

# Ética e inovação tecnológica em medicina

*Ethics and technological innovation in medicine*  
*Ética y innovación tecnológica en medicina*

José Geraldo de Freitas Drumond\*

**RESUMO:** Este artigo propõe uma reflexão sobre as repercussões provocadas pelas inovações tecnológicas na prática assistencial médica, partindo de uma introdução histórica da Medicina como ciência, seguida de uma análise da economia da tecnologia em relação ao setor saúde. Considera as extraordinárias aplicações das inovações em Medicina face ao que denomina de perplexidade científica e ética, questionando se os avanços da ciência e da tecnologia não estariam induzindo uma mudança da missão do médico de promotor da saúde em direção à manipulação da vida humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ética. Tecnologia-inovação. Medicina.

**ABSTRACT:** This paper aims at drawing the attention to the impacts caused by the technological innovations to the medical welfare practice. It starts from a historical perspective of the Medicine as a science, followed by an analysis of the economical aspects of the technology in relation to the health sector. The author considers the extraordinary applications of innovations in Medicine named scientific and ethical perplexity, questioning whether the advances in science and technology are not inducing a shift of the role played by the doctor as a promoter of health in the direction of manipulating human life.

**KEYWORDS:** Ethics. Technological-innovations. Medicine.

**RESUMEN:** Este artículo propone una reflexión sobre las repercusiones provocadas por las innovaciones tecnológicas en la práctica asistencial médica, partiendo de una introducción histórica de la Medicina como ciencia, seguida de un análisis de la economía de la tecnología con relación al sector salud. Considera las extraordinarias aplicaciones de las innovaciones en Medicina cara al que denomina de perplejidad científica y ética, cuestionando si los avances de la ciencia y de la tecnología no estuviesen induciendo un cambio de la misión del médico de promotor de la salud en dirección a la manipulación de la vida humana.

**PALABRAS LLAVE:** Ética. Tecnología-innovación. Medicina.

\* Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG e da Sociedade Ibero-americana de Direito Médico -SIDEME.

## INTRODUÇÃO

O setor saúde compreende atividades de atenção médico-hospitalar e ambulatorial, que possuem uma forte interação com a ciência e a tecnologia, razão pela qual requer uma análise de um modo sistêmico, conforme exige a sua complexidade. A infra-estrutura científica deste setor é "origem de um fluxo de informações que apóia o surgimento de inovações que afetam a prática médica e a saúde", como afirma Albuquerque<sup>(1)</sup>.

Atualmente existe um contínuo desfilhar de novidades tecnológicas, decorrentes dos avanços conquistados pelas ciências médico-biológicas, surgidas principalmente desde a metade do século XX, inovações essas materializadas sob a forma de novos equipamentos, novos procedimentos clínicos e novas medidas profiláticas que, enfim, compõem um acervo de novas informações que conferem ao setor da saúde ser um dos setores da economia mundial que mais tem crescido nos últimos tempos.

Esta realidade promove, a um só tempo, duas constatações. A primeira, de caráter otimista, em razão dos inúmeros benefícios que as inovações tecnológicas vêm propiciando em relação à saúde e ao bem-estar das pessoas; a segunda, no entanto, tem suscitado discussões polêmicas a cerca da relação entre custos e benefícios auferidos pela sociedade em geral levando-se em conta o crescente ônus financeiro assumido pelos sistemas nacionais de saúde para incorporar as ditas inovações, além dos procedimentos eticamente questionáveis que tais inovações têm suscitado.

Em suma, o setor saúde tem características peculiares que, de um lado o vincula intimamente ao desenvolvimento científico-tecnológico, gerando impactos na economia e na sociedade em geral e, de outro, promove conseqüências diretas sobre a saúde individual e na qualidade de vida das populações.

### Conceitos de ciência, tecnologia e inovação

Entende-se por ciência toda atividade humana desenvolvida de modo sistemático e que tem por finalidade ampliar a base do conhecimento do homem, no que se refere à natureza, à sociedade e ao próprio homem.

O conhecimento se conceitua como uma informação organizada que produz efeitos sociais e individuais para aqueles que dela fazem uso.

Daí porque os conhecimentos têm por finalidade a promoção e o progresso da espécie humana e da humanidade, através da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico.

Pesquisa se refere ao processo social que produz conhecimento de forma válida e generalizável e proporciona a renovação das bases disciplinares intelectuais e profissionais.

Lolas<sup>(2)</sup>, assevera que a pesquisa envolve três processos sociais. A invenção, que é a criação de novos conceitos que estruturam a percepção da realidade, do qual é o produto da percepção, não a causa e daí porque tradicionalmente a pesquisa resultante da invenção ou baseada nela é denominada de pesquisa básica ou pura.

O termo inovação se refere à produção de novos processos dentro dos já existentes "que ampliam o escopo e o nível das aplicações de conceitos e constructos". A inovação tecnológica se depreende da apropriação pela sociedade de novos conhecimentos e a utilização das descobertas da ciência e da tecnologia nos diferentes setores da sociedade como a indústria, a educação e a saúde. Finalmente, a transformação de pessoas e instituições, essencial para as ciências humanas e sociais, e derivada de cada disciplina que afeta as pessoas e a sociedade.

No setor saúde, a inovação deve ter por finalidade a melhoria da qualidade de vida das pessoas, mediante a utilização de produtos e procedimentos com vistas a evitar o aparecimento de enfermidades ou erradicá-las.

### Aspectos históricos da ciência médica

O nascimento da medicina ocidental como ciência remonta à Antiga Grécia e ao aparecimento da "*techné*" helênica. O seu desenvolvimento, no entanto, se deu de modo gradual e por vezes paradoxal, através de avanços e recuos que, segundo Potter<sup>(3)</sup>, refletiu as metamorfoses de um empreendimento científico ao longo dos tempos.

Importa destacar alguns desses avanços históricos, devido a sua contribuição para a constituição deste fabuloso patrimônio cultural da humanidade que representa a medicina contemporânea.

Tomaremos como marco inicial do desenvolvimento científico das ciências médicas o Renascimento, por ter sido essa a época que propiciou a aceleração das manifestações intelectuais em praticamente todos os campos da criatividade e intelectualidade humanas e, mormente, na

arte hipocrática, pois o esplendor nas artes e na literatura foi acompanhado, em determinado momento pelos avanços do conhecimento médico-biológico.

O século XVI ficou consagrado como o século do nascimento da anatomia humana como uma disciplina, graças ao belga Andreas Vesalius que realizou as primeiras dissecações em cadáver humano e propôs a sua configuração anatômica em seu famoso *De Humani Corporis Fabrica*, ficando consagrado como o Pai da moderna anatomia.

O século XVII tornou-se o berço da fisiologia, que trouxe um real avanço no conhecimento médico a partir da descrição da circulação sanguínea por meio do inglês William Harvey e complementada pelo italiano Marcelo Malpighi, também conhecido como pai da histologia.

No século XVIII a Europa presenciou o nascimento da anatomia patológica pelas mãos de um médico de Pádua, denominado Giovanni Battista Morgagni que, aos 79 anos de idade, publicou o seu célebre.

*De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis* que, de fato significou uma mudança paradigmática do conhecimento médico de então, ao substituir toda a especulação teórica e fantasiosa sobre a natureza do processo mórbido pela correlação anatômica entre os sintomas apresentados pelos pacientes com os achados *post mortem*, nas necropsias que realizou.

No século XIX, a ciência médica se dicotomiza, levando-se em conta os rumos que tomaram as medicinas francesa e alemã. Na França, e em consequência da Revolução liberal, os hospitais se viram libertados do domínio eclesiástico, foram tornados públicos e transformados em centros de investigação científica para as enfermidades, além de ensino para os estudantes de medicina<sup>(3)</sup>.

Neste período inicial de desenvolvimento científico da medicina francesa destacaram-se, dentre outros, o histologista Marie-François Xavier Bichat, grande histologista e cultor da anatomia patológica e René-Théophile-Hyacinthe Laennec, inventor do estetoscópio, instrumento este que, curiosa e extraordinariamente, vem resistindo à natural obsolescência que o tempo impõe às novidades, continuando a ser um instrumento indispensável da prática médica até os dias atuais, rivalizando-se com os mais modernos equipamentos sensoriais.

Notoriedade deve ser conferida, também, ao fisiologista francês Claude Bernard, descobridor da função glicogênica do fígado e precursor da medicina experi-

mental, cientista que consagrou o aparecimento de um triunvirato que seria a base das ciências médicas atuais: a fisiologia, a patologia e a farmacologia. Claude Bernard dizia que "o princípio da moralidade médica e cirúrgica consiste em nunca executar no homem uma experiência que possa produzir nele malefício de qualquer espécie, mesmo que esse resultado seja altamente vantajoso para a ciência, isto é, para a saúde dos outros. O médico não é o médico dos seres vivos em geral, nem mesmo o médico do gênero humano, mas o médico do indivíduo humano".

No entanto, foi a Alemanha que consignou o século XIX como o mais reluzente para o desenvolvimento de uma medicina com bases científicas, simultaneamente com os avanços nas áreas a química, física e biologia.

Ressalta-se, nesta época, a figura de Rudolf Virchow, eminente médico alemão de personalidade multifacética, cuja inquietude intelectual ultrapassou o conhecimento médico propriamente dito, transbordando-se para a antropologia, a arqueologia e a economia. Interessando-se pelos problemas sociais de sua pátria, alçou o patamar da política nacional, vindo a ocupar uma cadeira no parlamento germânico por mais de 30 anos.

Virchow é considerado fundador da moderna patologia por ter sido o primeiro a utilizar o microscópio com a finalidade precípua de diagnosticar uma doença pelo exame de células e tecidos lesados.

Outro destacado cientista alemão foi Robert Koch, impulsionador de rumos novos para a bacteriologia, dividindo com Pasteur o título de fundador da moderna bacteriologia. A revolução da bacteriologia ocasionou uma mudança de paradigma na ciência médica desde o aparecimento da arte hipocrática como um "saber autônomo", na Grécia do século V antes de Cristo.

Esta revolução foi tão importante que mereceu de Rosemberg (1976), historiador da tecnologia, a afirmação de que "o progresso na medicina teve de aguardar o desenvolvimento da ciência da bacteriologia".

Não obstante, Rosemberg<sup>(4)</sup>, considera que "o progresso médico não foi responsável por qualquer redução significativa da mortalidade humana antes do século XX". Igualmente, esta assertiva é admitida pelo Banco Mundial, só que a situando nos anos 1930 do século pretérito<sup>(5)</sup>.

Indiscutivelmente, os mais espetaculares feitos do desenvolvimento científico em geral ocorreram durante o transcorrer do século XX, daí sua denominação de

século da tecnologia, já que foi durante esta última centúria que o homem e a humanidade experimentaram um caudal de conhecimentos jamais observado em toda a sua história.

Foi no século XX que a ciência se ampliou com a inauguração de outras áreas do saber como a biotecnologia, que contribuiu para que a partir da metade do século passado, a matriz do conhecimento humano viesse a ser completamente reformulada a cada período de cinco anos, fazendo com que tanto neste como em outros ramos da ciência, a ficção pudesse, finalmente, ser confundida com a realidade.

Um marco considerado decisivo para o nascimento da biotecnologia moderna foi a descoberta da estrutura duplamente helicoidal do ADN - Ácido Desoxirribonucléico - realizada por James Watson e Francis Crick, em 1953, a partir dos estudos de difração de raios X desenvolvidos por Wilkins e Franklin.

Este fato acelerou de modo irreversível o desenvolvimento da genômica - área especializada na decifração do código genético dos seres vivos - determinando definitivamente sua inserção entre as maiores descobertas de todos os tempos.

Em razão do progresso científico provocado pelo desenvolvimento da genômica, acontece, ano de 1987, o primeiro teste em campo de uma planta geneticamente modificada, uma espécie de tomate resistente a vírus.

A partir desta data, tem início a disseminação destes experimentos na agronomia, até que no ano de 2003 já era possível contabilizar a existência de 167,2 milhões de acres de plantas geneticamente modificadas, alcançando em um total de 18 países, em todo o planeta.

Desde então os avanços da biotecnologia têm sido tão espetaculares quanto os desafios colocados pelo próprio ser humano para desenvolver técnicas no sentido de mitigar as suas necessidades básicas de nutrição, saúde e desenvolvimento social.

Atualmente, o setor saúde é responsável por cerca de 85% de todos os recursos investidos em biotecnologia. Cerca de quatro centenas de drogas e vacinas de origem biotecnológica acham-se em estudo clínico para sua aplicação em humanos, com a finalidade de vencer os desafios atuais da Medicina, representados por enfermidades como câncer, doença de Alzheimer, diabetes, cardiopatias, esclerose múltipla e AIDS, dentre outras.

Um bom exemplo das benéficas aplicações dos resultados da pesquisa biotecnológica atual foi o

desenvolvimento de *kits* diagnósticos para a detecção de vírus e agentes patogênicos diversos, em sangue e derivados, garantindo-se maior segurança do tratamento hemoterápico.

Por seu turno, o setor da economia tem colhido generosos frutos da aplicação do conhecimento em biotecnologia, como se constata pelo desenvolvimento do agronegócio, quer pela descoberta de plantas resistentes a pragas e com maior valor nutricional, o que levou a uma conseqüente redução do emprego de pesticidas químicos que tantos malefícios já provocou ao meio ambiente; quer pela melhoria genética dos diferentes rebanhos, por meio da inseminação artificial, com mudanças no teor nutritivo das carnes e do leite, retirando-lhes as gorduras nocivas à saúde humana.

Uma outra área da aplicação dos conhecimentos da biotecnologia desenvolveu a utilização de microrganismos para limpeza de resíduos e o desenvolvimento de processos menos poluentes para indústrias têxtil, química industrial e a produção de papel, alimentos etc.

Nos Estados Unidos da América existem, atualmente, milhares de empresas de biotecnologia, um terço das quais com ações negociadas nas bolsas de valores e transações financeiras estimadas em mais de 300 bilhões de dólares. Avalia-se que este setor de indústria e negócios seja responsável por um movimento financeiro da ordem de 30 bilhões de dólares anuais.

Esta extraordinária revolução "*tecnocientífica*", recém completou meio século de desenvolvimento, mas a sua capacidade de transformação da natureza e intervenção no homem vem causando, a um só tempo, perplexidades científicas e éticas.

A perplexidade científica decorre da constatação de uma abrupta redução no interstício da renovação da matriz do conhecimento humano, no início do século passado em torno de cinquenta anos, e nestes alvares do século XXI, abreviada para cerca de uma década.

O século XX ficou, então, conhecido como o século da tecnologia, pois imprimiu uma velocidade tão grande na aplicação do conhecimento humano, o suficiente para revolucionar os hábitos das pessoas em praticamente todos os quadrantes do planeta.

Nunca o homem foi tão longe em conquistas, tanto no macro quanto no microcosmo, seja pela produção de novas formas de vida, seja pelo desenvolvimento de técnicas para a destruição das diferentes formas de vida.

Quando se focaliza as inúmeras inovações tecno-

lógicas na área de saúde, mormente a médica, com repercussões imediatas sobre a vida e a saúde do cidadão, percebe-se a amplitude dos novos conhecimentos trazidos pela genômica e pela imunologia que, somados à inovação na área da química fina, determinaram o aparecimento de antibióticos mais potentes, o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas (principalmente no campo dos transplantes), a reprodução assistida e a terapia genética.

Também são considerados recentes o uso de novos materiais e medicamentos nas áreas de estética e sexologia, além do desenvolvimento de incríveis-máquinas de diagnóstico que esquadrinham toda a intimidade biológica do corpo humano.

### **Pesquisa, tecnologia e inovação em saúde**

O impacto dos investimentos em pesquisas no setor saúde em relação à melhoria da qualidade de vida das populações tem sido avaliado por vários estudos, dos quais dois são freqüentemente referenciados.

O primeiro se refere ao estudo estatístico de Vehorn e colaboradores<sup>(6)</sup>, que consistiu em avaliar a contribuição da pesquisa biomédica em relação à "produção da saúde", no período compreendido entre 1900 a 1978, concluindo que o crescimento de 1% no esforço de pesquisa nesta área determinava uma queda de 0,10% na taxa de mortalidade e que variava entre 23% a 48% a magnitude da contribuição dessas pesquisas para a redução da taxa de mortalidade.

O segundo estudo foi realizado por Lichtenberg<sup>(7)</sup>, e tratou de avaliar o impacto dos gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) na indústria farmacêutica, no período compreendido entre 1970 e 1990, com relação à redução da taxa de mortalidade, concluindo-se que havia uma relação evidente entre o aumento da expectativa de vida em relação à introdução de novas drogas habilitadas pela agência americana *Food and Drugs Administration* (FDA), cujas drogas ampliaram a expectativa de vida entre 0,75% a 1% ao ano.

O Relatório sobre o Desenvolvimento Humano - UNDP<sup>(8)</sup>, que estabelece a relação entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento humano afirma que "avanços médicos como imunizações e antibióticos resultaram no século 20 em ganhos mais rápidos na América Latina e Ásia Oriental do que os alcançados na Europa durante o século 19 através da nutrição e de saneamento

melhores". E conclui: "(...) Na década de 1970 a expectativa de vida nas duas regiões ultrapassou 60 anos, conseguindo em quatro décadas o que na Europa, começando em 1800, demorou um século e meio".

Ao correlacionar custos e benefícios, no entanto, emergem as divergências entre aqueles que consideram as inovações tecnológicas as únicas responsáveis pelo encarecimento da prática médica<sup>(9)</sup>, e os que as consideram, ao mesmo tempo, parte do problema ou da solução, ou ambos<sup>(10)</sup>.

Weisbrod<sup>(9)</sup>, compara os custos de vacinas e transplantes, por exemplo, com as suas repercussões na saúde da população e as demandas por inovações. Em seu estudo utilizou os critérios do biólogo Lewis Thomas que estabelece três estágios do desenvolvimento tecnológico na medicina, a saber: 1 - estágio da "não-tecnologia" ("*nontechnology*"), em que o paciente e doença apresentam vínculos pouco compreendidos e pouco pode ser feito em relação ao paciente, além de hospitalização e cuidados de enfermagem, resultando em baixa recuperação.

Cita como exemplos desse estágio câncer não tratável, artrite reumatóide severa, esclerose múltipla e cirrose hepática avançada. 2 - estágio das "tecnologias intermediárias" ("*halfway technology*"), onde se encontram os procedimentos relativos aos cuidados com doenças e seus efeitos incapacitantes, depois de estabelecidas, nas quais as tecnologias teriam por finalidade ajustar o paciente à doença como medida para adiar a sua morte.

É o caso dos transplantes, do tratamento de câncer através de cirurgias, radiação e quimioterapia. 3 - estágio denominado de "alta tecnologia" materializado pela imunização, uso de antibióticos e prevenção de distúrbios nutricionais, ou seja, situações ou enfermidades cujos mecanismos fisiopatológicos são conhecidos e cuja prevenção e tratamento são possíveis.

Com base nesse esquema, Weisbrod<sup>(9)</sup>, propõe, então, um esquema sob a forma de U invertido, no qual a situação descrita como não-tecnologia - onde haveria pouco ou nada a ser feito - implicaria em gastos baixos, enquanto na situação das "tecnologias intermediárias" estariam os maiores custos financeiros, retornando-se ao patamar de gastos (*baixos*) na terceira situação, denominada de "alta tecnologia". O exemplo escolhido para demonstrar a lógica do esquema é o da evolução da poliomielite: inicialmente a paralisia determinava rapidamente a morte dos pacientes afetados; depois viria a fase da "tecnologia intermediária" com o aparecimento

do pulmão artificial, que conseguia prolongar a vida das vítimas da pólio a custos elevados e, finalmente, com o desenvolvimento das vacinas Sabin e Salk chega-se à fase da "alta tecnologia", reduzindo-se acentuadamente os custos da pólio.

Tal esquema, no entanto, é questionado porque seria válido apenas para o caso das doenças transmissíveis e para doenças crônicas que atingem pessoas abaixo dos 65 anos de idade, pois na medida em que se amplia a expectativa de vida, haveria uma tendência ascendente de custos para cada ano novo acrescido.

Dosi<sup>(11)</sup>, por sua vez, descreve o que chamou de "trajetórias tecnológicas" a serem identificadas em Medicina, como caminhos que se abrem em direção à redução de custos com a assistência médica, a saber: 1 - técnicas de tratamento e diagnóstico menos invasivas (como a endoscopia, o ultra-som e imageologia cardíaca); 2 - desenvolvimento de medicamentos mais eficazes que substituiriam cirurgias e internações prolongadas; 3 - desenvolvimento de vacinas em consequência do maior conhecimento sobre a natureza humana; 4 - a mudança de hábitos e condições de vida propiciados pela educação, principalmente através dos meios de comunicação (redução de gastos, por exemplo, pela diminuição do número de fumantes e de alcoólicos); 5 - tendência à miniaturização de equipamentos hospitalares, o que determina a ampliação de sua capacidade ao mesmo tempo em que se tornam mais baratos, à semelhança do que ocorreu na indústria de computadores e telecomunicações.

Ao fim e ao cabo, é importante salientar que em sendo a Medicina uma prática tão complexa e dependente de interações da ciência e suas limitações, as teorias propostas, embora tenham o mérito de apontar para algumas direções no exercício de equacionar o problema, ainda são limitadas. A verdade é que o caráter *sui generis* da prestação de serviços através da assistência médica, diferencia esta prática das demais atividades econômicas mais convencionais.

Campos e Albuquerque<sup>(12)</sup>, reforçam esta assertiva explicitando três situações: 1 - a inexistência, no setor saúde, da capacidade do consumidor em decidir que produtos deve adquirir, pois não detém a informação necessária para tomar uma decisão.

Não haveria possibilidade do paciente vir a decidir, por exemplo, entre uma radioterapia e uma quimioterapia, no caso em que seus recursos poderem custear

apenas uma das terapias. Este fato, por si mesmo, já determina a quebra de uma das regras de mercado para a alocação recursos adequados, que é a simetria de informações. 2 - não há na assistência médica, como ocorre em outros setores econômicos, "limites para racionalizar a produção". Como exemplo o fato de que qualquer serviço de emergência está obrigado a dispor de determinados especialistas (como o neurocirurgião), mesmo que estatisticamente sejam pouco freqüentes os traumas que exijam sua intervenção, pois não se pode admitir negar tal atendimento em decorrência de estatísticas.

Outra situação semelhante ocorre com a necessidade de prover de soros antiofídicos nas unidades de saúde para um eventual atendimento de um paciente mordido por serpente, tendo que assumir o ônus da manutenção rigorosa da qualidade e validade do produto.

3 - À diferença do que ocorre nos processos industriais, que se encontram em geral padronizados, resultando em relativa monotonia da produção, no setor saúde, nem insumos nem processos são padronizáveis: é fato que pacientes atendidos por diferentes agentes de saúde ou mesmo em diferentes equipes médicas, podem ter abordagem diferente.

O exemplo vai desde o tratamento de uma simples verminose, que pode ser feita com um anti-helmíntico de amplo espectro, sem prévios exames até submeter o paciente a uma bateria de exames, para a mesma terapêutica. Isto decorre do predomínio da subjetividade no processo de trabalho em saúde, que é basicamente artesanal, não obstante serem objetivas muitas das informações obtidas.

Estas e outras constatações permitem confirmar a singularidade da assistência médica, ao ser comparada como uma categoria econômica<sup>(12)</sup>.

Os estudiosos da economia da inovação têm apontado para uma relação estreita entre ciência e tecnologia no setor saúde<sup>(13)</sup>, cujo desenvolvimento tem propiciado melhoria tanto na quantidade quanto na qualidade de tratamentos e nos métodos de diagnóstico, embora esta relação seja, concomitantemente, responsável pela elevação dos custos da assistência médica.

A explicação para este fato - inovação tecnológica e aumento de gastos - se dá em razão da especificidade do setor saúde, pois, diferentemente dos demais setores de produção, onde a introdução de uma nova tecnologia acarreta a substituição das antigas, no setor da saúde o fenômeno é cumulativo. Toma-se por empréstimo o

exemplo da evolução da propedêutica cardiovascular os métodos propedêuticos propiciados pela tecnologia do eletrocardiograma, pela ecografia e pelo Doppler, que não lograram substituir a clássica ausculta cardíaca e nem sequer se substituem entre si.

### **Desafios éticos da tecnologia médica**

Já é conhecida a grande disparidade entre a carga de doença e os investimentos em pesquisa no cenário mundial, como foi descrito pela Organização Mundial de Saúde-OMS (WHO, 1999)<sup>(14)</sup>, em um cenário de distribuição desigual, em especial à "carga da doença evitável". Para a OMS (WHO, 1996)<sup>(15)</sup> os países de baixa e média renda são responsáveis apenas por 2,2% dos fundos globais destinados à pesquisa em saúde e este fato é devido em boa parte à ausência de sistemas de inovação completo em tais países.

Há no setor saúde "uma desconexão monumental" entre a carga da doença e os gastos em pesquisa e desenvolvimento: pneumonia e diarreias que são, por exemplo, responsáveis por 15,4% da carga da doença e, também, as duas maiores causas de morte em todo o mundo, recebem somente 0,2% dos recursos de P&D.

Comissão da OMS (WHO, 2001)<sup>(16)</sup> propôs, então, a divisão de doenças em relação a recursos de P&D em três grupos: 1 - doenças tipo I, que são encontradas, a um só tempo, em países ricos e pobres, onde existem expressivas populações vulneráveis a elas, como a hepatite B e gripe ou, então, doenças não transmissíveis como diabetes e doenças cardiovasculares; 2 - doenças tipo II, também presentes em países ricos e pobres, mas com uma parte evidente em países pobres, como AIDS e tuberculose, por exemplo; e 3 - doenças tipo III, que dizem respeito àquelas exclusivas ou predominantes em países pobres, como exemplificam a esquistossomose, a leishmaniose, a filariose e a doença de Chagas.

As doenças do tipo I contam com P&D público e privado, com conseqüente incremento de novos produtos; no entanto a difusão desses produtos para países pobres se torna restrita por causa dos custos ou proteção patentária. Doenças do tipo II contam com recursos menores e as doenças do tipo III recebem menos ainda em P&D, e praticamente nada dos países ricos.

Para o *Global Forum for Health Research*<sup>(17)</sup> 10% dos gastos mundiais em pesquisa na área da saúde dizem respeito a doenças e condições que representam mais de

90% da carga mundial da doença, apelidando o fato de "hiato 10/90".

Albuquerque et al<sup>(18)</sup>, analisam a temática da inovação em saúde sobre o prisma da economia da tecnologia e sugerem que esta discussão ocorra em duas vertentes: em uma delas, a necessidade de a saúde ser compreendida como um fenômeno mundial, daí a importância de iniciativas de cooperativas internacionais com vistas a esforços de pesquisa e apoio à constituição de sistemas de saúde que garantam a efetiva difusão de conquistas científicas e tecnológicas mundiais.

A outra vertente se refere à importância do esforço científico interno de países em desenvolvimento, ressaltando que nenhum país do mundo pode deixar de participar das redes internacionais de pesquisa e difusão das inovações.

### **Os desafios éticos da inovação em medicina**

Os avanços científico-tecnológicos na Medicina são responsáveis pelo florescimento de três grandes utopias humanas, que são a utopia da eternidade (pelo aumento da longevidade), a utopia da beleza (pelas mudanças de padrões cosméticos) e a utopia do prazer (pelo aparecimento de novas drogas que suprimem a dor e promovem o prazer físico e psíquico). Como acentua Lucian Sfez<sup>(19)</sup>, a nova obsessão humana é a utopia da saúde e do corpo perfeitos.

A perplexidade ética provocada pela "tecnociência" contemporânea é conseqüente ao fato de que o mundo, não obstante o tamanho do progresso experimentado, se encontra na fronteira de graves responsabilidades morais, determinadas pelo processo de intervenção cada vez mais agressivo do homem na biosfera, acelerando sua deterioração, e a intervenção na própria essência do ser humano, principalmente através da manipulação de sua identidade genética.

Destarte, as inovações tecnológicas podem não só beneficiar a humanidade, mas também serem utilizadas contra ela, já se tornando uma certeza que a última batalha em defesa da dignidade humana está sendo travada nos laboratórios de genética molecular, onde é manipulado o DNA humano.

É em razão destes fatos que Morin<sup>(20)</sup> adverte: "A humanidade corre o risco de naufragar no momento em que dá a luz ao seu futuro".

O mais terrível para a humanidade - que obteve na

ciência a desmistificação dos fenômenos naturais - é exatamente a perda dos valores espirituais provocada pelo poder fascinante corrosivo que a tecnologia exerce sobre o pensamento humano, principalmente devido à luta desigual entre a velocidade das descobertas e a capacidade de reflexão moral sobre elas.

Se o progresso da ciência é, de fato, bem mais veloz do que as reflexões sobre as suas repercussões na biosfera e na vida humana, este fato torna mais angustiante e premente a discussão sobre os limites da intervenção da tecnologia médica sobre a vida humana.

Dá porque Bobbio<sup>(21)</sup> justifica a geração sucessiva dos direitos como instrumentos de proteção do homem contra o poder, principalmente se representado pelo conhecimento, através da tecnologia: "Os direitos nascem quando o aumento do poder do homem sobre o homem - que acompanha, inevitavelmente, o processo tecnológico (a capacidade do homem de dominar a natureza e os outros homens) - ou cria novas ameaças à liberdade do indivíduo, ou permite novas remédios para suas indigências".

Do igual modo como não se discute mais que a ciência e a tecnologia constituem hodiernamente um dos processos fundamentais para o progresso dos povos - distanciando aqueles que já detêm conhecimento e os que deles depende para obtê-lo -, não se pode utilizar o poder do conhecimento para a submeter os semelhantes.

A tecnologia, pelo fato de significar um bem simultaneamente público e privado (devido ao seu duplo financiamento), tem um custo que nem todos os países podem assumir, razão pela qual dever-se-ia estimular o desenvolvimento ou a maturação de sistemas nacionais de inovação tecnológica e sua conseqüente inserção internacional, especialmente sob a forma de cooperativas de pesquisa e tecnologia, a fim de se diminuir o fosso que separa nações que, em se tratando de saúde humana, tem significado a distância entre a vida e a morte para milhões de humanos.

Deve ser desenvolvida a consciência de uma ética da responsabilidade, quer no plano individual, quer em instâncias institucionais e de governos, pois do mesmo modo que o não desenvolvimento da ciência e da tecnologia pode-se tornar uma estratégia imoral de manter povos submissos, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia só poderá ser utilizado com a finalidade de contribuir para o progresso individual e coletivo, ou seja, para a felicidade dos homens.

Por muito tempo a Medicina esteve balizada em con-

hecimento empírico, muitas vezes misterioso e transcendental, como bem demonstra a sua história desde a Antiga Grécia até um tempo recente, quando, no século 19 iniciou-se, de fato, o seu desenvolvimento científico.

Até então, praticava-se uma medicina baseada nas manifestações sintomáticas e nos dados objetivos, voltada para os cuidados do enfermo e que visava minorar-lhe os sofrimentos.

Hoje a extraordinária competência adquirida através do conhecimento médico pode colocar o profissional frente a inúmeros dilemas éticos conflitantes em relação ao clássico mister da Medicina com respeito à melhoria das condições de saúde, cujos avanços científicos podem induzir o médico a se transformar em mero manipulador da vida humana.

Não se pode coadunar com os que, a pretexto de utilizar a tecnologia mais recente, tenham por propósito sanar as doenças ou manter a vida do paciente, a qualquer custo, mesmo depois de exauridas todas as possibilidades biológicas para a manutenção de uma qualidade de vida digna, além de contribuir para o encarecimento da assistência médica e de saúde.

As tecnologias modernas só estarão plenamente justificadas se estiverem condicionadas a uma efetiva melhoria da qualidade de vida e da saúde do ser humano, e não representar uma forma de dominação e usurpação da cultura médica pela máquina ou, ainda, pela submissão do paciente à ideologia do cientificismo ou à lógica de mercado, que contribuem para a ampliação dos lucros da indústria da saúde, enquanto se olvida de avaliar prudentemente a relação entre custo, riscos e os possíveis benefícios a serem auferidos pelo paciente.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia no último quartel de século, foi responsável pelo extraordinário progresso alcançado pelos diferentes setores da sociedade moderna, de modo que atualmente a tecnologia permeia praticamente todos os setores da vida humana.

Mais recentemente, o desenvolvimento da biotecnologia trouxe enorme contribuição ao setor saúde, canalizando a maior parte dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nos setores públicos e privados.

Exemplos deste progresso, a genômica e a farmaco-

genômica floresceram com a intenção de tornar a medicina cada vez mais preditiva, com benefícios não só para a saúde individual, mas, também, para as políticas de saúde pública em geral.

A literatura internacional especializada em economia da tecnologia, ao focar o subsistema saúde, comprova uma estreita relação entre a melhoria dos indicadores sanitários e investimentos em pesquisa e inovação em saúde.

Entretanto, persistem questões não resolvidas e polêmicas, como a relação dos custos das inovações e os benefícios delas auferidos pelas populações, o que provoca a interrogação se a tecnologia é um fator de encarecimento dos custos da assistência à saúde, ou é parte do problema, ou ambos.

Por outro lado, a distribuição desigual da apreensão do conhecimento e da informação em saúde se encontra acumulada nos países centrais, em razão da concentração dos investimentos no setor (cerca de 98%) com relação aos países em desenvolvimento ou periféricos, causa um agudo descompasso em relação à prevalência nosológica nas regiões mais pobres do planeta, traduzido pelo famoso hiato 10/90, designado pelo *Global Forum for Health Research*<sup>(17)</sup>.

Daí a necessidade de estabelecer políticas e estraté-

gias de apoio ao desenvolvimento de sistemas nacionais de inovação em saúde nos países que ainda não dispõem de um sistema científico-tecnológico amadurecido (ou o tenha de modo incompleto) e propiciar a conexão internacional dos sistemas maduros ou completos com os países subdesenvolvidos.

De modo similar é necessário que os países em desenvolvimento estabeleçam políticas de ciência e tecnologia em saúde, com inovação tecnológica voltada preferencialmente para o dar soluções aos problemas predominantes nestas regiões.

Do ponto de vista da práxis médica, seja ela ambulatorial ou hospitalar, suas íntimas relações com as inovações tecnológicas têm ocasionado o aumento de dilemas éticos, tendo a Medicina, neste limiar do século 21, se tornado instrumento da nova utopia da humanidade, qual seja a utopia da saúde e do corpo perfeitos.

De tudo resulta que os avanços tecnológicos podem estar induzindo uma cultura de transformar o profissional médico mais num manipulador de vidas do que em promotor da saúde humana.

---

**REFERÊNCIAS**

1. Albuquerque EM, Souza SGA, Baessa AR. Pesquisa e inovação em saúde: uma discussão a partir da literatura sobre economia da tecnologia. *Ciênc Saúde Coletiva* 2004; 9 (8): 277-294.
  2. Lolas F, Agar L, editors. Interfaces between bioethics and the empirical sciences. Santiago de Chile: Programa Regional de Bioética, Organização Panamericana de la Salud; 2002.
  3. Potter R. The greatest benefit of mankind: a medical history of humanity. New York: W.W. Norton; 1998.
  4. Rosenberg N. Perspectives in technology. Cambridge: Cambridge University; 1976.
  5. World Bank. World development report 1993: investing in health. Oxford: Oxford University; 1993.
  6. Verhorn C et al. Measuring the contribution of biomedical research to the production of health. *Research Policy* 1982; 11 (1): 3-13.
  7. Lichtenberg F. Pharmaceutical innovation, mortality reduction, and economic growth. Cambridge: National Bureau of Economic Research; 1998. (Working Paper 6569).
  8. UNDP-United Nations Development Program. Human Development Report: making new technologies work for human development. Nova York; 2001. Disponível em: URL:<http://www.undp.org>
  9. Weisbrod B. The health care quadrilemma: an essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment. *J Econ Lit* 1991; 29 (2): 523-552.
  10. Economic aspects of biotechnology related to human health; 1998. Disponível em URL:<http://www.oecd.org>
  11. Dosi G. Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry. London: Macmillan; 1984.
  12. Campos FE, Albuquerque E. As especificidades do trabalho no setor saúde. In: Castro J, Santana JP. *Negociação coletiva do trabalho em saúde*. Brasília/Natal: OPAS/OMS, NESC, UFRN; 1998.
  13. Nelson R. The intertwining of public and proprietary in medical technology. In: Rosenberg N et al. *Sources of medical technology: universities and industry*. Washington: National Academy; 1995. (Medical Innovation at the Crossroads v.5).
  14. WHO-World Health Organization. World health report: making a difference. Geneve; 1999. Disponível em: URL: <http://www.who.org>
  15. WHO-World Health Organization. Investing in health research and development. Geneve: TDR; 1996. Disponível em: URL: <http://www.who.org>
  16. WHO-World Health Organization. Macroeconomics and health: investing in health for economic development. Report of the Commission on Macroeconomics and Health. Geneve; 2001. Disponível em: URL: <http://www.who.org>
  17. Global Forum for Health Research - GFHR. The 10/90 Report of health research 2001-2002. Geneve; 2002.
  18. Albuquerque EM, Cassiolato JE. As especificidades do sistema de inovação no setor saúde. *Rev Econ Polít* 2002; 22 (4): 88.
  19. Sfez L. *La Santé parfaite*. Paris: Le Seuil; 1979.
  20. Morin E. *Ciência com consciência*. 7ª.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2003.
  21. Bobbio N. *A era dos direitos*. Rio de Janeiro: Campus; 1992.
-