

RELAÇÕES ENTRE AS CIÊNCIAS BÁSICAS E A MEDICINA: Implicações Institucionais, Profissionais e Pedagógicas

H. GIL FERREIRA

Instituto Gulbenkian de Ciência. Oeiras, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Porto.

RESUMO

O autor analisa os problemas relacionados com a transferência de conceitos e técnicas das ciências básicas para a prática médica. Considera que a complexidade do perfil profissional do médico impõe restrições à elaboração dos Curricula Médicos que impedem o ensino em profundidade da biologia básica e das áreas afins. Também considera que o ensino das ciências básicas pós-licenciatura em medicina só é possível para os médicos que passem a dedicar-se exclusivamente à investigação básica. O acesso por parte dos Médicos às novas descobertas das ciências básicas relevantes para a prática médica só pode realizar-se desenvolvendo a investigação básica em centros médicos de excelência Universitários e Hospitalares. Como a investigação básica é por natureza interdisciplinar os Centros Médicos em que ela se pratica serão forçados a recrutar profissionais de áreas não médicas dando-lhes perspectivas profissionais em tudo idênticas às dos profissionais médicos. Em países com uma comunidade científica pequena o elemento fundamental no desenvolvimento da investigação é a identificação e apoio de pessoas jovens e dotadas e de núcleos com uma produção científica de boa qualidade. Apontam-se como áreas científicas com grande importância para o futuro a médio prazo da Medicina a Neurobiologia, a Biologia Molecular e a aquisição e processamento de sinais em especial o processamento de imagens. Destaca-se a importância da ciência como componente importante da actividade cultural de um país.

SUMMARY

The relationships between the basic sciences and Medicine: Institutional, Professional and Pedagogical implications

The author analyses the problems involved in the transfer of concepts and techniques from the basic sciences to the medical practice. The number of skills to be acquired in the course of medical training restricts the inclusion of the teaching in depth of basic sciences in the Curricula of medical schools. Post-graduate teaching cannot be used for that purpose unless it is geared to MD's fully dedicated to research. New discoveries in the basic sciences which may be relevant to medicine can only be made available to doctors through the development of basic research in medical institutions, playing the role of centers of excellence. Since basic research in the medical field is, by its nature, interdisciplinary, such policy entails the recruitment of scientists with non-medical background to whom career opportunities comparable to those of the doctors should be made available. In countries with small scientific communities the most important step in the stimulation of basic research is the identification of young talents and the support of existing productive groups. In the mid term, molecular biology, neurobiology and signal processing (specially image processing) seem to be promising areas from a medical point of view. Science should be considered a very important component of the cultural activity of a country.

INTRODUÇÃO

Os Fundamentos Científicos da Prática Médica

A medicina vive da interacção entre duas actividades intelectuais ou científicas de natureza distinta: a da prática clínica e a do biólogo. São quase *duas culturas* diferentes.

A característica intelectual da prática clínica consiste na manipulação *inteligente* de padrões que podem ser constelações de sinais e sintomas ou de acções de drogas. A construção de sistemas informáticos de diagnóstico reflecte directamente esta estratégia. Os programas elaborados para o efeito não escolhem diagnósticos resolvendo modelos fisiopatológicos. Partem antes de um conjunto numeroso de dados e estabelecem correlações estatísticas entre padrões. Evidentemente que a estratégia intelectual do médico é um pouco mais complicada porque inclui também a manipulação de conceitos da biologia humana que até certo ponto são

racionalizáveis. Para dar apenas um exemplo a retenção de potássio e de ureia nas insuficiências renais pode ser **deduzida** a partir do conhecimento, mesmo superficial, dos mecanismos que regulam o seu balanço e em especial dos da sua excreção pelo rim. Hiperkaliémia deixa assim de ser simplesmente um sinal estatisticamente relacionável com a insuficiência renal e quando falamos da importância da formação científica do médico temos em mente esta componente do seu funcionamento profissional e não muito mais.

O contraste entre as duas culturas ficará mais claro com outro exemplo.

As acções mais bem estudadas dos digitálicos são o seu efeito terapêutico sobre a insuficiência cardíaca (cultura médica) e a inibição específica da bomba de sódio (cultura da biologia básica). Quando o biólogo estuda este segundo aspecto procura escolher sistemas muito simples, como sejam células isoladas ou até o complexo molecular da bomba, de modo a poder caracterizar quantitativamente os

resultados. O médico por sua vez está interessado nas modificações hemodinâmicas induzidas pela droga e na sua toxicidade. Saber que o efeito hemodinâmico é o resultado final de uma acção sobre as bombas de sódio do músculo cardíaco não é muito relevante para o clínico. Mais até, é impossível inferir a partir dos milhares de trabalhos laboratoriais publicados sobre as acções dos digitálicos nos diferentes sistemas celulares do organismo qual o seu efeito no organismo como um todo. Quando o clínico quer saber o que os diagnósticos fazem, consulta livros de farmacologia e de terapêutica e não de fisiologia ou biologia celular. Esta separação enorme entre a maneira de pensar e agir do investigador das ciências básicas e do médico é algo de muito fundamental e estende-se até ao uso das técnicas de diagnóstico.

A Biologia dos Componentes e dos Sistemas

A relação distante entre a prática médica e a sua eventual fundamentação científica rigorosa nada tem de específico. Existem situações semelhantes noutras áreas de que a meteorologia é um bom exemplo. No caso da medicina a situação é um reflexo directo do que se passa na investigação fundamental em biologia.

É razoável dizer-se que a investigação em biologia se orienta segundo duas estratégias fundamentais: a caracterização de componentes e a caracterização de sistemas. Quando a partir de órgãos, tecidos ou células se isolam, cristalizam, se sequenciam complexos moleculares responsáveis por determinada função biológica seja ela o transporte iónico, a contracção muscular ou a transdução num sensor nervoso faz-se um estudo de componentes. Os grandes progressos da biologia nos últimos cinquenta anos, possíveis graças ao desenvolvimento da genética molecular, das técnicas de fracionamento celular, da bioquímica, da imunologia, da virologia e da morfologia de resolução molecular, deram-se na área dos componentes e a situação que se vive tem muito de parecido com o que se passou na física quando a estrutura do átomo começou a ser descortinada.

Em comparação com a biologia dos componentes a biologia dos sistemas, de que é um exemplo extremo a biologia do comportamento, encontra-se quase numa fase pré-científica e apetece pensar que não só se conhecem poucos factos passíveis duma organização teórica rigorosa como não existem até as ferramentas conceptuais adequadas ao seu estudo. Se compararmos de novo com a física está-se numa fase anterior ao desenvolvimento da mecânica clássica.

Mesmo quando se lida com sistemas de dimensões mais reduzidas, como é o caso da via da visão, conhece-se o comportamento de umas largas centenas de neurónios quando só o nervo óptico humano tem mais de um milhão de fibras. É improvável vir a ser possível reconstituir o funcionamento do sistema visual pela simples composição das funções dos seus neurónios constituintes.

A Interdisciplinaridade da Biologia

Fazer medicina é uma actividade interdisciplinar mesmo que consideremos os seus aspectos mais práticos. Todos nós nos maravilhámos com as imagens da ecografia, da tomografia axial computerizada, da ressonância magnética ou da tomografia de emissão de positrões. Mas habituados como estávamos à radiologia não nos apercebemos que a imagem radiológica é totalmente distinta daquelas. No caso da radiografia estamos em presença da simples projecção de sombras num plano. Trata-se de uma imagem facilmente acessível à simples intuição. Nos outros casos a imagem que o médico vê é o resultado de uma complexa cadeia de processos instrumentais e numéricos cujo entendimento está vedado à quase totalidade dos clínicos. Eu diria até que, por exemplo,

os fenómenos físicos em que se baseia a ressonância magnética são incompreensíveis para eles. Pode perguntar-se: será que esta situação pode ser resolvida pela reformulação dos currículos? Suspeito que não. Será que ela impede o médico de usar estes métodos? Também não. Então porque não usar os instrumentos de diagnóstico como quem toca telefonia? Na realidade este tocar telefonia especial é algo de inerente à actividade dos médicos que em nada a desvirtua. A manipulação inteligente de padrões, característica específica do acto médico, é em si uma actividade altamente especializada e muito difícil de dominar. Exige um treino prolongado e contínuo.

Os médicos estão portanto fadados a tocar telefonia quase todo o tempo. Fazem-no até quando recorrem à fisiologia, à bioquímica, à imunologia, à virologia, à oncologia e às ciências básicas em geral e isso não os impede de tratar doentes. O problema está em saber-se até onde pode ir esta atitude. Suspeito que será necessário manter contactos permanentes com outras áreas do saber mas que esses contactos não podem ser feitos apenas através de aulas, conferências ou leituras.

Se por um lado os médicos não podem saber tudo por outro têm de viver num clima profissional que lhes permita importar técnicas e conceitos de outras áreas logo que a sua utilidade seja evidente e só nessa altura. O papel, nesta transferência, do ensino praticado nas Escolas Médicas só pode ser muito modesto como é modesta a eficácia das acções de reciclagem nos moldes em que são feitas habitualmente. O perfil profissional do médico é de tal modo complexo que limita seriamente a escolha de conteúdos de ensino e de situações de aprendizagem. O médico não pode aprender apenas parte da anatomia ou da fisiologia humana ou parte da semiologia dos aparelhos e sistemas ou parte da patologia e da terapêutica. Tudo somado resulta num curso que é provavelmente dos mais extensos e em que há muito pouco espaço para um treino nas áreas da biologia básica. Não se infira no entanto que não deva existir investigação básica nas instituições médicas.

A avaliar pelo que se passa em instituições médicas de ponta, sejam elas hospitais como o Massachussets General Hospital ou Escolas Médicas como as da Universidade de Harvard ou de Stanford o segredo do sucesso parece estar ligado em grande parte à existência de um sector de investigação básica interdisciplinar, vigorosa. Acontece até que as Escolas Médicas de Harvard e de Stanford não têm sequer hospitais universitários. Subcontratam o ensino das clínicas a hospitais. Arrisco-me a afirmar que à medida que a qualidade de uma Escola Médica diminui também diminui a importância que atribui ao seu sector básico. Esta constatação está longe de ser trivial e tem um interesse mais do que académico. A livre circulação de profissionais que, espera-se, venha a existir na CEE a partir da década de noventa vai bulir seguramente com os interesses corporativos nacionais. E se neste momento, no Reino Unido por exemplo, há múltiplos mecanismos destinados a garantir um nível mínimo na formação de médicos venham eles de Liverpool ou Oxford é de esperar o aparecimento de mecanismos similares para a zona da CEE e não será de espantar que esses mecanismos, para além da avaliação dos currículos, inclua a análise dos próprios locais de formação, Escolas e Hospitais, altura em que a sua actividade científica nos seus múltiplos aspectos emergirá como importante.

Investir em Ciência

Desde a década de quarenta que se pergunta entre nós: será justificado no nosso país desviar recursos do diagnóstico e tratamento de doentes para a investigação básica ainda que esta seja potencialmente útil para o progresso da medicina? Trata-se de uma questão que me excede mas custa-me a

admitir não haver lugar em Portugal para a criação e funcionamento de uns tantos centros médicos de excelência.

O investimento em ciência é, em princípio, fácil de analisar. É preciso identificar as áreas científicas mais relevantes, criar condições materiais atraentes nessas áreas para cientistas dotados e criar mecanismos de avaliação do trabalho que for sendo produzido. Na aparência estas tarefas podem ser empreendidas com base em informação escrita pública, no acesso às opiniões da comunidade científica e na análise de instituições de reconhecido mérito. É este o ponto de vista dos gestores da ciência expresso nas chamadas *políticas científicas* institucionais ou estatais.

A partir da segunda guerra mundial e como consequência da massificação da ciência as comunidades científicas passaram gradualmente a ser tratadas pela sociedade como os artistas têm sido ao longo de séculos. A sua actividade é analisada, criticada, controlada por aqueles a quem Shaw chamava *filisteus* no caso da arte e que no caso da ciência eu chamarei os *cientocratas*. Não pretendo que a designação seja pejorativa. Os cientocratas tal como os políticos governantes são elementos de ligação entre o público e um sector específico da sociedade e tal como os ministros ou os cientistas podem ser excelentes, bons, assim assim ou maus. São em geral pessoas com uma formação científica não diferenciada — não são cientistas praticantes — ocupando posições na burocracia científica onde tomam decisões sobre o destino a dar ao dinheiro. Lidando com relatórios, projectos, pareceres mas não com artigos originais — o produto, por excelência, da actividade científica — são forçados, pela natureza das suas funções, a formar opiniões sobre ciência e a tomar decisões sobre política científica. São ajudados nessa actividade pelos próprios cientistas que também funcionam como cientocratas em relação à actividade dos seus colegas cujos trabalhos muitas vezes não conhecem nem conseguem avaliar correctamente. Os cientocratas não podem ser acusados de não lerem os artigos originais porque isso é materialmente impossível e também não podem ser acusados de terem opiniões porque só tendo opiniões podem tomar decisões.

A burocracia científica veio para ficar em todas as comunidades científicas mas, estou em crer, é tanto menos eficaz quanto mais frágil for a ciência de um país. No caso de Portugal assistiu-se nos últimos anos a uma súbita expansão relativa, ela é modestíssima em valor absoluto, dos recursos atribuídos à ciência e, estou em crer, a gestão desses recursos é neste momento o gargalo da garrafa do nosso desenvolvimento científico porque há pouca experiência nesse campo, porque há muito poucos cientistas a que recorrer para pôr em funcionamento o sistema do "peer review", porque não há frequentemente as infraestruturas mínimas necessárias à investigação e porque, com excepção de uma ou outra área, os cientistas trabalham isolados por se ocuparem de temas em que muito pouca gente trabalha no país. Numa situação como estas é ilusório pensar-se na adopção de políticas científicas copiando o que se faz no Reino Unido, na França, na Alemanha ou até em países pequenos como a Holanda, a Dinamarca ou a Suécia. Só pode haver uma política científica quando se pode escolher ou seja quando há mais projectos e cientistas de qualidade do que é possível financiar. Estou convencido que numa situação como a nossa a medida fundamental anterior a qualquer política científica é a identificação de talentos. Sem jovens dotados não há ciência como não há futebol de qualidade sem bons futebolistas. A escolha das áreas vem depois.

Investir em Ciências Básicas como Forma de Investir em Medicina: o Factor Humano

Mas quais jovens?

Como as ciências médicas são interdisciplinares isso deve reflectir-se na formação dos cientistas que nelas trabalham.

A aquisição de competência em áreas não estritamente médicas por parte de médicos não é impossível mas é muito difícil. Entre nós é hoje mais provável como resultado da qualidade dos alunos que chegam às faculdades de medicina. Implica no entanto que esses médicos deixem de o ser para se ocuparem integralmente da investigação básica. O investigador a tempo parcial é uma espécie em vias de extinção.

Todavia não basta recrutar médicos. Urge dotar os hospitais de ponta e os ciclos pré-clínicos das Escolas Médicas de cientistas com formação diversificada. Isso não pode fazer-se contratando-os como técnicos. É preciso atribuir-lhe estatutos e criar-lhe possibilidades de carreira em tudo idênticas às dos médicos. Não se faz investigação básica por encomenda. A ser assim os próprios sistemas de recrutamento têm de mudar. Talvez seja vantajoso olhar-se nesta altura para a nossa vizinha Espanha onde sopram fortes ventos de mudança.

Por outro lado os currícula médicos já estão a mudar nalguns sítios com base no reconhecimento que se destinam à formação de médicos (praticantes da *cultura médica*) e não de cientistas. O ensino pré-clínico terá de ser simplificado e encurtado e terá de se orientar de acordo com as necessidades específicas da clínica. Os alunos vão para as Escolas Médicas para serem médicos e a maior parte do tempo que ali passam deve ser dedicada ao treino das aptidões que definem o perfil profissional do médico. As bases científicas da medicina poderão ser estudadas nos laboratórios, investigando. Os médicos podem complementar a sua formação científica através da convivência e da colaboração com os cientistas que trabalham ao lado e não através da leitura de artigos quer não percebem.

Os Temas

Debrucemo-nos agora sobre a questão das áreas prioritárias em que deve ser feita investigação básica e em relação à qual há atitudes com todas as *nuances*. Num caso extremo há quem escolha a resolução de problemas práticos — a cura do cancro, por exemplo —, no outro caso há quem pense ser o progresso da ciência o único critério válido. Na prática o problema esvazia-se se quem escolher souber escolher mas saber escolher não é em geral possível.

O investimento em ciência é, quer se queira quer não, um investimento de alto risco e a longo prazo. Inicialmente muito pouca gente se apercebeu das implicações dos estudos de Perutz. A teoria da contra-corrente renal foi ignorada durante quase dez anos. Os algoritmos usados na tomografia axial computerizada estavam concebidos muito antes da sua utilização prática. A lista de exemplos deste tipo é interminável. Ninguém sabe se nesta altura um cientista desconhecido está trabalhar numa hipótese de trabalho que vai de novo revolucionar a biologia dentro de uns anos, à semelhança do que aconteceu com os pioneiros da biologia molecular do presente. Por força das circunstâncias as áreas prioritárias do presente são escolhidas pelos gestores de ciência e as do futuro são criadas pelos cientistas à margem dessa escolha. A comunidade científica europeia está neste momento a ser bombardeada periodicamente com *guidelines* e programas da CEE gerados dessa maneira. Se os cientistas não conseguissem furar o sistema, como na realidade acontece, ver-se-iam forçados a fazer só investigação por encomenda. A injeção de fundos da CEE na ciência portuguesa é seguramente desejável mas não vai fomentar a investigação básica. Teremos de ser nós a fazê-lo com dinheiros portugueses. O mundo da investigação encomendada é muito fluido. Há uns anos atrás ninguém pensava que havia cerâmicas supercondutoras. Mais recentemente há muita gente que pensa que as cerâmicas supercondutoras talvez não sejam os supercondutores que precisamos. Entretanto foram investidos consideráveis recursos nessa área. A penicilina, o código genético, os

anticorpos monoclonais não foram encomendados. Foram o produto directo da curiosidade e da engenhosidade dos cientistas.

Se é verdade que o funcionamento da burocracia científica cria problemas aos investigadores também é verdade não podermos exigir-lhe cheques em branco. Talvez seja mais construtivo colocar-nos na posição de quem distribui o dinheiro. Nessas condições o problema é responder à pergunta: investir agora em que áreas da biologia (médica)?

Quando se tenta seguir o desenvolvimento actual da biologia nos seus aspectos mais ligados à biologia humana, e ninguém pode fazê-lo exaustivamente, emergem certas áreas como obviamente promissoras.

A neurobiologia está nesta altura numa fase explosiva. Com o aparecimento das técnicas do fracionamento celular, da cultura de células nervosas, das fatias de cérebro, do traçamento das vias, do isolamento e caracterização (por clonagem e técnicas de DNA recombinante) de proteínas do sistema nervoso em especial receptores e de fármacos neuro-activos, com os progressos no estudo dos fenómenos de regeneração, com a aplicação da ressonância magnética a doentes com lesões nervosas focais, está-se no limiar de avanços significativos tanto em relação aos mecanismos de excitabilidade como a mecanismos a nível de sistema de que são exemplos a memória e a aprendizagem ligados seguramente à hoje reconhecida plasticidade do sistema nervoso.

Outra área que não pode ser ignorada é a biologia molecular. Dela está a surgir a caracterização de numerosas proteínas, não obrigatoriamente enzimas em sentido estrito, e de outros factores responsáveis pelo control dos processos biológicos. Num campo mais prático a biologia molecular e especialmente a genética molecular vão contribuir a ritmo crescente para o diagnóstico através da produção de *sondas genéticas*. Com o projecto *Genoma Humano* a arrancar em força nos EUA não será compreensível a existência de Escolas Médicas de qualidade sem um forte sector dedicado à biologia molecular. De passagem direi que a imunologia, felizmente já instalada em Portugal, não poderá ser ignorada.

Finalmente parece evidente a necessidade de um sector visando o processamento de imagens e de sinais em geral, idealmente ligado à neurobiologia, como meio de criar *know-how* nas áreas mais nobres da informática aplicável às ciências médicas.

Estas indicações óbvias são vazias de conteúdo pela sua generalidade. Tem mais sentido dizer-se que só existirá investigação básica em biologia, e portanto em medicina, nas instituições que dispuserem dos recursos necessários à investigação nessas áreas.

Disponer dessas facilidades é dispor do espaço, das máquinas, das verbas para as despesas de operação, dos cientistas treinados e activos e de estruturas institucionais capazes de apoiar, gerir e analisar continuamente esta operação.

As condições materiais e humanas necessárias ao florescimento da investigação básica em ciências médicas não surgem espontaneamente e são particularmente difíceis de criar nas instituições médicas sejam elas Escolas Médicas ou hospitais porque os meios médicos são reconhecidamente ego-cêntricos. Sujeitos como estão às pressões do exercício da profissão os médicos querem resultados a curto prazo e acabam por ser agentes da própria sociedade para quem a investigação é entendida em termos utilitários. As instituições médicas, hospitais ou escolas são geridas por médicos e sem o seu apoio activo não poderá haver investigação básica em medicina.

Mas investir em medicina, é quase sempre, para não dizer sempre, muito caro e o mecenato em ciência desapareceu. Mesmo lá fora já não se recebe dinheiro das instituições onde se trabalha para se investigar o que se quer. Esses fundos quando existem não chegam. Estamos hoje dependentes

do financiamento externo de projectos e programas definidos com base em critérios não científicos, ou seja, de acordo com as chamadas políticas científicas. Na prática a pesquisa converteu-se num serviço sujeito ao jogo entre a oferta e a procura e, infelizmente, é ilusório pensar-se ser possível embarcar em projectos ou programas de investigação sem atender a este aspecto.

Num futuro não muito distante só poderá haver investigação quando os investigadores conseguirem angariar fundos externos. Os americanos há muito que o reconheceram e recrutam cientistas atendendo a esse facto. O mesmo virá a acontecer em Portugal a curto prazo altura em que fomentar o desenvolvimento da ciência será equivalente a recrutar cientistas capazes de se autofinanciarem. Seja qual for o ponto de vista escolhido para se analisar o futuro da investigação é o elemento humano que emerge como essencial.

Em certa medida os cientistas são hoje vítimas dos seus sucessos. Existe na sociedade a convicção generalizada de que a ciência é a panaceia universal para os seus problemas. A realidade é bem diferente. O problema da camada do ozono está cientificamente definido mas a sua resolução tem implicações económicas e portanto políticas que ultrapassam os cientistas. Para já não falar no tabagismo ou no alcoolismo. Mesmo quando a pesquisa conduz à resolução de um problema fá-lo frequentemente de maneira imprevisível. Procurámos defender o investimento na investigação básica em biologia humana usando argumentos pragmáticos, procurando analisar superficialmente os caminhos de instituições médicas de prestígio incontestável e fugindo ao sofisma tantas vezes repetido de que os médicos precisam de saber biologia básica. Em Portugal a falta de uma tradição científica comparável à dos países do norte da Europa faz com que nos esqueçamos da função cultural da ciência.

A identidade de um povo decorre dos seus hábitos, da sua língua, da sua história e da sua cultura e a cultura é sobretudo o produto da imaginação humana. Se uma sociedade se preocupar apenas com os problemas da sobrevivência, mesmo entendidos num sentido lato, desce ao nível das comunidades biológicas pré-humanas. Deixa de se diferenciar das comunidades das abelhas ou das formigas. Não serão a música, a literatura, a pintura, a escultura ingredientes tão fundamentais das sociedades humanas como a produção de alimentos, a utilização de fontes de energia na produção de bens de consumo e a prevenção ou o tratamento da doença? Será que também perguntam aos músicos, aos pintores ou aos historiadores qual a utilidade do que andam a fazer? Será que a pesquisa científica é diferente das outras actividades criadoras? Será que quando se fala das culturas germânica, francesa ou inglesa se excluem as contribuições dos cientistas? Ou será que só certos ramos do saber como a matemática ou a física são passíveis de investigação não aplicada ou não aplicável? Para nós investigadores as respostas a estas perguntas parecem óbvias mas são diferentes das do público em geral e em especial da maioria das pessoas cultas da sociedade portuguesa mesmo quando nela ocupam posições de destaque.

Pedido de Separatas:
H. Gil Ferreira
Inst. Gulbenkian de Ciência
Quinta Grande
2780 Oeiras