

Medicina aperfeiçoa seus métodos com a matemática

Melhoria e maior velocidade nos diagnósticos, limitação às cirurgias de exploração do corpo humano e mais segurança são alguns dos objetivos da aplicação de métodos matemáticos à Medicina, pesquisados no curso de Engenharia Biomédica da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia da UFRJ.

O coordenador do programa, professor Flávio Grynszpan, revela que na área prática dos trabalhos foi feito contato com o INPS e está sendo estudado um projeto de avaliação da compra de equipamentos e melhor utilização dos mesmos nos hospitais da rede federal, além de treinamento de pessoal médico e paramédico que os opera.

PIONEIRISMO

O curso de Engenharia Biomédica da UFRJ é o primeiro em nível de pós-graduação da América Latina e o único no Brasil que forma mestres na especialidade.

A Engenharia Biomédica é uma atividade nova em todo o mundo. O primeiro programa acadêmico foi criado no início da década de 60 na Universidade de Pensilvânia. No Brasil, surgiu em 1971. Até 1975 recebeu 50 alunos e já formou uma turma de 10 e em julho mais cinco deverão receber os seus títulos.

Como área interdisciplinar — recebe estudantes de Biologia e Engenharia — tem uma dinâmica complexa. Inicialmente é necessário realizar um curso de revisão, que visa a fornecer aos procedentes da área médica conceitos de Matemática, Engenharia e Computação; aos oriundos da Engenharia, noções de Biologia, Biofísica e Bioquímica.

Atualmente o programa se desenvolve em três níveis principais: Instrumentação; Processamento e Análises biológicas e estudos do Sistema de Controle Biológico. Segundo o professor Flávio Grynszpan, a parte de instrumentação é um programa a curto prazo e envolve dois aspectos: suporte para outras áreas, onde é necessário, inclusive, criar a aparelhagem para processamento de alguns sinais biológicos, e projetos específicos, quase sempre ligados à área médica.

Um dos projetos mais interessantes em desenvolvimento é o da exploração e tratamento do sistema gastro-intestinal, através de tubos e cateteres que são introduzidos no corpo do paciente e dirigidos de fora, pela geração de um campo magnético.

Este método, pioneiro, está em experimentação prática com um grupo no setor de cirurgia gastro-intestinal da Santa Casa do Rio de Janeiro. É desenvolvido em colaboração com outro grupo, no Instituto Weissmann; em Israel, que pesquisa a utilização dos tubos no sistema circulatório — de vasculagem cerebral.

Está sendo feita também uma pesquisa em telemetria — gravação e processamento de sinais biológicos, com um grupo do Departamento de Cardiologia da Faculdade de Medicina da UFRJ — ligada diretamente ao estudo da doença de Chagas.

A aparelhagem visa a gravar a atividade cardíaca dos chagásicos, em sua vida normal, durante um período longo. Este trabalho pretende oferecer esclare-



A aparelhagem grava a atividade cardíaca

cimentos também ao problema chamado de "morte súbita", a que os doentes estão sujeitos em alto grau. Por vários métodos, a morte súbita vem sendo bastante estudada no mundo inteiro.

Ainda no setor de instrumentação, tem prioridade um projeto de detecção do estado das baterias dos aparelhos marca-passo cardíacos. Esse estudo vem sendo feito em colaboração com grupos de cardiologia do Hospital da Lagoa, no Rio, e do Instituto do Coração, do professor Zerbini, em São Paulo.

O problema é determinar, externamente, o estado das baterias. Em média elas se gastam a cada dois anos e meio. Mas esta média apresenta níveis altos de irregularidade. Em decorrência, várias vezes são substituídas prematuramente, quando ainda poderiam durar muito. Em outros casos, o paciente tem de ser submetido a uma cirurgia de emergência, pelo esgotamento prematuro das baterias de mercúrio.

Existem projetos de aplicação prática em andamento, como o trabalho em colaboração com um grupo de cardiologia de São Paulo, para a construção de um balão intra-órtico, destinado a ajudar a circulação em algumas regiões do corpo humano.

DIAGNÓSTICOS MELHORES

No setor de processamento, o projeto básico é o da utilização de métodos matemáticos para melhoria e aceleração dos diagnósticos. Este é um programa que só poderá ser realizado a médio prazo. Visa a aumentar o número de informações que são obtidas.

Já foram feitas aplicações, com êxito, na área de diagnóstico cardiológico. Um exemplo é o da detecção da atividade elétrica no feixe de Hiss. Os métodos normais exigem cirurgia, introdução de aparelhagem e pessoal médico. Pelos métodos de Engenharia Biomédica, os prazos podem ser diminuídos, eliminada a cirurgia — com a gravação externa — e utilização de pessoal paramédico.

No mesmo setor está sendo desenvolvido um trabalho em eletroencefalografia, para aumentar o volume de informações, como o estímulo de órgãos sensoriais. Es-

tao sendo estudados ainda aspectos como a realimentação dos estímulos e da origem da onda alfa nos eletroencefalogramas.

Poderão ser obtidos resultados também em eletromiograma: medição da atividade elétrica muscular. Atualmente, para as cirurgias, as respostas dependem de exames patológicos, com demoras entre 24 e 48 horas. A proposta é tornar estas respostas imediatas.

UMA PERGUNTA DIFÍCIL

Para resultados a longo prazo, é colocada a área de controle biológico. Segundo o professor Flávio Grynszpan, esta área se baseia na pergunta primária: "como funciona o corpo humano?", que ele acha que os cientistas têm o direito de fazer.

Basicamente, as respostas, que não serão conhecidas antes de um mínimo de 10 anos, visam a saber como o sistema nervoso interage em relação a vários setores do corpo humano. O projeto, e m b o r a independente, é interligado ao que está sendo feito no Imperial Colégio de Ciências de Londres. A área escolhida pelos brasileiros foi a do controle biológico.

O objetivo é o de descobrir como o sistema nervoso central controla os vários órgãos, em termos quantitativos, ou de sinais. O professor Flávio Grynszpan exemplifica que "se eu souber como o sistema nervoso controla o aparelho respiratório, com detalhes quantitativos, posso verificar como uma droga atua, medindo alguns parâmetros conhecidos."

O trabalho realizado nos laboratórios da Coppe está mais dirigido para o sistema cardiovascular. Estão sendo simulados em computador, os comportamentos. Foi desenvolvida uma técnica de simulação de transferência de fluxos sanguíneos da aorta e vasos periféricos e também de sistemas de diluição de corantes na corrente sanguínea.

Nesta área está previsto um investimento maior, com a chegada em breve de um especialista, que deverá permanecer em caráter permanente. Trata-se do professor Rubens Siegelmann, da Universidade de Washington, da área de ultra-som.

Esta área, a do ultra-som, deverá ser desenvolvida com intensidade. Segundo o professor Flávio Grynszpan, esta energia tem características excepcionais para trabalhos no corpo humano. Tem uma facilidade de penetração e resposta maior do que a energia elétrica e pode ser utilizada para o mapeamento de órgãos internos, como o coração.

MELHOR UTILIZAÇÃO

Foram feitos contatos iniciais com o INPS e está sendo desenvolvido um projeto inicial para a elaboração de critérios de avaliação para a aquisição e utilização dos aparelhos elétricos e eletrônicos ligados à área médica, especialmente de cirurgia.

A meta é fixar normas para a importação desses aparelhos. Essas normas serviriam para evitar a pressão que é feita pelas empresas e vendedores de equipamentos e que o pessoal médico sem formação matemática desconhece em seu funcionamento, pois não recebe treinamento.

Além de um catálogo de características técnicas e de funcionamento, poderá ser realizado também o treinamento do pessoal médico e para-médico que utiliza os equipamentos, fornecendo-lhes ainda conhecimentos básicos de matemática e computação.

E ainda uma avaliação, ou levantamento, do estado de instalações elétricas e de força. "O brasileiro, em geral, é rebelde às normas", diz o professor Flávio Grynszpan. Cita o caso da necessidade de obrigar as instalações a contarem com tomadas de três pinos, sendo o terceiro ligado à terra.

A ausência do fio-terra tem causado mortes por fibrilação (eletricidade nas fibras) do coração durante as cirurgias. Nas instalações destituídas deste terceiro pino, é possível a transmissão da chamada "corrente de fuga", imperceptível, porém mortal. Esta necessidade é mais intensa nos centros de tratamento intensivo e salas de cirurgia.

DA ACUPUNTURA À FOME

Paralelamente, são desenvolvidas pesquisas de ciência pura, em campos como o da acupuntura e impulsos básicos. Com relação à acupuntura, um dos alunos está desenvolvendo um trabalho para tentar identificar os pontos do corpo que são perfurados pelas agulhas especiais, com os pontos de impedância (resistência à passagem da corrente elétrica) da pele. Em caso de sucesso, será um dado valioso para descobrir como atua a acupuntura.

Existe também um projeto ambicioso, de quantificar impulsos básicos, como a fome, a sede ou o desejo sexual. O interesse surgiu a partir de publicações científicas internacionais, que propunham quantificar sentimentos como ódio, raiva, medo, paixão, amor, etc. Para dar características científicas a esse tipo de projeto, é necessário que os fenômenos possam ser reproduzidos e controlados. O grupo brasileiro tenta, através de medições de eletroencefalogramas e talvez de eletromiogramas, analisar os sentimentos da fome, sede e sexo. O professor Flávio Grynszpan acha importante dar "liberdade a esses desvios do programa", por entender que eles fazem parte do espírito da investigação científica.