinle e Fundação Rockefeller e a colaboração do Inst. Oswaldo Cruz e o do Inst. Nac. Cinema Educativo, bem como com a assessoria científica do ilustre fisiologista francês R. Wurmsier e de eminentes físicos nacionais. Seus primeiros objetos de pesquisa foram a bioenergética e a bioeletrogenese, tendo esta última se tornado o foco maior de interesse graças à disponibilidade do peixe elétrico, poraquê (*Electrophorus electricus*). O rápido progresso de tais estudos foi exigindo a ampliação do Laboratório para a pesquisa em níveis celulares e moleculares. Talvez seja bom afirmar que aí, pela primeira vez no Brasil, foram-se potenciais de membrana numa análise de pesquisa. Entre outros temas de trabalho dos primeiros tempos figuraram os efeitos do curare na doença de Chagas nos potenciais de cultura de miocárdio e tecido nervoso; metabolismo, potenciais de oxido-redução biológicos. Além de Wurmsier, Chagas contou no início, com J. M. Gonçalves, Aristides P. Leão, Hertha Meier, Frota-Moreira, Hiss Martins Ferreira (então laboratorista...), entre outros. O primeiro trabalho sobre bioeletrogenese foi de Chagas no livro de homenagem aos irmãos Ozorio de Almeida (1939), outros logo começaram a aparecer nos Anais da Acad. Bras. Ciências, Memórias do Inst. Oswaldo Cruz, Rev. Bras. Biologia e não tardaram a transbordar para o exterior. Em 1945, o Laboratório se transformou no Instituto de Biofísica, mas já vinha antes atraindo a atenção de pesquisadores estrangeiros. Da França, desde então, nele estagiaram o casal Fessard (repetidas vezes), Latarjet, Fabre, Prevot, Fromaget; da Inglaterra, Keynes, Rushton, Pantin, Ambache; dos Estados Unidos, V. Hamburger, Porter; de outros países, entre outros, Ussing (Dinamarca), Stämpfli (Alemanha), Bovey (Itália), Celestina da Costa (Portugal) e De Robertis (Argentina). A abordagem de um tema é sempre feita em alto nível, com o enfoque pelos seus vários ângulos: eletrofisiológico, farmacológico, bioquímico, autoradiográfico, estrutural e ultraestrutural. No aspecto mais propriamente fisiológico, essa intensa atividade de pesquisa tem, até nossos dias, produzido especialistas de renome internacional, além de Chagas, tais como A. Leão (depressão alastrante), Paes de Carvalho (miocárdio). O segredo do sucesso do empreendimento de Chagas foi o intenso intercâmbio que soube até agora manter com centros de pesquisa adiantados da Europa e dos Estados Unidos. Com a reforma universitária, o Instituto de Biofísica englobou a cátedra de fisiologia da Faculdade de Medicina da agora Universidade Federal do Rio de Janeiro.

São Paulo — Antecipando cerca de duas décadas a tendência da futura Universidade de São Paulo, a Faculdade de Medicina fundada por A. Vieira de Carvalho buscou nos centros mais adiantados da Europa alguns dos primeiros mestres das suas cadeiras básicas. Assim, Lambert Mayer, da escola francesa, veio lecionar fisiologia. Com seu retorno à Europa, foi brevemente substituído O. Pires de Campo. A esse tempo (1914), Ethelcores de Alcantara Gomes já trabalhava na cadeira como lo. Preparador. Em 1917, tornou-se catedrático, formando no Rio, Ethelcores Gomes fora interno de Miguel Couto e aí defendeu sua tese de doutoramento sobre fisiopatologia e patogenia da crise convulsiva. Desenvolveu na cátedra um curso de fisiologia prático e experimental, mas nem teve tempo para pensar em pesquisa, pois morreu no ano seguinte, durante a gripe espanhola. O que produziu teve cunho pragmático: fisiologia neuromuscular da faringe, (com vistas à traqueio-bronco-cinese) e ectasias aórticas. Criou um método de ausculta dos batimentos cardíacos, através do aparelho laringo-traqueobronquial, a "Escuta Traqueal de E. Gomes". Foi substituído por Cantídio de Moura Campos, que tomou como assistente Franklin de Moura Campos. Em 1929, Cantídio, voltado para a clínica médica, deixou a fisiologia para Franklin que, no mesmo ano, se tornou o novo catedrático. Tomou como assistente Jaime A. de Cavalcanti. Franklin permaneceu até sua morte em 1963 na cátedra, realizando um profícuo trabalho didático e de pesquisa, recrutando elementos para esta e fomentando a investigação experimental. Na verdade, com os dois Moura Campos é que se iniciou a pesquisa fisiológica na Faculdade de Medicina Cantídio, antes de assumir a cátedra, estagiara na Alemanha. Em 1919, publicara um estudo sobre a recém descoberta secretina, como reguladora da secreção pancreática. Em 1930, com o sobrinho Franklin, estudou a inervação da laringe, revelando a presença de fibras aferentes no nervo recorrente, de grande significação para as funções laringeas. Franklin estagiou na Harvard sendo distinguido pelo grande Cannon, foi o primeiro brasileiro a fazer o curso de verão do Marine Biological Lab. de Woods Hole (o autor deste pretende ter sido o segundo...).

No retorno ao Brasil, Franklin iniciou na Faculdade de Medicina uma linha de pesquisa que haveria de prolongar-se até hoje: fisiologia da nutrição e do metabolismo. Contou com a colaboração de O. Paula Santos, Dutra de Oliveira, D. Orsini, Cyro Nogueira e outros. Nos primeiros anos, essa linha de pesquisa produziu dezenas de trabalhos no campo das avitaminoses experimentais e da nutrição, atraindo elementos de outros Estados e numerosos clínicos locais, que acabaram se diferenciando como investigadores de problemas de fisiopatologia. Essa atração de clínicos para a pesquisa que existiu desde então no Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina constitui um dos pontos altos da sua atividade mesmo na sua atual fase como Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biomédicas, após a Reforma da USP. Franklin foi um homem de grande clareza e liberalidade, permitindo que seus jovens co-

(1) Davson, H. e M. G. Eggleton. 1962. Principles of Human Physiology. Churchill Ltd. London.
(2) Fulton, J. F. 1931. Physiology. Clio Medica. Hoeber, Inc. New York

(3) Martins, T. 1952. Alvaro Ozorio de Almeida (6-11-1882 a 6-5-1952). Rev. Bras. Biol. 12(2): 119-128.

(4) Valle, J.R. 1961. A obra científica e social de Eduardo Guimarães. Ciên. & Cult. 13(2): 99-103.

(5) Moussatché, H. 1954. Miguel Ozorio de Almeida. Traços biográficos. Ciên. & Cult. 6(1): 27-34.

laboradores melhoraram suas capacidades onde achassem que isso fosse possível, admitindo no seu departamento elementos não médicos, como alguns formados em química pela então mal compreendida Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Acabou tendo num destes jovens e numa química os seus mais legítimos sucessores: Alberto Carvalho da Silva, seu assistente, no início da carreira, estagiou no Departamento de Química da Faculdade de Filosofia. Impressionado com a qualidade dos trabalhos ali executados e que terá conseguido de Franklin a aquisição para tomar como colaboradora a química Rebeca de Angelis. Coube a Alberto Carvalho da Silva, sucessor de Franklin, em 1964, reestruturar e modernizar o Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina, diversificando amplamente as suas linhas de pesquisa e admitindo novos valores. Carvalho da Silva tornou-se um renomado pesquisador no campo da absorção, incorporação e excreção de vitaminas, especialmente vitamina. Estagiara na Yale University e no M.I.T. de Boston. Com o seu lamentabilíssimo afastamento da cátedra, a linha de pesquisa por ele chefiada ficou a cargo de Rebeca de Angelis.

Com a Reforma Universitária, o Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina, juntamente com departamentos congêneres de outras Faculdades e os departamentos de farmacologia passaram a integrar o mencionado Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP. As principais linhas de pesquisa atuais da disciplina fisiologia deste departamento são: biofísica de membranas biológicas (Malnic, Marcondes Machado, Lacaz Vieira, G.B. Mello), biofísica renal (mesmo grupo), fisiologia da circulação (Rocha e Silva Jr.), regulação neural das secreções digestivas (C. Timó-laria e Massaco Kadekaro), sono (Timó-laria), atividade elétrica cerebral (N. Negrão), nutrição (Rebeca de Angelis). Os

“No Estado de São Paulo, como decorrência da expansão do ensino superior estadual, ocorreu o que poderíamos chamar de “interiorização” da pesquisa fisiológica, ou seja, a sua execução fora da Capital. Isso se deu primeiramente em Ribeirão Preto, quando o Governo Estadual permitiu que a USP aí instalasse a modelar Faculdade de Medicina que iniciou suas atividades no início dos anos 50. Escolhendo com critério os seus docentes, essa Faculdade conseguiu no caso da fisiologia (como nos demais) formar um excelente “staff”.”

fisiologistas oriundos da Faculdade de Farmácia e Odontologia (D. Orsini, H. Haebisch) continuam no metabolismo energético; os da Faculdade de Medicina Veterinária (Bizutti, Gacek) seguem a linha pioneira instalada por J.F. Tabarelli (antigo aluno de Dukas na Cornell) de endocrinologia de reprodução.

Desde seu início na Faculdade de Medicina, o atual setor de Fisiologia do Departamento de Fisiologia e Farmacologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP já publicou cerca de 600 trabalhos, 120 dos quais em revistas estrangeiras. Desde o início também mantém intenso intercâmbio com departamentos congêneres nacionais e estrangeiros e tem preparado docentes para assumir regência ou iniciar pesquisa em outras escolas, tais como a de Botucatu, Campinas e Londrina.

No Estado de São Paulo, como decorrência da expansão do ensino superior estadual, ocorreu o que poderíamos chamar de “interiorização” da pesquisa fisiológica, ou seja, a sua execução fora da Capital. Isso se deu primeiramente em Ribeirão Preto, quando o Governo Estadual permitiu que a USP aí instalasse a modelar Faculdade de Medicina que iniciou suas atividades no início dos anos 50. Escolhendo com critério os seus docentes, essa Faculdade conseguiu no caso da fisiologia (como nos demais) formar um excelente “staff”, que acabou tendo como chefe Miguel Rolando Covian, discípulo dileto de Bernard Houssay. Trocando a trépida Buenos Aires pela tranquilidade da fazenda em que se instalou a Faculdade de Ribeirão Preto, Covian, grupou em torno de si, jovens valores atraídos de outras partes do país, ou formados localmente, bem como alguns tarimbados fisiologistas. Pesquisador do sistema nervoso central, Covian, com seus colaboradores, tem realizado trabalho de alto nível sobre atividades cortical e cerebral, hipotálamo, formação reticular e, mais recentemente, área septal. Nesse campo seus colaboradores mais íntimos foram, ou ainda são C. Timó-laria (atualmente em S. Paulo), J. Antunes Rodrigues e R.F. Marcellan. Em outras áreas do Departamento, destacam-se o grupo de E.M. Krieger (pressão-receptores), J.V. Pereira Leite (respiração). Do laboratório de Covian saiu C.E. Negreiros de Paiva para organizar o Departamento de Fisiologia da Universidade de Campinas, onde trabalha em hemodinâmica e reflexos, com seus colaboradores. Na Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, o grupo fisiológico estuda o metabolismo lipídico em condições experimentais (C. Linder oriundo de Ribeirão Preto) e sono (K.Hoshino). De um modo geral, a atividade de pesquisa em fisiologia vai surgindo mesmo em locais em que supostamente nem haveria condições para tal, como é o caso de Aracatuba, onde, na Faculdade de Farmácia

(é Odontologia, trabalha-se em hemodinâmica (Mello, Maciel e Miguel) e peso corporal (Watanabe).

Retornando à Capital, não se poderia deixar de mencionar a pesquisa fisiológica que Thales Martins realizou no Instituto Butantã, com continuação da que fazia no Rio por volta do início dos anos 30. Contou com a colaboração daquele que se tornaria um dos nossos mais importantes farmacologistas, J. Ribeiro do Valle. Do Butantã, Thales Martins saiu para a regência de fisiologia da recém criada Escola Paulista de Medicina (1933), sendo sucedido por P. Eneas Galvão. Galvão, da escola de Alvaro Osoz de Almeida, dirigiu concomitantemente a seção de Fisiologia do Instituto Biológico. Neste último, com a colaboração de D. M. Fonseca, J. Pereira Jr. e J.P. Limongi, realizou uma importante série de trabalhos sobre avitaminoses B, e C, técnica de destruição do sistema nervoso por compressão com solução hipertônica, os quais foram publicados nos Comptes Rendus e nos Arquivos do Inst. Biológico (ótimo repositório das pesquisas biológicas em S. Paulo entre 1930 e 1945). Galvão notabilizou-se também por uma série de trabalhos sobre a aplicabilidade da lei da superfície de Rubner-Richet a mamíferos nos trópicos, aparecidos no J. Applied Physiology entre 1948 e 1950. No Instituto Butantã, a pesquisa fisiológica é dirigida atualmente por S. Schenberg, que estuda venenos de aranha e cobra; na Escola Paulista de Medicina, J. Tarasantchi prossegue na linha metabólica de Galvão. No Instituto Biológico, após um hiato de 7 anos, a seção de fisiologia animal foi reativada em 1963 por E. L. A. Carlini, da Escola Paulista de Medicina, que, nos três anos de efetivo exercício, obteve o tempo integral para os seus pesquisadores e catalisou a publicação de trabalhos originais. Com a saída de Carlini, em 1970 a seção de Fisiologia foi transformada, passando-se a denominar Doenças Cerebrais e Metabólicas, sob a chefia de Nelson S. Fernandes, ocupando-se de deficiências minerais e alterações metabólicas de animais.

No planejamento da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, que deveria se constituir no “core” da Universidade de São Paulo, figurou uma cadeira de Fisiologia Geral e Animal. Tornando-se catedrático da mesma em 1939, Paulo Sawaya deu início ao ensino e à pesquisa de fisiologia comparativa animal entre nós. Esse ramo da fisiologia teve origem na Alemanha e em obras cedidas pelo governo desse país (O Handbuch de Winterstein, p. ex.) e na biblioteca trazida pelo já então falecido Prof. E. Breslau, Sawaya encontrou o fundamental para ministrar o seu curso. Revistas especializadas também foram desde logo adquiridas, possibilitando a obtenção de uma visão panorâmica e atual do novo campo de trabalho. Surgiram os primeiros colaboradores (E. G. Mendes, D. Valente e Maria Dolores Perez Gonzalez) e os primeiros temas de pesquisa (respiração e circulação em anfíbios após mudança de cor fisiológica, mediação química em junções neuromusculares de invertebrados). Muito cedo a visão de que animais marinhos eram indispensáveis motivou a improvisação de laboratórios à beira mar e a visita a Laboratórios de Biologia Marinha, nas viagens e estágios que Sawaya e Mendes fizeram no exterior. Dessa preocupação surgiria o atual Instituto de Biologia Marinha da USP, em São Sebastião, vinculado ao Departamento de Fisiologia Geral e Animal desde o seu estabelecimento em 1955. O crescente conhecimento dos problemas da fisiologia comparativa animal e, principalmente, daqueles em que animais nacionais se impunham como o material mais adequado, foi dirigindo a diversificação da pesquisa. A colaboração estrangeira apareceu efetivamente com G.A. Edwards (Harvard Tufts), elemento da equipe de Schlander e Irving que estagiou no Departamento entre 1951 e 1956, ativando grandemente a pesquisa no campo da respiração e da ultraestrutura. Entre os demais, da primeira fase, destacam-se Pantin (Cambridge), P. Kaiser (Hamburg), Ambache (Londres). Em 1957, atraído pelos trabalhos de Edwards na microscopia eletrônica, chegou ao Brasil, vindo da Sorbonne, R. J. Lavallard, que está fazendo uma exaustiva pesquisa desses “fosseis vivos” que são os Onicóforos. Embora aposentados, Sawaya e Mendes continuam ativos. Sawaya nos seus temas de ecologia e etologia, com incursões frequentes pela farmacologia comparada; Mendes também na farmacologia comparada, em metabolismo respiratório, pigmentos sanguíneos e cadeia respiratória. Os elementos mais jovens perseguem objetivos derivados de seus estágios no exterior. A. D. Amaral segue seu mestre Barrington (Nottingham) na endocrinologia comparada; J. E. Lunetta, a escola dos Vernberg (metabolismo lipídico); J.A. Petersen é quase membro efetivo da escola americana liderada por Martin, K. Johansen e Schmidt-Nielsen (fisiologia sistêmica de circulação e respiração). Dos outros membros do Departamento (alguns também com estágios no exterior), Perez-Gonzalez trabalhou com J. Welsh na Harvard e se ocupa da fisiologia do “barbeiro”; Elisa P. Knapp, de levedos e meio interno; D. Valente, de neurosecreção; os demais se distribuem na investigação de alguns dos inúmeros campos que a fisiologia comparativa oferece entre nós, para os quais ainda é excessivamente exigido o número de interessados. O antigo Departamento de Fisiologia Geral e Animal da Faculdade de Filosofia é hoje o Departamento de Fisiologia Geral do Instituto de Biociências, chefiado por A. D. Amaral. Desde sua criação, o Departamento promoveu inúmeros cursos de especialização e reuniões científicas, manteve intenso intercâmbio científico, publicando uma grande cópia de trabalhos em revistas nacionais e estrangeiras. Atualmente da cursos de mestrado e de doutoramento, recebendo nos mesmos muitos alunos de outros estados. Do Departamento têm saído os elementos que implantaram em outros estados a pesquisa em fisiologia comparativa animal, como é o caso de Porto Alegre. E.G. Mendes formou um pequeno núcleo na Faculdade de Filosofia de Rio Claro. Em outros centros essa pesquisa é esporádica ou incidental.

BELO HORIZONTE — A fisiologia nasceu em Minas Gerais com a vinda para Belo Horizonte de Otávio Magalhães em 1912. Como estudante de medicina, Magalhães estagiara em Manguinhos, no Rio, e recebera a influência de Souza Gomes, Osvaldo Cruz, Carlos Chagas e Rocha Lima. Em Manguinhos, elaborou sua tese de doutoramento (“O cálculo da massa total do sangue”). Magalhães aceitou o convite de Ezequiel Dias para trabalhar na “filial” de Manguinhos em Belo Horizonte e, logo, foi convidado para a cátedra de fisiologia da recém-fundada Faculdade de Medicina de Minas Gerais. Com Magalhães se iniciam a Medicina e a Fisiologia experimentais no Estado. A “filial” de Manguinhos, depois Instituto Ezequiel Dias, era o único local onde se podia na época fazer pesquisa experimental, pois possuía várias linhas de investigação: venenos animais (cobra, escorpião), soro e vacinas. Adotando essas linhas, Magalhães e seus colaboradores publicaram de 1914 a 1941 cerca de 290 trabalhos. Essa atividade atraiu naturalmente para o Instituto jovens professores da Faculdade de Medicina para iniciação no método experimental, elaboração de teses de docência e cátedra. O maior enfoque fisiológico da obra de Magalhães está nas suas pesquisas sobre o veneno do escorpião, animal que causava grandes transtornos na Zona Metalúrgica de Minas. A facilidade de obtenção do veneno e a dramaticidade das reações fisiopatológicas e farmacológicas decorrentes das picadas constituíram uma perene fonte de motivação para pesquisa. Magalhães estudou a relação dose-efeito, o mecanismo provável de ação, concluindo pela atuação da toxina no sistema nervoso autônomo; por via vegetal atuaria sobre o coração e a respiração. Seu colaborador mais íntimo nessa linha de pesquisa foi Evandro de Barros. Em outras linhas, sur-

gem A. Bastos (ergografia e grupos sanguíneos, 1938) e Melo Campos (reação de van den Bergh no teste de função hepática).

Com a mudança de orientação imprimida pelo governo estadual ao I.E. Dias, Magalhães afastou-se da sua direção, restringindo-se à Faculdade de Medicina, ao tempo instituição particular que não concedia RTI aos seus professores. Disso resultou uma estagnação da pesquisa fisiológica e médica em Minas, por volta de 1940.

Por outro lado, porém, a Fundação Rockefeller começou a fornecer bolsas de estudos a jovens professores de fisiologia da Escola de Veterinária para estágios no exterior. O fruto disso foi o aparecimento em Minas de um grupo de fisiologistas (A. M. Wilwerth, V.P. Costa, Val. T.A. da Costa Cruz, J.M. Pessoa) que reformulou o ensino na Escola de Veterinária, ali instalando também a pesquisa. Esse grupo estudou a nutrição de ruminantes principalmente, utilizando modernas técnicas fisiológicas e bioquímicas. Em outras unidades de ensino superior mineiras, de cunho biológico, a atividade de pesquisa em fisiologia foi esporádica ou ausente. Com o agrupamento dessa unidade e da Faculdade de Medicina numa Universidade de Minas Gerais federalizada, as coisas começaram a melhorar.

“O antigo Departamento de Fisiologia Geral e Animal da Faculdade de Filosofia é hoje o Departamento de Fisiologia Geral do Instituto de Biociências, chefiado por A.D. Amaral. Desde sua criação, o Departamento promoveu inúmeros cursos de especialização e reuniões científicas, manteve intenso intercâmbio científico, publicando uma grande cópia de trabalhos em revistas nacionais e estrangeiras. Atualmente dá cursos de mestrado e de doutoramento, recebendo nos mesmos muitos alunos de outros estados. Do Departamento tem saído os elementos que implantaram em outros estados a pesquisa em fisiologia comparativa animal, como é caso de Porto Alegre. E.G. Mendes formou um pequeno núcleo na Faculdade de Filosofia de Rio Claro. Em outros centros essa pesquisa é esporádica ou incidental.”

Em 1960, aposentou-se Otávio Magalhães. Atendendo a um chamado de seu velho mestre, o Prof. Baeta Vianna, Wilson T. Beraldo deixou a relativamente opulenta Universidade de São Paulo para regressar à sua Belo Horizonte e substituir Magalhães. Beraldo, na ocasião, já grangeara reputação internacional de cientista e, por isso, o Dr. Watson, da Fundação Rockefeller estimulou-o vivamente a Fundação lhe propiciaria recursos para a criação de um centro de pesquisa fisiológica na capital mineira. Beraldo não tardou em atrair jovens valores para o seu Departamento de Fisiologia. Promoveu seminários, reorganizou a regional da Sociedade Brasileira de Biologia, criou em suma uma atmosfera altamente estimulante para o trabalho científico.

A primeira linha de pesquisa no seu laboratório, estabeleceu-a Beraldo com W. Dias da Silva sobre a liberação da histamina por extratos de *Ascaris lumbricoides* na coaba, mastócitos e a reação de Shultz-Dale. L. Freire-Maia abordou o mecanismo da hipertensão produzida no rato pela peptona. J. Weinberg e M. Leal Horta estudaram a influência de antihistamínicos na secreção gástrica no rato. F. Alzomora, bolseiro da F. Rockefeller, desenvolveu nos Estados Unidos trabalho sobre a função renal utilizando a técnica do “stop flow” e, no seu retorno, estuda a influência da bradicinina na reabsorção tubular do sódio. Com R. L. Araújo e G. Siqueira, Beraldo prossegue seus estudos sobre a “kalicreína”. O alto nível dessas pesquisas permite que seus resultados seja publicados em conceituadíssimas revistas estrangeiras e relatados com inteiro sucesso em congressos internacionais e nacionais.

Beraldo, por outro lado, não descuidou do ensino. Com seu grupo de colaboradores inovou e experimentou visando a dar mais responsabilidade ao aluno no processo de aprendizado. Nesse setor colaboram (a) no nível de graduação, A. Rocha e Z. Santa Rosa, (b) no nível geral, G.P. de Alvarenga e A.W. do Nascimento. Em 1968, com seus colaboradores, Beral-

do começou a publicar um molar livro-texto intitulado “Fisiologia” (Inds. Grafs. Veracruz, Belo Horizonte) que vem tendo grande aceitação.

Com a Reforma Universitária (1968) e a decorrente reunião das fisiologias das várias faculdades num só Departamento juntamente com a biofísica, surgiu na UFMG o Departamento de Fisiologia e Biofísica, congregando 31 docentes, a maioria em T.I. Nas linhas atuais de pesquisa do novo departamento, que servem de apoio às teses do curso de pós-graduação, incluem-se (a) bradicinina e calcireina (Beraldo, Siqueira, Rodrigues, Lima Jr., Weinberg Maia e Azevedo); (b) bradicinina na fisiologia renal (Alzomora, Heloisa Gonzaga e Nunes); (c) mecanismo de ação da insulina (Ferreira); (e) grupo — SH nas enzimas e polipeptídeos (Heineine, Maria Conceição Santos e Daniel); (f) nutrição dos ruminantes e fisiologia do rume (Costa Val e Pessoa); (g) cortejo cerebral de animais silvestres (Pimentel).

O grande problema no novo departamento continua sendo a desproporcionalidade entre o número de docentes e o número de alunos (ca. 4000 em 1974). Desde 1966, foi instalado o ensino-não-diretivo, proposto por Beraldo e Alvarenga, e que chegou a conquistar as simpatias de 88,3% dos alunos, mas, esse ensino viu-se subitamente prejudicado com o excessivo número de matriculados e a sua heterogeneidade. O Departamento passou, assim, experimentalmente, a aplicar o método de Keller, que consiste em criar condições e dar liberdade ao aluno para seguir o seu próprio ritmo de estudo e obter as informações que precisar na medida de suas necessidades, estudando os textos, observando os resultados dos trabalhos de laboratório e discutindo com colegas e professores.

PORTO ALEGRE — A fisiologia começou a ser ensinada em Porto Alegre em 1900 na Faculdade Livre de Medicina, fundada 2 anos antes. Em 1908, F. de Barros transformou o ensino de verbal em experimental num laboratório instalado nas águas-furtadas do Instituto Oswaldo Cruz local. Em 1914, instalou nesse mesmo acanhado local um Gabinete de Fisiologia e tomou como colaborador um jovem chamado Raul Pilla. Dai por diante Barros dividiu com Pilla as atividades didáticas, até que este último se tornou catedrático em 1926. A pesquisa, todavia, de cunho experimental continuava a faltar e Pilla, como é bem conhecido envolveu-se profundamente na militância política, sendo, em consequência, inclusive exilado em 1932. Não obstante, Pilla fomentava nos outros o interesse pela pesquisa e encontrou em P. Riet Correa, seu assistente, o elemento que iniciaria a fase de pesquisa na fisiologia gaúcha. Riet vai a Buenos Aires e estagia no Instituto de Biologia Y Medicina Experimental que Houssay e colaboradores, excomungados pelo peronismo no início da década dos 50, conseguiram criar para continuar pesquisando. Em 1953, Riet é colocado em RTI e a cadeira de fisiologia se converte no Instituto de Fisiologia Experimental, fatos que possibilitam o recebimento de doações da Fundação Rockefeller e o aumento do pessoal científico, entre outros, Maria Marques e Tuiskon Dick. Em 1955, o Instituto começou a ser frequentado por bolsistas, inclusive de outros Estados. No ano anterior, estagiara no mesmo a fabulosa equipe argentina capitaneada por B. Houssay (Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia, 1947) e constituída por Braun-Menendez, Foglia, Covian e outros.

A ida desses especialistas argentinos a Porto Alegre é um exemplo marcante da contínua necessidade de nossos centros de pesquisa (incipientes ainda em muitíssimos casos) receberem a influência de centros mais adiantados, seja enviando a estes seus bolsistas, seja contratando equipes para estágios locais. Pode-se dizer que, a partir do estágio dos argentinos em Porto Alegre, o Instituto de Fisiologia Experimental local passou a ser um centro regular de pesquisa e de recrutamento de elementos para o trabalho experimental. É natural que tenha adotado linhas de pesquisa dos mestres argentinos. Assim, a endocrinologia e a fisiologia da circulação ganharam grande preeminência como objetos de estudo, a partir de 1954.

A endocrinologia ligada à circulação, envolvendo a ação de hormônios e neurohormônios foi repetidamente estudada por Osoz, Kraemer, Krieger (ora em Ribeirão Preto) e os resultados das pesquisas publicados sobretudo na Acta Physiologica Latino-Americana. Riet e seus colaboradores mais íntimos (Maria Marques, Magalhães, Hesse e outros) ocuparam-se de influências hormonais na secreção salivar, no tecido adiposo epididimal, do estudo da extração e liberação de insulina, de precursores filogenéticos desta e agentes hipoglicemiantes. Os resultados acham-se publicados em revistas estrangeiras tais como Metabolism, Experientia, American Journal of Physiology and Proceedings of the Society of Experimental Biology.

Especial destaque merece a interessante série de trabalhos levados a efeito na tartaruga com vistas à abordagem filogenética da insulina e seu antagonista, o glucagon, cujos resultados foram publicados na Acta mencionada, na Rev. Soc. Argentina de Biologia, Endocrinology, general and Comparative Endocrinology e Comparative Biochemistry E Physiology. Nesse campo de pesquisa ganhou grande notoriedade Maria Marques, a ponto de ter sido convidada para ser co-autora do artigo “Phylogeny and ontogeny of Glucagon production” no “Monograph on Glucagon” (Pergamon, Oxford).

Não se restringiram, porém, a tartaruga os trabalhos fisiológicos como um enfoque comparativo. Na antiga cadeira de Zoologia da UFRGS, C. Jaeger sob a influência de J. Welsh (da Harvard), realizou uma série de trabalhos usando o caramujo *Strophocheilus*, estudando a ação de drogas sobre o coração, o músculo retrator do penis e dando ênfase à questão de neurohumores e neurosecreção em moluscos. Os resultados foram publicados em Comparative Biochemistry Physiology, principalmente, e tiveram o condão de atrair a atenção de outros colegas locais, entre os quais Maria Marques e S. Pereira que já ocuparam de variações sazonais de glicose sanguínea no caramujo em questão. Em 1971, com Welsh, Jaeger publicou no Zeitschrift für Zellforschung um trabalho sobre a localização de neurônios contendo monoaminas no sistema nervoso de *Strophocheilus*. O contato com o grande Welsh, deveu-o Jaeger à sua vinda a São Paulo em 1960 para um breve estágio na USP. Essa vinda de Welsh terá con-

vertido pelo menos três geneticistas em fisiologistas comparativos: o próprio Jaeger e dois outros gaúchos, Petersen e Ditadi, ambos atualmente na USP.

Atualmente, a fisiologia é ensinada e pesquisada na UFRGS no Departamento de Fisiologia, Farmacologia e Biofísica, produto da fusão do antigo Instituto de Fisiologia Experimental, da cadeira de farmacologia, da cadeira de biofísica e do setor de fisiologia da cadeira de zoologia, incluindo ainda o setor de biofísica da seção de genética do Instituto de Ciências Naturais.

RECIFE — Embora o ensino da fisiologia no Recife fosse anterior ao ano de 1943, quando a cadeira estava entregue a um otorinolaringologista, a pesquisa somente se iniciou a partir desse ano, quando Nelson Chaves se tornou professor catedrático. No que tange à bibliografia especializada e ao equipamento, Chaves partiu praticamente do ponto zero. Antes mesmo que a Faculdade de Medicina do Recife se incorporasse à Universidade, Chaves e seus colaboradores criaram o Instituto Alvaro Osoz de Almeida, devotado ao estudo da fisiologia, da técnica operatória e da histologia. Com os maiores recursos advindo das verbas federais, as pesquisas começaram a se dirigir para os campos da fisiologia pura e da nutrição. Foi, logo a seguir, criado o Instituto de Fisiologia e Nutrição, inicialmente afeto à cadeira de

Fisiologia da Universidade. A pesquisa fisiológica local passou a ser subvencionada pela Fundação Rockefeller, CNPq, CAPES, Instituto do Açúcar e do Alcool, Cia. Nestlé. A biblioteca especializada foi grandemente beneficiada com doações da família de Miguel Osoz de Almeida, do professor francês A. Monnier e da Função Kellog. Surgiu o intercâmbio de professores. Proferindo conferências, ministrando cursos ou realizando trabalhos experimentais estiveram no Recife os nobelistas Houssay, Bovet, Adrian, Heymans, Leloir e von Euler; os especialistas Brooks, Wang, Malcom, Foglia, Luco, Chaves, Ussing, Marañon Grassé, Barron, Pantin, Ruston, Reynolds, Monnier, Baqç e Molnar. A lista de estrangeiros é bem maior e atesta o interesse da escola do Recife em se aproveitar da passagem ou estadia entre nós de famosos fisiologistas. Os nacionais também foram repetidamente atraídos; Chagas Filho, Rocha e Silva, Soltero, Sawaya, Ribeiro do Valle, Covian e outros. Em 1965, 10 pesquisadores do Interdepartamental Committee on Nutrition dos Estados Unidos estiveram no Recife e de suas pesquisas, às quais se associaram elementos locais, resultou um “survey” de 294 páginas sobre as condições e problemas do Nordeste brasileiro.

Desde 1943, pois, a pesquisa fisiológica no Recife tem-se consagrado precipuamente a problemas de nutrição num sentido altamente pragmático. Alimentos locais têm sido estudados do ponto de vistas de seus valores proteicos e coeficientes de digestibilidade, teor vitamínico e riqueza mineral. Mas, a fisiologia local não as tem descuidado de outros setores de pesquisas, destacando-se o endocrinológico. Neste campo, há investigações sobre o hipotálamo, as adrenais, o ortossimpático, hipoglicemiantes de alimentos naturais. A qualidade dos trabalhos tem assegurado a sua publicação em revistas especializadas estrangeiras, tais como a Acta Physiologica Latino-Americana, Annals of the N. York Acad. Sciences, Rev. Fac. Med. Mexico, Archives Internat. Physiol. et Biochimie, “Proceedings” de congressos internacionais e, também, periódicos nacionais, tais como Rev. Bras. Medicina, Ciência e Cultura, Arqs. Bras. Nutrição.

Dispondo atualmente de moderno equipamento para a pesquisa nos campos da nutrição, endocrinologia e de eletro-fisiologia e para o ensino regular da fisiologia, o grupo do Recife, desde há muito se preocupou com a formação de pesquisadores e de elementos para o magistério superior. Assim, muitos de seus membros realizaram estágios no exterior, frequentando laboratórios tais como o de Houssay (B. Aires), em Paris (Sorbonne, I. Pasteur), Aberdeen (Escócia), ou, no próprio país (São Paulo, Ribeirão Preto, Rio de Janeiro). Como resultado dessa preocupação, de Recife já saíram elementos que foram pesquisar e ministrar ensino da fisiologia na Bahia (J. Bandeira), em Alagoas (N. Lopes), Campina Grande (M. Barros), Natal (C. Matias), Belém (D. Mendonça), Ceará (J. Roncy), Brasília (P. Saravia). Entre os primeiros e mais velhos colaboradores de N. Chaves na instalação da pesquisa fisiológica no Recife, cabe destacar Oswaldo C. Lima e Naide Regueira Teodósio. Após uma longa e profícua atividade, N. Chaves afastou-se da chefia do Departamento de Fisiologia da U.F. de Pernambuco, em 1973, sendo sucedido por W. Ladovsky, que se transferiu de Curitiba.

CURITIBA — 1913 assinala o início do funcionamento da cadeira de fisiologia da então Universidade do Paraná, entregue ao Prof. N. da Silva Cairo e ministrada a estudantes de medicina, farmácia e odontologia. Em 1934, a cadeira passou a construir um todo didático com a farmacologia, regida pelo Prof. A. Oliveira e Cruz. Em 1937, tornou-se regente de fisiologia o prof. A. P. dos Santos, que, em 1937, tomou como assistente Azor Oliveira e Cruz. Com Azor, pode-se dizer, começa a surgir a preocupação com a pesquisa fisiológica em Curitiba. Entre 1913 e 1949, todavia, o que se produziu são livros e monografias sobre o assunto, visando mais ao aspecto médico e, esporadicamente, à toxicologia e à farmacodinâmica de produtos naturais (vegetais). Ao tempo de jubileação do Prof. Santos, o Departamento de Fisiologia da, agora Universidade Federal do Paraná, contava com Azor (que se tornou titular), J. Karam e um pequeno grupo de auxiliares de ensino. Com a reforma universitária, o Departamento se integrou no Instituto de Biologia da Universidade como Departamento de Fisiologia e Farmacologia.

Em busca de treinamento na pesquisa fisiológica, Azor estagiou repetidamente em S. Paulo (Fac. Med. USP e Esc. Paul. Med.), no Rio (Manguinhos e Fac. Nat. Med.) e até em P. Alegre (grupo Riet); realizou viagens ao exterior (Chile, Argentina, Uruguai, Europa). Sua atividade de pesquisa se iniciou com a farmacodinâmica de balsâmicos, mas logo interessou-se pelo teor vitamínico e o valor nutritivo de alimentos vegetais típicos do Paraná, procurando para tanto o socorro da escola paulista chefiada por Franklin de Moura Campos na USP. Ocupou-se também de avitaminose E e glândulas salivares. Os resultados desse seu trabalho acham-se publicados em revistas tais como os Arquivos Brasileiros de Nutrição, “Proceedings” da Intern Union of Physiol. Sciences e Acta Physiologica Latino-Americana. Com a chegada a Curitiba de C. Y. Chiang, Azor começou a dar um enfoque eletrofisiológico à distrofia muscular por avitaminose E.

Chiang, graduado em Taiwan e mestre em ciência por Florida, após breve estágio com Chagas no Inst. Biofísica do Rio, foi para o Paraná em 1967. Seu treinamento em neurofisiologia e fisiologia do sistema nervoso central foi adquirido em Florida; Seattle, Porto Rico, Homburgo (Prof. Stampfli). Além da colaboração prestada a Azor, tem trabalhado sobre a atividade elétrica de células musculares de oligoquetos terrestres (minhocas) e transmissão neuromuscular em peixe elétrico, obtendo resultados que foram publicados em revistas estrangeiras (Amer. Journ. of Physiol., Biophysica Biochimica Acta, p. ex.).

Na Universidade Católica do Paraná, desde 1965, sob a orientação de W. Ladovsky (oriundo do Dep. Fisiol. da antiga Fac. Nat. Med. do Rio), tem-se desenvolvido pesquisa fisiológica envolvendo o hipotálamo e o controle da ovulação. Com a transferência de Ladovsky para Recife, o atual titular de fisiologia é J. G. L. Noronha. Os resultados dos trabalhos já apareceram na acta Endocrinológica e no Journ. of Endocrinology.

A titular de fisiologia do curso de Veterinária da Esc. Agron. e Vetr. da UFP é Clotilde de L. Branco, que recebeu treino em fisiologia na Salpêtrière em Paris e nas Escolas de Veterinária de Lyon e Toulouse. Tem pesquisado em Metabolitos em *Candida*, níveis vitamínicos e atividades esteráse em Planorbídeos, colinesterase plasmática no sagui, teores séricos de gamaglobulina no puro-sangue inglês e ação da droga na orelha isolada do coelho. Os resultados apareceram em Experimental Parasitology, Journal de Physiologie.

De fisiologia animal comparada tem-se ocupado no Paraná Ho Jakobi, natural de Erlangen (Alemanha), onde se licenciou e se doutorou (1951). Na UFP, onde é titular, tem exercido uma atividade múltipla, abordando temas de pesquisa que envolvem sistemática, hidroquímica, ecologia e poluição, com incursões pela bioquímica comparada e o problema do diagnóstico precoce do câncer gástrico.

Assessoramento

Assessoraram o autor, com fornecimento de informações e dados sobre instituições locais, os seguintes srs. profs. Drs. Cesar Timó-laria (São Paulo), Wilson T. Beraldo (Belo Horizonte), Celso P. Jaeger (Porto Alegre), Nelson Chaves (Recife) e Azor de Oliveira e Cruz (Curitiba).