



Telemedicina e Informatização da Saúde

Se há um campo especialmente fértil para as tecnologias da informação e da comunicação, certamente é o da medicina e saúde. Espantosos por sua sofisticação e recursos avançados, os trabalhos desenvolvidos nesta área têm o mérito de colocar o paciente como alvo principal e melhorar os serviços públicos.





Telemedicina Aproxima-se da Realidade Virtual

A medicina passa por duas transformações importantes no início deste milênio. A primeira delas, sem dúvida, deve-se ao enorme progresso na criação, no armazenamento e na disseminação de informação por meio de computadores. Eles têm afetado substancialmente a economia e a prática médica e, não surpreendentemente, a natureza do relacionamento entre os profissionais de saúde e seus pacientes. A outra grande transformação vem da biologia molecular, por meio do mapeamento do genoma humano, da engenharia genética, terapia gênica e células-tronco. Nestas áreas, as tecnologias digitais também têm sido de fundamental importância, com o desenvolvimento de seqüenciadores automáticos de DNA, bancos de dados gênicos e outros. Os especialistas concordam que a medicina informatizada e a medicina molecular são a cara do futuro.

Nos últimos 40 anos desenvolveram-se aplicações, técnicas e instrumentos médicos computadorizados, desde o tomógrafo até os robôs cirúrgicos; desde os softwares simples para informatização de consultórios até os complexos sistemas de apoio à decisão médica. Com isso, surgiram formas verdadeiramente revolucionárias de diagnóstico e tratamento. Entre as mais relevantes está a telemática, o

casamento entre os computadores e as telecomunicações, a partir da década de 70, e que levou ao desenvolvimento do transporte digital de informação, de forma instantânea e a longas distâncias.

De especial interesse para este capítulo, a Informática em Saúde pode ser definida como o campo que desenvolve e aplica recursos, dispositivos e métodos das tecnologias de informação e comunicação para otimizar o armazenamento, a recuperação e o gerenciamento de informações médicas e de saúde. A telemedicina (e sua acepção mais genérica, a tele-saúde) preocupa-se em desenvolver e utilizar tecnologias de telecomunicação para a interação entre profissionais de saúde e pacientes, com a finalidade de realizar ações médicas a distância. A bioinformática é um campo correlato, pois pesquisa, desenvolve e aplica os conceitos e recursos da informática na biologia, especialmente na biologia molecular e na genética, para o seqüenciamento, mapeamento e representação e síntese artificial de genes, proteínas etc. Existe, é claro, grande sobreposição de atuações e objetivos nessas várias áreas. Concentraremos nossa exposição na informática em saúde e na tele-saúde.

Dados, informação e medicina

A medicina é uma das ciências que mais

utilizam informação de forma intensiva. Podemos entender melhor o papel e as aplicações da informática na área por meio do chamado processo médico, que compreende uma série de etapas que têm como objetivo a resolução de um problema de saúde do paciente. A primeira consiste em coletar um conjunto de dados por meio do exame físico, da anamnese (tomada da história clínica), exames laboratoriais e de imagens etc. A segunda envolve a decisão quanto ao diagnóstico. A terceira e última etapa é a conduta, que tem um componente de decisão (qual abordagem utilizar para resolver o problema) e outro de execução (terapia propriamente dita, que pode ser cirúrgica, física, medicamentosa, e assim por diante).

Atualmente, a informática aparece em praticamente todo o processo médico e, naturalmente, com mais intensidade na parte da coleta de dados e nas tecnologias de suporte à informação. No entanto, nas fases de apoio à decisão (diagnóstico, prognóstico e conduta), embora menos empregados no dia-a-dia, os computadores podem ajudar por meio dos sistemas que utilizam Inteligência Artificial na seleção dos diagnósticos mais prováveis, no reconhecimento de padrões, nos cálculos de parâmetros biológicos e métodos, bem como na previsão da evolução da doença e dos resultados do seu tratamento. Existem ainda muitas aplicações para a

fase terapêutica, por meio de instrumentos computadorizados de tratamento, como na terapia de radiação de tumores, robôs cirúrgicos etc.

Nas chamadas áreas não clínicas, ou de suporte, a informática é atualmente um recurso muito importante, mediante softwares específicos de aplicação. São as áreas de gestão, pesquisa e educação em saúde. Estão em grande crescimento as tecnologias de ensino mediado por computador e de educação a distância, por exemplo. A medicina preventiva, a medicina coletiva e a epidemiologia são outras grandes áreas de aplicação da informática na saúde. Na área administrativa são imensos o número e a variedade dos aplicativos desenvolvidos, que permitem informatizar as áreas de recursos humanos, financeiros e de materiais, gestão administrativa e operacional, controle de logística e contabilidade. Há sistemas para todos os níveis e complexidades organizacionais, desde simples consultórios até laboratórios, planos e seguros de saúde, hospitais, redes de atenção médica pública e privada etc. No mundo todo, a indústria de software médico já tem um porte significativo.

Atualmente, a informatização integral do setor de saúde é uma realidade nos países mais ricos da América do Norte, Europa e Ásia, não só na pesquisa e no

ensino, mas também com extensa presença industrial e comercial (somente nos Estados Unidos, o setor de software médico alcança faturamento superior a US\$ 3 bilhões anuais). No Brasil, o setor começou a desenvolver-se de forma mais acentuada a partir de 1985, e atualmente demonstra grande vigor e célere crescimento.

Informática médica hoje

Qual é o estágio atual do desenvolvimento da informática médica e da telemedicina? A área é vasta, portanto, teremos de selecionar alguns tópicos de maior relevância no cenário atual e futuro. Com o auxílio da bibliografia recomendada, o leitor poderá aprofundar-se no que desejar. Os tópicos de principal interesse que trataremos nesta seção são:

- Registro médico eletrônico
- Sistemas de imagem digital
- Telemedicina
- Informatização hospitalar
- Redes de saúde pública
- A internet

Registro médico eletrônico

O prontuário do paciente é o nodo principal da atenção médica em todas as organizações de saúde. Assim, a sua informatização é fundamental. Ele consiste basicamente de um software e de um conjunto de bancos de dados

interrelacionados que permitem armazenar, recuperar e analisar todos os dados clínicos gerados pela passagem dos pacientes no sistema de saúde, como identificação, sintomas, sinais, resultados de exames, vacinações, medicamentos, cirurgias, atendimentos ambulatoriais, internações etc. A maioria dos prontuários eletrônicos dos pacientes (PEPs) mais modernos também é multimídia, ou seja, pode incorporar imagens médicas, sons e sinais fisiológicos, além de texto. Assim, a tendência é de que desapareçam o papel e o filme, e que a totalidade dos dados coletados sobre os pacientes possa ser incorporada ao prontuário. É o chamado *paperless hospital*.

Embora a implantação de um PEP seja um processo caro, demorado e complexo, gradativamente os hospitais estão começando a adotá-lo. Várias empresas já oferecem sistemas de PEP integrados aos sistemas de informação hospitalar (SIH) ou para a informatização da saúde pública, inclusive no Brasil. Devido à sua importância e à possibilidade de erros afetarem o paciente, na maioria dos países (inclusive o Brasil) os softwares de PEP têm de passar por um processo de certificação de qualidade e aderência a princípios básicos de segurança e confidencialidade.

Se acoplarmos as tecnologias da Inteligência Artificial aos bancos de

dados clínicos, os médicos e enfermeiros podem utilizá-lo para tomar decisões baseadas na situação particular de um paciente, por exemplo, para selecionar o melhor antibiótico. Quando o sistema recupera um registro de PEP, ele pode efetuar automaticamente uma série de tarefas, como imprimir lembretes para o médico ou recomendar uma conduta. Comprovadamente, este sistema já economizou milhões de dólares em medicamentos, ao mesmo tempo diminuindo a mortalidade e a duração da internação hospitalar. Os médicos gostam do sistema porque ele dá maior segurança no diagnóstico e na conduta.

Outra maneira de implementar o PEP são os cartões inteligentes (*smart cards*), usados

para armazenar informações demográficas e clínicas sobre os pacientes de forma mais descentralizada. Eles podem ser de três tipos: magnéticos, com chip (circuitos integrados) ou ópticos. Os cartões de menor capacidade contêm um conjunto mínimo de dados sobre o paciente, como pessoais e civis, diagnósticos principais, alergias, tipo sanguíneo, plano de saúde etc. Os de maior capacidade podem conter um prontuário completo, inclusive com imagens médicas digitalizadas e resultados de exames. O



cartão pode ser lido e gravado usando-se um periférico especial ligado ao computador do médico ou do hospital. Tem ainda a grande vantagem de centralizar todas as informações médicas sobre um paciente num único lugar. O Ministério da Saúde brasileiro desenvolve atualmente um grande projeto com o objetivo dar a cada cidadão um cartão único de identificação para atendimento no SUS (Sistema Unificado de Saúde). Ainda não temos nenhum projeto de cartão com dados clínicos, todavia.

Se o registro médico eletrônico tem tantas vantagens, por que ele não é mais amplamente utilizado? Além da mudança cultural e tecnológica, pois implica forte envolvimento do profissional de saúde, ele exige uma linguagem padronizada, que permita a codificação de todos os aspectos do registro médico. Para isso existem vários sistemas e alguns deles chegam a ter mais de meio milhão de códigos, o que dificulta sua utilização no dia-a-dia.

Finalmente, um componente importante de todo sistema médico hoje em dia é a capacidade que ele tem de comunicar-se automaticamente com outros softwares de automação hospitalar, de laboratórios, consultórios etc. Quando empresas e instituições desenvolvem os seus próprios sistemas, ou os compram, e eles não se comunicam, dificultam a formação de

redes de saúde, o prontuário unificado e os pagamentos de serviços. Entre as linguagens que permitem isso, a mais aceita internacionalmente é o HL-7 (Health Level 7, pois o sétimo nível da arquitetura de uma rede de computadores corresponde ao nível de aplicação, segundo o padrão internacional ISO).

Sistemas de imagem digital

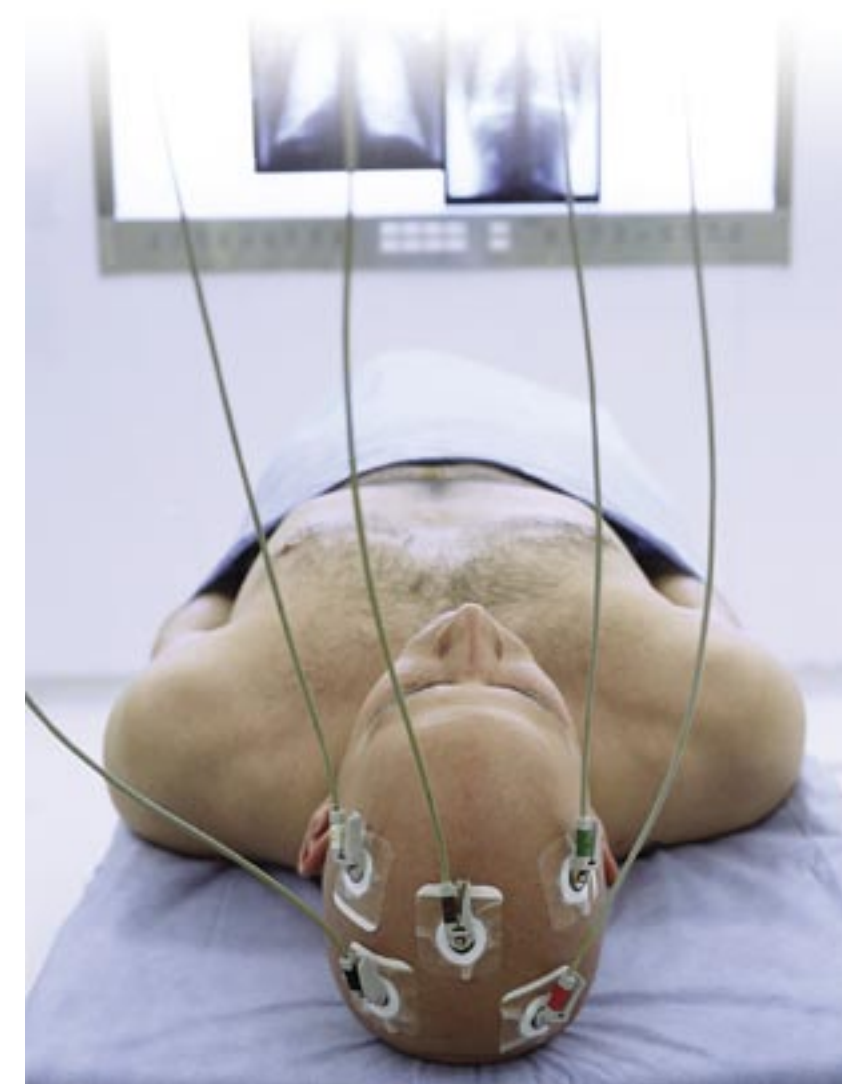
Quais são as vantagens da imagem digital? Além de dispensar os filmes fotográficos, uma das primeiras aplicações desenvolvidas foi a reconstrução tridimensional (3D) de determinadas partes do organismo. Usando técnicas especiais de software, obtém-se uma imagem realista, com sombreamento e perspectiva, que pode ser girada dinamicamente em várias direções, dando a sensação espacial desejada. Em certas aplicações de medicina nuclear (coração e cérebro, principalmente), ela já se tornou rotina, pois permite uma visão muito mais acurada e integrativa. Os tomógrafos mais modernos têm capacidade própria de fazer 3D, por meio de software embutido.

Outra vantagem é a obtenção e o processamento das chamadas imagens funcionais. A velha radiografia de raios X mostra imagens essencialmente anatômicas. Conseguiu-se desenvolver sistemas capazes de mostrar em grande detalhe e de forma dinâmica o metabolismo celular, a distribuição e movimentação de substâncias endógenas, o

fluxo sanguíneo, a síntese celular e muitas outras coisas. Os dois procedimentos diagnósticos mais relevantes nessa área são atualmente o PET (*Positron Emission Tomography*) e a ressonância magnética funcional (fMRI). Ambos são capazes de mapear, com impressionante precisão, o local de uma alteração funcional, bem como quantificá-la. Atualmente há sistemas comerciais que combinam imagens de várias modalidades, de modo a obter o melhor de cada uma. Por o exemplo, o PET mostra bem imagens funcionais, mas tem pouca resolução anatômica. Então, combinando num único aparelho um PET e um tomógrafo de raios-X, que faz isso muito bem, nasceu o chamado PET-CT, uma verdadeira maravilha para o diagnóstico médico. Somente na cidade de São Paulo já existem três aparelhos deste tipo.

Mas talvez o maior benefício de trabalhar apenas com imagens médicas digitais é que, através de uma rede dedicada (própria do hospital, interligada por cabos ópticos de alta velocidade), é possível montar uma intranet de alto desempenho, o chamado PACS (*Picture Archiving and Communication Systems*, ou Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens). Assim, o médico pode visualizar o resultado do exame da imagem sem necessidade de revelação do filme, instantaneamente, em qualquer

ponto do hospital. E uma tendência mais recente permite disponibilizar as imagens na Web para serem vistas pelos médicos em qualquer lugar do mundo. Um dos principais responsáveis pela grande difusão da radiografia digital e dos PACS foi a adoção de padrões mundiais de comunicação digital para imagens médicas, como o DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*).



Telemedicina

A telemedicina é uma das mais poderosas tendências tecnológicas da atualidade, e surgiu de forma algo independente da informática médica. Beneficiam-se da telemedicina as instituições de saúde numa grande variedade de situações, principalmente aquelas em que a medicina convencional não está disponível facilmente. Por seu intermédio, a medicina tende a globalizar-se cada vez mais, viabilizando a interação

de médicos em diferentes estados e países.

Um exemplo simples de telemedicina é a telemonitoração. Uma das aplicações mais freqüentes é monitoração cardíaca transtelefônica. O paciente usa um cardiobipe, pequeno aparelho eletrônico do tamanho de uma agenda eletrônica, para colher alguns segundos do eletrocardiograma e depois enviá-lo para uma central de monitoração 24 horas, através de uma chamada telefônica comum. Estudos científicos demonstraram os benefícios dessa



tecnologia em muitos aspectos, inclusive para uso no consultório de médicos que realizam cirurgias ambulatoriais.

Outra forma muito utilizada de telemedicina é o intercâmbio de informações sobre um paciente entre dois ou mais médicos. É a teleconsulta, que pode assumir muitas formas. A tecnologia mais sofisticada, denominada videoconferência, permite que os médicos conversem entre si, usando câmaras de vídeo e microfones e um software especial de comunicação. Também podem ser transmitidas imagens médicas de vários tipos (radiografias, tomografias etc.), captadas por um *scanner*, câmara fotográfica digital ou equipamentos médicos cuja saída de imagem já pode ser enviada diretamente pelo sistema. Esses recursos são muito empregados atualmente para casos de segunda opinião médica, em contato com centros mais desenvolvidos, no Brasil ou no exterior, ou para auxiliar na elaboração de laudos e interpretações de exames médicos (é o telediagnóstico). Já na telepatologia uma câmara digital associada a um microscópio permite a transmissão pela rede de imagens microscópicas.

A internet é cada vez mais utilizada para projetos de telemedicina de alta qualidade, principalmente as conexões de banda larga. Mas, mesmo quando a velocidade é baixa, existe o recurso *store and forward* (armazena e envia). Os dados do paciente (texto, imagens etc.) são colocados em formato digital, armazenados e enviados

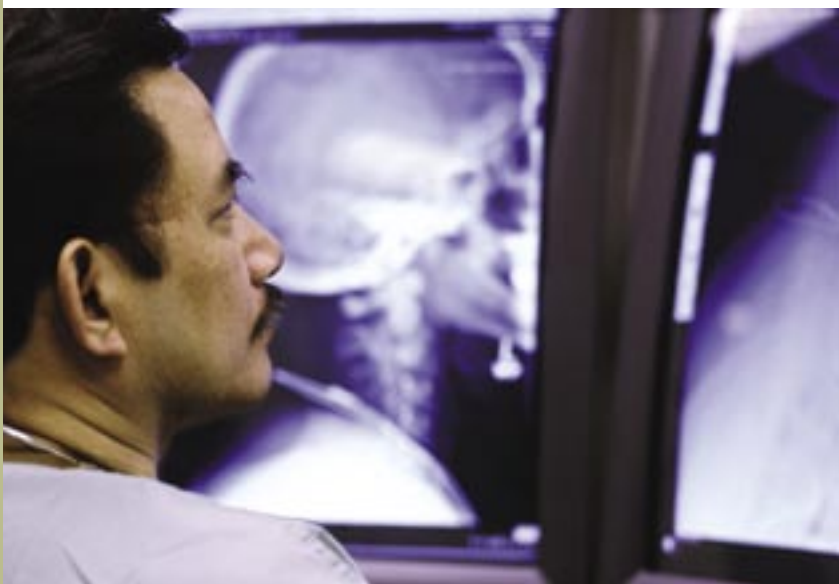
por correio eletrônico ou pela WWW para um destinatário. Não é em tempo real, mas funciona. A internet e a WWW têm facilitado tremendamente a implementação de serviços *on-line* de segunda opinião, particularmente nas áreas de laudos de imagens e de sinais e de patologia, entre outras, pois nessas situações não se exige que o médico consultor entre em contato direto com o paciente. Muitos planos de saúde norte-americanos já pagam por esses serviços prestados por médicos consultores.

O Brasil, por suas dimensões continentais, é um campo fértil para a aplicação rotineira da telemedicina. Seria um meio, por exemplo, de levar a competência de um dr. Adib Jatene ao interior do agreste paraibano, a partir de uma teleconsulta com o Incor. Estamos apenas começando nesse terreno, mas já existem alguns projetos interessantes, principalmente nas universidades, mas também em alguns hospitais pioneiros, como o Sírio-Libanês, de São Paulo, que montou um serviço de segunda opinião com um centro oncológico dos Estados Unidos. Os obstáculos à maior penetração da telemedicina em nosso meio são, entre outros, a pouca aculturação do meio médico, os benefícios pouco aparentes, o alto custo do equipamento e software, a falta de linhas digitais baratas e de qualidade, o alto custo de comunicações digitais.

Informatização hospitalar

O hospital é uma das organizações mais complexas que existem. É natural, portanto, que a informática encontre neles (e mesmo em clínicas de menor porte) centenas de aplicações diferentes e que, além disso, os softwares de informatização hospitalar sejam geralmente grandes, caros e difíceis de desenvolver e implementar.

As aplicações da informática no hospital dividem-se em três grandes grupos: clínicas, operacionais e administrativas. Embora a maioria dos hospitais tenha pelo menos uma aplicação isolada, o ideal é que seja implementado um Sistema de Informação Hospitalar (SIH), que permite a ampla e intensa interação e integração entre os vários módulos que o compõem. Podemos



destacar, entre outros:

- Controle de ocupação de leitos, admissões, transferências e altas de internação;
- Controle de agendamento de internações, consultas ambulatoriais, exames e procedimentos;
- Sistema de pedidos e prescrições médicas;
- Cadastramento de pacientes, gestão do Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME);
- Prontuário eletrônico do paciente;
- Sistema de controle do centro cirúrgico;
- Sistema de controle da Unidade de Terapia Intensiva;
- Controle de ambulâncias, remoção e escolha médica;
- Controle de exames complementares;
- Controle do pronto-socorro;
- Controle de coleta de exames e informatização do laboratório clínico;
- Gestão administrativa e financeira;
- Contas a receber e a pagar, faturamento médico-hospitalar privado e do SUS;
- Gestão de recursos humanos;
- Sistema de controle de materiais (almoxarifado e farmácia);
- Sistema de controle de serviços auxiliares (lavanderia, cozinha, esterilização de material etc.).

Mas, por incrível que pareça, no Brasil a maioria dos hospitais ainda não é

informatizada totalmente, e pouquíssimos já utilizam um SIH. Felizmente, um dos maiores obstáculos, que é o custo dos grandes sistemas altamente centralizados, que surgiram na década de 1970 com os computadores multiusuários de grande porte, cedeu lugar a redes de microcomputadores, com dados distribuídos, muito mais baratas e flexíveis (*rightsizing*). Com isso, aumentou também a oferta de software especializado, com a conseqüente queda de custos (embora eles ainda não sejam banais).

Outra tendência importante é a multimídia, ou seja, a possibilidade de integrar num sistema clínico não somente o texto, que sempre foi a principal fonte de informação, mas também imagens, vídeos, sons, sinais biológicos e assim por diante. Os chamados sistemas distribuídos também têm crescido: em vez de um único computador central, há um computador em cada setor – laboratório, farmácia, ambulatórios, redes locais em várias partes da organização. O sistema fica mais confiável e independente de falhas do núcleo central e permite a implementação de soluções muito interessantes, como uma base de dados em cada setor. É possível, ainda, conectar diretamente à rede interna muitos dos equipamentos de laboratórios, de modo que os dados gerados sejam

automaticamente incluídos no PEP.

O objetivo final de um sistema total de informatização hospitalar é colocar um computador em cada ponto de assistência (o chamado *point of care*). Assim, a geração e o uso da informação clínica ocorrem em tempo real, durante o contato com o paciente. Podem ser computadores fixos, ao lado do leito, na mesa do consultório médico, na UTI, na estação de enfermagem, ou computadores portáteis. Os *palmtops* e PDAs com softwares especiais para acessar o SIH são usados cada vez mais, geralmente com conexão sem fio (infravermelho ou rádio). Usando estes terminais leves e fáceis de operar, o profissional pode consultar bases de dados, inserir novas informações, fazer pedidos e até acessar a internet. Essa tendência é denominada computação ubíqua.

Na unidade de terapia intensiva o computador é fundamental. Ele permite acessos a informação clínica, medicamentos, interação medicamentosa, ficha do paciente, monitoração dos sinais de dados, e assim por diante, pois é uma área muito intensiva de dados. Muitas UTIs têm os instrumentos de monitoração conectados a uma rede interna, o que permite um controle central e a emissão de alarmes automáticos.

Todos esses conceitos convergem para algo chamado estação de trabalho médica, um terminal de computador dedicado

que possibilita ao profissional de saúde acessar a qualquer momento todos os dados, funções e o conhecimento que ele necessite, mesmo que estejam dispersos numa rede de computadores. Isso é feito como se todos os dados estivessem na mesma máquina, ou seja, a forma de acesso à informação é ditada pela tarefa e não mais pela função do software, pela organização dos dados ou pela sua localização. Antes da estação de trabalho médica, para se fazer um determinado procedimento, era necessário dispor de um certo software em uma máquina específica, além de o profissional estar treinado exatamente para aquilo. A estação de trabalho médica permite o acesso a correio eletrônico, internet, prontuário eletrônico dos pacientes, imagens médicas, sinais biológicos, monitoração vital, revistas e livros médicos eletrônicos, bases de dados bibliográficas e epidemiológicos, softwares de apoio à decisão e sistema de intercomunicação em rede, possibilitando o trabalho em grupo e o uso de videoconferência e aplicativos de telemedicina.

Redes de saúde pública

No Brasil, os serviços de saúde prestados pelo poder público são extremamente relevantes, pois 75% da população brasileira

não dispõem de um plano ou seguro-saúde particular. Além disso, manter a saúde do povo brasileiro, independentemente do nível sócio-econômico de cada cidadão, é uma obrigação do governo, segundo a Constituição.

Pode-se imaginar, portanto, a complexidade gerencial e o volume de informações geradas por um sistema dessa magnitude, que é o segundo maior do hemisfério ocidental. No entanto, a informática penetrou muito pouco nesse universo, ainda. A esmagadora maioria dos centros e postos de saúde não utiliza computadores e não está ligada em rede.

No entanto, a União, alguns governos estaduais e várias prefeituras já começaram a realizar projetos nesse sentido. O Ministério da Saúde e sua empresa de processamento de dados, Datasus, têm investido centenas de milhões de reais nos últimos anos em projetos de desenvolvimento de software, bancos de dados, modernização da infra-estrutura e das práticas gerenciais do SUS. Há projetos de padronização do prontuário médico e foi feito grande investimento no chamado Cartão SUS, ou cartão único de saúde, com o objetivo dar a cada cidadão brasileiro um cartão magnético para acessar os serviços gratuitos de saúde do Estado e para regulamentar e facilitar todo o processamento eletrônico de transações



geradas para o pagamento desses serviços.

O sistema ideal de informatização de uma rede de saúde pública tem muitos módulos e funções, sendo tão ou mais complexo que um sistema de informatização hospitalar (podendo, inclusive, englobá-lo). Do ponto de vista da infra-estrutura, é mais exigente ainda que um SIH, pois necessita ser implementado numa rede de área ampla dedicada (WAN, intranet ou *Virtual Private Network*, VPN), interligando todas as unidades básicas de saúde. Este é um dos maiores custos de implantação. Entre as funções básicas que podem ser implementadas, temos:

- Cadastro de todos os cidadãos;
- Cartão único de identificação do cidadão;
- Agendamento de consultas,

atendimentos e procedimentos;

- Gestão do atendimento farmacêutico e estoques das farmácias;
- Sistema de coleta de exames;
- Controle de pedidos e prescrições médicas;
- Controle de ambulâncias, remoção e escolta médica;
- Controle de clínicas de diagnósticos e exames complementares;
- Controle do pronto-socorro e pronto-atendimento;
- Gestão administrativa e financeira;
- Gestão de recursos humanos.

Uma peculiaridade brasileira dos sistemas de informatização de saúde pública é a necessidade de softwares especiais para duas atividades importantes. A primeira é a chamada central de regulação,

que gerencia a demanda dos pacientes e o fluxo de usuários a partir da concepção de um sistema hierárquico, ou seja com níveis de atendimento primário, secundário e terciário. Entre as suas funções, a central de regulação opera um disque-saúde (*call center* telefônico ou central de informações de para o munícipe), uma central de leitos (que otimiza a utilização das internações hospitalares e UTIs) e uma central de referência (para regular o fluxo de pacientes entre os níveis, por exemplo, se um paciente atendido no posto de saúde necessitar ir ao pronto-socorro, fazer um exame especializado ou ser internado).

A segunda peculiaridade é o Programa de Saúde da Família, implantado pelo governo federal e municipalizado em diversos graus, que tem uma estrutura específica de atendimento, inclusive domiciliar, utilizando os chamados agentes comunitários de saúde. Finalmente, as aplicações mais avançadas, como a implantação do prontuário eletrônico e a telemedicina, estão nos planos futuros da maioria das redes públicas.

Uma vantagem muito grande proporcionada pelos sistemas gerenciais de saúde pública é a riqueza de dados de controle, estatísticas e relatórios gerenciais, os quais permitem uma gestão muito mais profissional e acurada do sistema, levando, em última análise, a

grandes economias, evitando desperdícios e permitindo um funcionamento melhor e mais humano dos serviços.

A internet na saúde

O volume e a variedade de informações disponíveis na internet sobre assuntos relacionados à medicina e à saúde são imensos e não param de crescer. Mas ainda é pouco: apenas 2% da população do planeta usam a internet, e menos de 1% de toda a informação publicada está na rede. A internet oferece não apenas os tipos de informação médica presentes nos meios tradicionais impressos, mas também outros meios digitais, como gravações de áudio e vídeo, desenhos animados, imagens e textos interativos. Nos países mais desenvolvidos, já é significativa a participação dos profissionais da saúde na rede (por exemplo, nos EUA, cerca de 85% dos médicos acessam a rede regularmente e mais de 60% a utilizam para fazer cursos de atualização profissional).

A internet tem tantos recursos de informação e interação, é tão fácil e barata de usar, e introduz tantas mudanças importantes na educação, pesquisa e assistência em medicina, que passou a ser indispensável para o médico moderno aprender a usá-la em seu dia-a-dia. O grande potencial revolucionário da

rede, contudo, repousa em três pontos importantes: interatividade, conectividade global e independência da localização geográfica. Como tal, pode-se pensar na internet como uma espécie de computador gigantesco e de alcance mundial, com capacidade de armazenamento ilimitada e disponibilidade permanente.

A internet está tendo um impacto significativo em muitas áreas da medicina e da saúde. As mais importantes são:

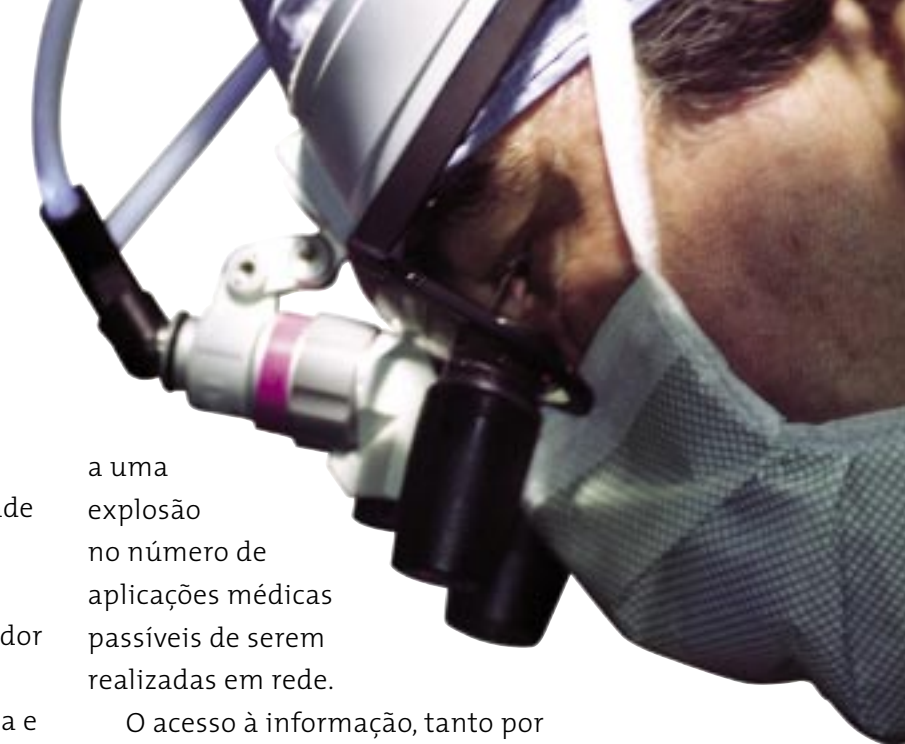
A Internet propiciou pela primeira vez uma conexão ao mesmo tempo barata e universal para a implementação de projetos de informatização em rede para planos de saúde, governo, escolas, associações profissionais de saúde e muitos outros protagonistas que precisam disseminar informação e interatividade. As publicações eletrônicas, a educação a distância em saúde e a *tel emedicina* são os campos mais obviamente beneficiados, mas outras inovações têm surgido, como sistemas de controle de transplantes, de agendamento de consultas e visualização de resultados de exames pelos próprios pacientes, *web call centers* de regulação e informação, compra de medicamentos e outros produtos, prontuário eletrônico baseado na Web etc.

A possibilidade de executar programas de forma distribuída (usando as tecnologias CGI, Java, DirectX etc.) levou

a uma explosão no número de aplicações médicas passíveis de serem realizadas em rede.

O acesso à informação, tanto por pacientes quanto pelos profissionais de saúde, melhorou de forma revolucionária. Para os profissionais, o avanço mais significativo foi o acesso gratuito a imensas bases de dados bibliográficos. Para os pacientes, a criação de milhares de sites genéricos e especializados com informações sobre saúde, medicina e serviços tornou a vida muito mais fácil.

A relação médico-profissional de saúde está mudando. Os pacientes agora podem ter acesso gratuito e imediato às mesmas fontes de informação primária e secundária dos seus médicos, dentistas etc. Eles chegam muito mais bem informados à consulta. Outra consequência é que os pacientes passam a demandar mais serviços através da rede, como a comunicação por correio eletrônico, sites com conteúdo médico e informações sobre os profissionais. Nos EUA, há sites em que os pacientes podem avaliar o desempenho dos profissionais e hospitais que consultaram, e dar notas que ficam disponíveis publicamente.



O futuro da informatização médica

Existem algumas áreas da informática médica e da telemedicina que estão ainda no seu início, mas prometem passar por grande desenvolvimento e avançar o estado de sofisticação tecnológica das aplicações na saúde.

Imagine estudantes de medicina usando um capacete com visores tridimensionais para examinar uma versão virtual do corpo humano. Ou que você seja capaz de andar de sala em sala de um congresso virtual, sem precisar sair de sua cidade? Tudo isso já é tecnicamente possível, se as conexões forem suficientemente rápidas. Avanços tecnológicos futuros, como na área de holografia tridimensional, dispensarão até mesmo o uso de capacetes e visores especializados.

Há vários anos realiza-se na Costa Oeste dos EUA um congresso chamado Virtual Reality Meets Medicine, no qual espantosas aplicações são relatadas rotineiramente. Uma das mais interessantes é a cirurgia virtual, desenvolvida pela NASA, que utiliza uma tecnologia chamada telepresença. Um médico, usando o visualizador tridimensional, pode enxergar perfeitamente o campo cirúrgico localizado a milhares de quilômetros. Usando

manipuladores especiais (semelhantes aos de videoendoscopia), ele pode comandar motores e pinças eletromecânicas a distância, cortando, agarrando e suturando. O mesmo tipo de aplicação já pode ser visto em produtos comerciais para o treinamento de cirurgias videoendoscópicas.

Outro campo da informática médica que parece muito futurista, mas está sendo desenvolvido em muitos países, é a robótica médica, e consiste na aplicação dos robôs mecânicos em cirurgias. Na França, por exemplo, está sendo utilizado um robô programável para montagens industriais 100 vezes mais preciso e seguro que a mão humana em tarefas delicadas de posicionamento. Ele é usado para inserir uma sonda de biópsia ou congelamento de estruturas cerebrais profundas, na neurocirurgia funcional estereotáxica. Existem também nos EUA robôs para cirurgias do coração, da coluna vertebral e de próteses de quadril.

Tecnologias sem fio e computação móvel

Sem dúvida, esta é uma das tecnologias que se desenvolvem mais celeremente no mundo e no Brasil, com tecnologias pioneiras, como Wi-Fi (padrão IEEE 803.11b), abrindo caminho para o surgimento de milhares de redes internas em hospitais,

universidades e serviços públicos. O preço das estações radiobase (*access point*) e das placas e dispositivos de acesso (clientes) caiu tremendamente. A tecnologia Bluetooth também permitiu o desenvolvimento de muitos tipos novos de periféricos e enlaces de comunicação entre equipamentos de informática, celulares, câmaras digitais de fotografia e vídeo.

O futuro das redes e tecnologias sem fio é brilhante, pois promoverão a convergência entre telefonia celular (*smartphones*) e computação móvel (PDAs com comunicação), além de viabilizar redes digitais de área local e de área ampla de alto desempenho, graças às novas tecnologias Wi-Max e OFDM (esta última não necessitando de linha de visada entre as estações). A convergência permitirá também que usuários sem computadores naveguem na internet, recebam e enviem correio eletrônico e utilizem programas em Java descarregados no aparelho celular.

Outra tendência de mobilidade que se firma cada vez mais pelas conveniências que oferece são os computadores portáteis (*palmtops*) e agendas eletrônicas computadorizadas (PDAs). Seu poder computacional aproxima-se gradativamente

ao dos melhores microcomputadores de mesa, com a vantagem da portabilidade e da conectividade sem fio. Há muitas aplicações para essas plataformas móveis na área de saúde:

Terminais portáteis dão acesso ao Sistema de Informação Hospitalar, de modo que os médicos e enfermeiros possam acessar o PEP de qualquer ponto do hospital, introduzir dados, preencher pedidos e prescrições, e assim por diante.

Palmtops com livros digitais (*e-books*) médicos para fins de referência rápida, softwares de cálculo e de apoio à decisão, são usados universalmente, hoje em dia, por estudantes e profissionais. Mas o desenvolvimento de chips de memória removíveis de alta capacidade (1 a 10 gigabytes) e de telas de alta definição resultará no futuro em verdadeiras TVs portáteis para recepção, armazenamento e visualização de aulas e palestras em vídeo e áudio.

Aplicações em telemedicina, usando principalmente telefones celulares de terceira geração, dotados de câmaras digitais de alta resolução, câmaras de vídeo, teclados e telas parecidas com a de desktops, permitirão a realização de videoconferências.

RENATO M.E. SABBATINI, PHD, é reconhecido internacionalmente como um dos pioneiros da informática em saúde, da telemedicina e da educação a distância na América Latina. Foi o fundador e diretor de um dos primeiros centros de pesquisa universitários do Brasil na área, o Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas, fundador e presidente da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, diretor de informática da Associação Médica Brasileira e consultor em informática da Organização Mundial da Saúde.



Tecnologia Acessível Estimula Aplicações

O desenvolvimento da informática em saúde começou simultaneamente na Europa e nos Estados Unidos, assim que surgiram os primeiros computadores digitais comerciais, nas décadas de 1950-60. Inicialmente, esses computadores (*mainframes*) eram muito caros e grandes, o que limitou bastante a sua aplicação na prática da medicina. As suas primeiras utilizações foram na área de bancos de dados bibliográficos (como o MEDLARS, da National Library of Medicine dos EUA), análise estatística

de dados epidemiológicos e de pesquisa, bem como nas primeiras aplicações *off-line* em hospitais, principalmente na área administrativa. Os cartões perfurados eram a mídia mais utilizada. Por exemplo, uma das suas primeiras aplicações na Alemanha foi o desenvolvimento de um banco de dados de casos de câncer, feito na Universidade de Heidelberg.

A segunda e a terceira gerações de computadores, com a diminuição de custo e tamanho, provocaram nova e poderosa onda de aplicações. Os terminais remotos

de vídeo e os computadores multiusuários permitiram o surgimento dos primeiros grandes sistemas de informação hospitalar (SIHs). Com o desenvolvimento dos minicomputadores, a partir dos anos 1970, surgiram as aplicações departamentais, o processamento de sinais e imagens, os sistemas de informatização de clínicas, laboratórios e hospitais, as aplicações na pesquisa e no ensino médico. Foi também nessa época, com a maior facilidade de acesso aos computadores pelos próprios profissionais de saúde, que surgiram as primeiras aplicações em tempo real e o uso da Inteligência Artificial nos sistemas de apoio à decisão.

O desenvolvimento da informática médica acelerou-se extraordinariamente a partir de 1980, com o surgimento dos microcomputadores e dos sistemas de processamento em redes, pois eles são os mais naturais para a prática médica, que depende de duas características fundamentais da computação: ubiquidade (estar próximo ao profissional de saúde, nos momentos de atendimento) e interatividade em tempo real. Isso permitiu aliar a descentralização do acesso à informação à centralização dos repositórios de dados.

Seria impossível, por exemplo, fazer a informatização integrada de um hospital ou de um serviço municipal de saúde pública

sem a infra-estrutura de rede. As grandes redes de acesso público, como a internet, foram uma revolução dentro da revolução, e transformaram de forma rápida e profunda a informática médica. Mais recentemente, os dispositivos portáteis, principalmente os PDAs (*Personal Digital Assistant*) e *palmtops*, passaram a encontrar aplicações extremamente interessantes na informática médica e na telemedicina, e a tendência é utilizarmos cada vez mais os telefones celulares de terceira geração.

Informática médica no Brasil

O Brasil é atualmente um dos países mais desenvolvidos da América Latina nas aplicações do computador na medicina e na saúde. O setor começou a organizar-se efetivamente em 1985-1986, quando os poucos grupos universitários de pesquisa e de ensino existentes até então – como o Instituto do Coração da USP, a Escola



Paulista de Medicina, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Unicamp e outras – fundaram a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) e organizaram o primeiro congresso, em Campinas. Participaram dessa iniciativa alguns pioneiros e líderes como Luiz Carlos Lobo, Renato Sabbatini, Mariza Klück, Roberto Rodrigues, Gyorgy Böhm, Daniel Sigulem, Beatriz Leão, Cândido Pinto de Mello, Lincoln de Assis Moura Jr., Heimar Marin e outros. As iniciativas brasileiras encontraram repercussão e reconhecimento no exterior, e a SBIS passou a fazer parte da Associação Internacional de Informática Médica, a AMIA.

Surgiram, também, as primeiras revistas, criadas por Renato Sabbatini e equipe, na Unicamp. Além disso, a formação de especialistas, que hoje se realiza tanto em nível de graduação (pela USP de Ribeirão Preto, que tem o único curso do gênero no país) quanto em pós-graduação, passou a contribuir com o desenvolvimento de conhecimento e produtos especializados, a partir da década de 1990. Entre as iniciativas significativas que ocorreram de lá para cá, podemos citar: criação de uma Câmara Técnica, voltada para a informática em saúde e telemedicina, no Conselho Federal de Medicina, que tomou importantes decisões regulatórias quanto à certificação

do prontuário eletrônico e das práticas profissionais e éticas da telemedicina; a criação de padrões de intercâmbio de dados médicos e o projeto Cartão Único de Saúde pela Datasus (a empresa do Ministério da Saúde encarregada das informações e informatização na saúde pública); o estabelecimento de critérios de qualidade para *sites* em saúde, pelo CREMESP (Conselho Regional de Medicina de SP) e outras.

Os congressos da SBIS continuaram e surgiram outros, mais especializados, como informática em enfermagem, telemedicina, prontuário eletrônico etc. Especialmente importante têm sido os congressos Telmed, realizados desde 1999, e que focam a telemedicina e a informática em saúde. Em 2005 ocorreu na USP o primeiro congresso internacional no setor, organizado pelo Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTMS). Do ponto de vista do setor produtivo, a informática em saúde e a telemedicina também se desenvolveram muito nos últimos anos. Embora multinacionais como a IBM e a Unisys tenham vendido sistemas de informatização hospitalar, desde a década de 1980, foram empresas de pequeno e médio porte, exclusivamente brasileiras, que conseguiram desenvolver produtos competentes e competitivos de informatização de hospitais, laboratórios,

serviços de saúde pública e consultórios médicos e odontológicos, que constituem mais de 90% do mercado de software médico no país.

Com isso, aumentou muito a proporção de organizações de saúde que se informatizaram, bem como de profissionais de saúde que passaram a usar a informática como ferramenta no seu dia-a-dia. Hoje o Brasil tem talvez o maior potencial da região para crescimento em sofisticação tecnológica

em informática em saúde e telessaúde, e as primeiras grandes empresas multinacionais no setor de software e hardware dedicados à medicina começam a entrar no país. Falta somente uma política coerente e estimulante do governo, que domina 75% do mercado de saúde no Brasil, como ocorreu nos EUA e Europa, inclusive quanto à obrigatoriedade da informatização e do prontuário eletrônico, por questões de qualidade, para que desabroche plenamente este potencial.



Videoconferência Ajuda Cura do Câncer Infantil



As chances de cura das crianças com câncer subiram de 29% para 70% e os médicos que atendem esses pequenos pacientes aumentaram os conhecimentos sobre a doença. Em alguns casos, eles sabem como conduzir o tratamento sem precisar recorrer a especialistas do exterior. Esses são alguns dos benefícios obtidos pelo Instituto Materno-Infantil Professor Fernando Figueira (Imip), de Pernambuco, com a adoção de um projeto de telemedicina para troca de informações com oncopediatras do exterior por meio de videoconferências.

O Imip é uma instituição não-governamental voltada para o atendimento de crianças carentes, com

assistência até os 18 anos. O projeto de telemedicina começou em outubro de 1998 e atualmente inclui até transmissão de cirurgia em tempo real dos casos mais complicados com colaboração de oncologistas dos Estados Unidos.

Sua experiência de videoconferência, pioneira na América Latina, tornou-se referência no cenário internacional pelos resultados obtidos na taxa de cura do câncer infantil. Seus índices estão próximos dos conseguidos pelo St. Jude Children's Research Hospital, dos Estados Unidos, um dos centros mundiais de excelência no tratamento da doença, no qual as chances de tratamento das crianças chegam a 80%.

O programa de reuniões virtuais foi implantado com o St. Jude Children's e a ideia partiu do oncopediatra brasileiro Raul Ribeiro, que integra a equipe de especialistas do hospital americano. Os médicos do Imip passaram a fazer videoconferência para ganhar tempo nos diagnósticos dos casos que exigiam a consulta de médicos do exterior para uma segunda opinião.

Francisco Pedrosa, oncopediatra que coordena o projeto de telemedicina e dirige o departamento de oncologia do Imip, lembra que na época a instituição tinha muito interesse em manter contato

em tempo real com os especialistas do St. Jude, mas não possuía recursos para comprar os equipamentos de videoconferência nem para pagar o custo das conexões internacionais, que em 1998 era muito alto no Brasil. O St. Jude tinha um projeto de dar suporte a países emergentes e abraçou a causa do Imip com uma doação de computadores, avaliados na ocasião em US\$ 500 mil. A companhia telefônica de Pernambuco entrou com os *links* dedicados, que hoje são providos gratuitamente pela Telemar.

Resolvidas as barreiras técnicas, os oncopediatras do Imip passaram a fazer reuniões frequentes com os especialistas do St. Jude para atualização profissional e avaliação de exames, inclusive os patológicos. O material colhido para biópsia é projetado na tela do computador e analisado a distância pelos médicos que estão do outro lado, na cidade de Memphis, nos EUA.

Com as videoconferências, o Imip passou a ter laudos da segunda opinião em tempo real. "Antes tínhamos de mandar todo o material para os EUA e o resultado levava até 15 dias para chegar às nossas mãos, o que é muito tempo para o paciente. O tumor pode crescer até três vezes em duas semanas e a criança morrer neste intervalo", afirma Pedrosa.

Pelo sistema, os médicos do St. Jude

têm acesso a radiografias das tomografias e ainda podem olhar para os pacientes pelo vídeo para analisar ao vivo as lesões do câncer. Eles participam também de telecirurgias, orientando a equipe do Imip. Em cinco anos, o instituto infantil realizou 26 cirurgias monitoradas pelos oncopediatras norte-americanos.

O Imip atende anualmente a média de 190 pacientes novos com câncer e antes do projeto de telemedicina encaminhava de três a cinco crianças para o hospital americano. O intercâmbio em tempo real com os especialistas dos EUA reduziu o número de viagens, que ocorrem somente depois de esgotadas todas as possibilidades da telemedicina.

Pedrosa destaca que outro ganho do projeto é a segurança dos médicos brasileiros na tomada de decisão durante o tratamento pela bagagem adquirida durante os cursos de atualização. Os profissionais participam de duas reuniões semanais com os especialistas do St. Jude para acompanhar os últimos avanços da ciência na cura do câncer infantil. A troca de experiência com os que estão praticando a medicina no primeiro mundo faz com que os oncopediatras brasileiros tratem os pequenos pacientes com mais qualidade. Assim eles podem dar esperança aos que sofrem com a doença e salvar vidas.

Rede leva informação para oncopediatras

O Brasil tem algumas clínicas que são referência no tratamento do câncer infantil, mas muitos hospitais distantes dos grandes centros estão carentes de informações e alguns até seguem protocolos de saúde defasados, que reduzem as chances de cura da doença. A rede Oncopediatria, criada pela Universidade de São Paulo (USP) para interligar oncologistas e pediatras da rede pública de saúde em todo o país, está expandindo sua estrutura para tentar reverter esse quadro.

A rede tem a proposta de se ser uma grande fonte de pesquisa para auxiliar os especialistas no tratamento de câncer que ataca crianças, que é a segunda causa de mortalidade infantil no Brasil. Dos 360 mil casos da doença registrados anualmente

Zuffo: plataformas abertas para reduzir custos



no país, 60 mil são crianças. O projeto de Oncopediatria tenta melhorar o atendimento aos pacientes, oferecendo aos especialistas serviços e informações padronizados com protocolos avançados para aumentar os índices de cura no país.

O embrião da rede de Oncopediatria começou a desenvolver-se em 1999 para ajudar no tratamento de crianças com câncer atendidas pelo Hospital de Base de Rondônia. Na época havia uma grande migração de crianças daquela região para hospitais de São Paulo. Como os portadores da doença ficam menos resistentes, a viagem, além de custar caro para os cofres públicos, era um risco. A USP propôs o uso de videoconferência para avaliação de diagnóstico e orientação dos procedimentos médicos a distância.

Depois o projeto estendeu-se para outros hospitais públicos e já conta com adesão de 30 instituições interligadas, espalhadas pelo país. Cerca de 180 médicos usam a rede com 5 mil pacientes cadastrados. Seis dos hospitais (localizados no DF, PI, RO, SC, ES e AM) estão conectados pelo *backbone* da Rede Nacional de Pesquisas (RNP). Os demais comunicam-se com a rede pela internet com conexões de banda larga. No futuro poderão usar outros meios, como redes sem fio de alta velocidade Wi-Max.

Com a ampliação, o projeto entrou em nova fase. O processamento das informações

por supercomputadores deixou de ser concentrado no Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Técnica da USP. A nova arquitetura é baseada em *cluster* com banco de dados distribuídos e ferramentas de colaboração para que os participantes possam compartilhar informações em ambiente web.

“A maioria dos projetos de telemedicina utiliza linha dedicada e o nosso está propondo conexão IP. Estamos adotando plataformas de hardware e software abertas, como IP, Java e Linux”, ressalta Marcelo Zuffo, coordenador da rede Oncopediatria. Por reduzirem custos, estas tecnologias tornam os projetos mais viáveis.

Os recursos para expansão serão repassados pela Financiadora de Estudo e Pesquisa (Finep) do Ministério de Ciência e Tecnologia, que renovou o convênio para transferência de R\$ 2 milhões para o projeto no período de 24 meses. Na primeira fase da rede o órgão fez um aporte no mesmo valor. Com os novos investimentos, a rede passa a contar com uma equipe de 40 pessoas no LSI da USP para dar suporte aos hospitais, que passam a dispor de uma série de serviços, como cursos a distância e videoconferência com especialistas para análises de exames de seus pacientes.

Adilson Hira, gerente do LSI, diz que com a rede Oncopediatria, os médicos,



principalmente os de regiões mais distantes, passam a ter acesso a uma série de informações para conduzir o tratamento de seus pacientes. A rede inclui um portal que traz protocolos atualizados, etapas de tratamento e até sistemas automatizados para calcular a dosagem de medicamentos.

O executivo diz que o objetivo do projeto é tornar-se uma ferramenta de consulta do dia-a-dia do médico. “Queremos ter algo similar ao que o Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos oferece, que é uma base de dados de todos os casos da doença, no Brasil”, afirma ele. Num primeiro momento, a rede é voltada somente para hospitais públicos, que são os mais carentes de informação, depois o projeto contemplará instituições privadas. Outro plano para o futuro é o auxílio no tratamento de câncer em adultos e expansão para outros países da América Latina.

Hira: no futuro, expansão para tratamento de adultos

TV IP Via Satélite Atualiza Médico

172



Responsáveis por vidas humanas, os médicos são obrigados a aprimorar constantemente seus conhecimentos para usar o melhor do progresso da ciência em benefício dos pacientes. Para facilitar o processo de atualização desses profissionais que precisam estudar entre um plantão e outro nos hospitais, a Conexão Médica, uma rede fechada de TV IP via satélite, mantém uma programação 24 horas no ar com cursos a distância. Alguns são reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) e substituem aulas presenciais.

A Conexão Médica é a primeira TV IP do Brasil criada para oferecer cursos de treinamento aos profissionais da área de saúde. O canal exclusivo entrou no ar há cinco anos e já conta com 130 assinantes espalhados pelo país, entre hospitais, associações médicas, universidades e órgãos públicos de saúde. Eles compram a programação e a retransmitem em salas de reuniões ou auditórios. Os profissionais selecionam os cursos que lhe interessam e assistem às aulas no próprio local de trabalho. Nos programas ao vivo, podem interagir com os professores por telefone, fax, videoconferência ou e-mail para tirar dúvidas.

A programação da TV IP transmite cursos de mais de 20 especialidades e, segundo Raul Cruz Lima, presidente da Conexão Médica, é acompanhada diariamente por cerca 5 mil médicos em todo o país. O executivo destaca que o canal é focado na educação médica continuada, que vem sendo uma preocupação no mundo todo para melhorar a qualidade do atendimento ao paciente, e que será muito cobrada no Brasil a partir de agora com as novas normas do Conselho Federal de Medicina.

A partir de janeiro de 2006, os médicos brasileiros serão obrigados a obter certificado de atualização profissional, com renovação a cada cinco anos, para continuar

medicando. Lima observa que essa norma já é adotada há muito tempo em outros países, mas que somente agora será praticada no Brasil. O médico terá de comprovar que está estudando e se aperfeiçoando para validar o seu registro profissional.

Para atender a essa necessidade, a TV IP investiu na criação de uma série de cursos para aprimoramento dos profissionais de saúde. Um deles é o curso oficial de educação a distância do Ministério da Educação para melhorar a formação de médicos residentes, que funciona como espécie de pós-graduação. As aulas são transmitidas desde o final de 2004 e há 50 hospitais inscritos. Os cursos abordam as especialidades de clínica médica, ginecologia e obstetria, cirurgia geral, pediatria e saúde da família. Os alunos aprendem ainda noções de ética e bioética. As aulas somam créditos para os profissionais.

Segundo Lima, uma das vantagens desse curso transmitido a distância pela rede fechada é que os médicos residentes de regiões mais distantes do Brasil podem ter acesso ao mesmo conteúdo dos que atuam no Hospital das Clínicas de São Paulo ou em outras clínicas consideradas centros de excelência. A parte prática eles podem estudar em sua cidade.

Todo o conteúdo da TV IP é elaborado em parceria com médicos e 90% dos programas são produzidos no país. Os outros 10% vêm de fora por meio de convênio com universidades e instituições dos Estados Unidos e Europa.

Novas formas de acesso ao conteúdo

Hoje é o hospital que assina a programação e a distribui a seus profissionais. A Conexão Médica fornece um kit de acesso com antena parabólica e roteador para decodificar o sinal. O assinante pode receber a programação pela sua rede IP e reproduzi-la na TV. Num futuro próximo, o próprio médico poderá comprar o serviço. Para isso, ele vai precisar de um *set-top box* para TV IP com disco rígido e conexão de banda larga com velocidade suficiente para transmissão de vídeo. A grande vantagem é que ele poderá gravar os cursos e vê-los no horário que quiser, diferente do que ocorre atualmente.

Com a entrada em operação da TV digital no Brasil e a comercialização dos *set-top boxes* a preços mais competitivos, a Conexão Médica espera oferecer novas formas de acesso ao conteúdo da TV IP a partir de 2006. Lima afirma que já está observando outras tecnologias, como a de MP3, que permitem aos usuários carregarem seus conteúdos de vídeo em dispositivos móveis.

Juntamente com a adesão de novas tecnologias, a TV IP planeja a expansão para outros países da América Latina, aproveitando a cobertura do satélite que utiliza, que é o da News Sky, com presença em toda a região. A partir de 2006, a programação médica poderá ser vista na Argentina, Peru, Chile e México.



173

PEP Aumenta a Eficiência do InCor

Como uma das clínicas mais modernas e aparelhadas do mundo para o tratamento de doenças cardíacas, o Instituto do Coração (InCor), ligado ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), aprimorou o atendimento com a adoção do prontuário eletrônico do paciente (PEP). A instituição foi a primeira do Brasil a substituir as velhas fichas de papel por um sistema que armazena todas as informações do paciente, que podem ser consultadas de qualquer lugar do hospital.

Os dados estão disponíveis numa rede com mais de mil pontos e podem ser acessados por terminais rodando os sistemas operacionais Windows ou Linux conectados à internet. O próximo passo do InCor é colocar o PEP no ambiente *wireless* para consulta das informações por dispositivos móveis. A idéia é que os enfermeiros possam medicar os pacientes e verificar a prescrição diretamente do leito deles, usando um *palmtop* ou qualquer outro terminal sem fio. Marco Antônio Gutierrez, CIO do InCor, informa que alguns dos módulos da solução já estão preparados para rodar nesta arquitetura, o que deverá proporcionar mais agilidade aos profissionais de saúde.

Batizado de S13 (Sistema Integrado de Informações Clínicas), o PEP do InCor guarda todo o histórico dos pacientes que

passam pelo hospital, com relatos da doença, prescrições médicas, exames e cirurgias. O sistema começou a ser implantando em 2003 e constam de sua base de dados mais de 880 mil pacientes.

Atualmente, cerca de 300 médicos do InCor prescrevem medicamentos, procedimentos e cuidados e emitem laudos usando o programa. Com o PEP, os profissionais da farmácia e enfermeiros não precisam mais fazer esforços para entender a letra do médico para encontrar e dosar os remédios. Tudo agora fica registrado no computador. Somente em 2004, foram registrados pelo sistema 133 mil admissões de pacientes, 5,6 mil cirurgias, 264 mil consultas, 120 mil prescrições e quase 1,5 milhão de laudos emitidos.

Desenvolvimento interno

Foi a própria equipe de TI do Instituto do Coração que projetou o S13 e cerca de 25 profissionais foram envolvidos no projeto. “A solução proposta permite o acesso à informação do paciente de forma integrada, rápida, eficiente e segura”, avalia Gutierrez, afirmando que o PEP faz parte do esforço do hospital para melhorar a qualidade do atendimento. Ele diz que essa não é apenas uma preocupação do InCor e menciona o desafio lançado pelo governo dos Estados Unidos, para que dentro de dez anos todo

americano tenha um PEP. O executivo observa que instituições de saúde em todo o mundo investem em infra-estrutura para transformar a enorme base de dados existente nos hospitais em informações que possam ser recuperadas e acessadas a qualquer momento para auxiliar no tratamento do paciente cada vez que ele busca atendimento médico.

Alem de tornar o atendimento mais eficiente, Gutierrez argumenta que o PEP resulta em redução de custos para a saúde pública. O sistema permite melhor gestão dos recursos da instituição, seja em materiais ou ocupação de leitos. Para sua implantação, o InCor precisou integrar todas as informações dos pacientes numa base única de dados. O executivo lembra que, apesar de o hospital possuir sistemas eletrônicos desde a década de 1980, a maioria funcionava de forma independente.

O S13 unificou todos os bancos de dados e não apenas reestruturou os sistemas legados. Muitos processos do

hospital, como fluxos de trabalho, tiveram de ser revistos para interagir com todas as áreas. O modelo do PEP traçado para o InCor acabou envolvendo médicos, enfermeiros e todos os profissionais da instituição.

O hospital investiu bastante em programas de treinamento em todas as fases do projeto para mostrar os ganhos da tecnologia. Esse esforço conseguiu modificar a cultura do uso do papel no hospital. “Eles perceberam que, embora a tarefa de inserir informações sobre seus pacientes no computador seja mais demorada do que escrevê-las num formulário, no longo prazo o PEP torna as atividades do hospital mais eficientes e pode diminuir erros médicos”, diz Gutierrez.



Envolvimento dos profissionais foi essencial ao projeto

BH usa Teleconsulta na Rede Pública



O serviço prestado à população pela rede básica de saúde de Belo Horizonte deu um salto de qualidade com a adoção de programas de telemedicina e prontuário eletrônico. O projeto ainda está em fase inicial, mas as unidades beneficiadas já colhem os resultados com resolução mais rápida dos casos clínicos e melhoria no atendimento aos pacientes.

Os dois projetos são conduzidos pela Prefeitura Municipal em parceria com o Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e deverão atingir todas as 139 unidades da rede básica. Ambos destinam-se a profissionais de saúde da família para discussão de casos clínicos em tempo real com especialistas da

universidade, utilizando videoconferências. Pelo sistema, eles poderão fazer reuniões virtuais para consultar uma segunda opinião, compartilhando o prontuário eletrônico e imagens de exames do paciente.

O programa de telemedicina batizado de BHTelemed começou em 2004. Entrou em operação depois que os especialistas de saúde da cidade foram conferir as experiências adotadas pela rede pública em outros países. Alaneir de Fátima dos Santos, coordenadora do projeto de informatização da Secretaria Municipal de Belo Horizonte, diz que a prefeitura queria algo de baixo custo que, depois de testado na região, pudesse ser replicado para outros locais do Brasil.

Com base nos projetos analisados no exterior, a prefeitura de BH delineou o seu modelo de telemedicina, que é bastante simples. Envolve apenas a instalação de um computador na sala do médico, equipado com *webcam* e interligado à UFMG por uma conexão dedicada de 64 kbps. A iniciativa recebeu financiamento do programa @LIS (Aliança para a Sociedade da Informação) da União Européia e do Ministério da Saúde.

Na primeira etapa foram conectadas 14 unidades de saúde com o HC da UFMG. Nesses locais, a equipe de saúde da família, que inclui médico, enfermeiros e auxiliar, pode agendar videoconferências com professores do HC para tirar dúvidas sobre diagnósticos. “O primeiro

reflexo desse sistema para a população é que 80% dos casos passaram a ser resolvidos no próprio centro de saúde”, diz Alaneir. Ela afirma que o intercâmbio com a universidade ajuda a encontrar solução mais rápida para as situações mais complicadas, facilitando a tomada de decisão do médico nos tratamentos dos pacientes.

As equipes de saúde da família passaram a usar a videoconferência também para educação continuada, participando de cursos e treinamentos a distância. Alaneir estima que até o final de 2006 todas as 139 unidades da rede básica estejam operando com o sistema de telessaúde.

Prontuário eletrônico quebra barreira

A rede básica pública de Belo Horizonte também começou a aposentar as fichas de papel dos pacientes, com a adoção do prontuário eletrônico. O projeto foi implantado em três dos nove distritos sanitários que administram as 139 unidades de saúde da cidade.

O sistema de prontuário eletrônico foi desenvolvido pela NExT, especializada em pacotes de integração na área de saúde, em parceria com a Prodabel, empresa de informatização do município de Belo Horizonte. O processo começou com criação do protocolo da criança e pré-natal, e depois do protocolo do adulto, envolvendo consultas de doenças como hipertensão, diabetes,

problemas mentais e dengue.

Ernâni Almada, diretor-comercial da NExT, diz que o grande desafio no início foi convencer os médicos a utilizarem a nova ferramenta, já que eles não tinham a cultura do uso de informática nos postos de saúde. “Mas eles perceberam que o prontuário eletrônico auxilia na tomada de decisão, pois traz todo o histórico do paciente com exames realizados e medicação”, diz o executivo.

Neuslene Rievers de Queiroz, que coordena o projeto na Secretaria Municipal de Saúde, complementa que o prontuário eletrônico traz muito mais que apenas dados do paciente. O processo começa no agendamento das consultas, passa pela chegada na recepção do consultório e chega até a farmácia. “Uma das vantagens do programa é que o médico passa a ter os resultados do exame do paciente *on-line*, antes da consulta, e pode tomar decisões mais rapidamente”, diz a médica.

O tempo de espera dos pacientes também diminuiu, já que todas as informações estão cadastradas com base no cartão nacional de saúde. O sistema tem ainda a vantagem de padronizar o atendimento, pois usa protocolos específicos para cada tipo de consulta e funciona totalmente integrado com outros órgãos de saúde pública de Belo Horizonte para tornar o atendimento mais humano e eficiente.

Telecardiologia Previne Infarto na Bahia



As doenças do coração são as que mais matam no Brasil, responsáveis por cerca de 500 mil óbitos por ano, segundo dados das associações de saúde. Nos casos de infarto agudo do miocárdio, mais da metade das vítimas morre nas primeiras horas sem receber atendimento médico. O governo estadual da Bahia e prefeituras municipais estão tentando reduzir estas estatísticas com a contratação de um serviço de telessaúde que faz a análise de eletrocardiogramas a distância e orienta o tratamento dos pacientes em postos de saúde que não têm cardiologista de plantão.

O serviço é prestado pela Telemedicina da Bahia, empresa que opera uma central de telecardiologia toda equipada para

fazer diagnóstico de exames. O serviço foi criado por um time de cardiologistas e engenheiros biomédicos para prestar atendimento remoto a pacientes de postos de saúde do interior do estado carentes de especialistas em cardiologia. Cerca de 140 usuários já acessam o sistema, incluindo a Secretaria Estadual de Saúde da Bahia, postos de saúde de prefeituras, santas casas, hospitais públicos e clínicas em 125 cidades do interior baiano.

A Telemedicina mantém convênios com órgãos públicos de saúde e instala nas unidades estações com o software Wincardio para captação de eletrocardiograma (ECG). Esses computadores contam com impressoras para impressão dos exames e funcionam ligados à internet. Quando um paciente dá entrada no hospital com dor ou sinais de problemas cardiológicos ele é examinado.

O ECG é realizado pela equipe de enfermagem do hospital e encaminhado pela web para a central da Telemedicina, localizada em Salvador, que funciona 24 horas por dia. O cardiologista de plantão analisa o exame, dá laudo e envia o resultado para a unidade que fez a solicitação. Caso o eletrocardiograma apresente suspeitas graves, o especialista entra em contato com o médico que examinou o paciente e orienta o tratamento, que em alguns casos pode salvar a vida da pessoa.

Jacques Deslisle, engenheiro biomédico suíço que participou da criação da Telemedicina, informa que o laudo dos exames é entregue ao hospital em no máximo 30 minutos. O paciente fica aguardando os resultados e, se apresentar algum problema, já sai medicado. Antes ele precisava voltar no dia seguinte para pegar o resultado do exame. Deslisle diz que a grande vantagem do sistema de telecardiologia é tornar o atendimento mais rápido e, em muitos casos, evitar o infarto. A Telemedicina atende mensalmente a cerca de 120 de casos de pessoas com ataque cardíaco e, segundo Deslisle, metade teria morrido se não tivesse obtido o diagnóstico rapidamente.

Além da velocidade no atendimento, ele destaca que outro benefício do sistema de análise a distância dos exames é que, dependendo da situação, o paciente não precisa mais deslocar-se para hospitais que tenham cardiologistas de plantão. Assim, as prefeituras e o governo de estado economizam em locomoção em ambulância e oferecem melhor tratamento aos que sofrem do coração.

Em cinco anos de operação, a Telemedicina já processou 260 mil eletrocardiogramas e atende mensalmente a cerca de 8 mil pacientes. Com os bons resultados com a telecardiologia, a empresa expandiu o serviço. Passou a oferecer também laudos de imagens de RX. O hospital digitaliza o exame e o envia pela web para a equipe de radiologistas da central, que em questão de minutos

encaminha os resultados para o médico. Deslisle diz muitos hospitais do interior da Bahia não têm radiologista, o que obriga o paciente a retornar outro dia para pegar o laudo do exame.

Novos projetos

A Telemedicina está desenvolvendo dois novos serviços com uso videoconferência. Um deles, na área de neurologia, vai ajudar os médicos das unidades de saúde a avaliarem as pessoas com problemas neurológicos. Pelo vídeo, a equipe vai olhar o paciente, analisar suas reações físicas e orientar os médicos nos procedimentos de tratamento. O outro é a UTI tutelada, para discutir os casos dos pacientes e verificar o momento ideal de transferência para outras unidades.

Deslisle observa que as internações em UTI têm custos elevados, pois demandam equipamentos sofisticados e equipe especializada. Por isso, a ocupação dos leitos desse local deve ser muito bem planejada. O novo serviço da teleconferência da Telemedicina tem a proposta de ajudar os hospitais a avaliarem em quais pacientes realmente precisam ficar na UTI. Dependendo do caso, alguns podem ficar na unidade semi-intensiva ou até em quartos. A Telemedicina manterá um banco de dados com prontuários eletrônicos e o quadro completo dos internados para prestar o novo serviço.