

TELEMEDICINA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

TELEMEDICINE: A REVIEW OF THE LITERATURE

Mariana Soirefmann^{1,5}, Melissa Brauner Blom^{1,3}, Larissa Leopoldo^{1,3}, Tania F Cestari^{1,4,5}

RESUMO

O crescimento das inovações tecnológicas na área da computação, nas imagens digitais de alta resolução, na robótica e na internet tiveram grande impacto na forma como a informação passou a ser disponibilizada na medicina. Apresentamos um enfoque sobre as várias formas e aplicações da telemedicina como tele-educação, tele-assistência, custo-efetividade e como este modelo se apresenta dentro do Brasil. No Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), o Serviço de Dermatologia visa a integrar a telemedicina no currículo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul através do projeto *Cybertutor* aplicado ao ensino da Dermatologia.

Unitermos: *Telemedicina, tele-educação, teledermatologia*

ABSTRACT

The growth of technological innovations in computer science, high-resolution digital image compression, robotics and Internet had a great impact in the process of delivering medical information. We present a report that focus on the wide range of types and applications of telemedicine, such as tele-education, tele-health care, cost-effectiveness e the way this model is present in Brazil. At Hospital de Clínicas de Porto Alegre, the Dermatology Department aims to integrate telemedicine in the educational curriculum of the Medical School, through the use of the *Cybertutor* platform for teaching Dermatology.

Keywords: *Telemedicine, tele-education, teledermatology.*

Rev HCPA 2008;28(2):116-9

As tecnologias de comunicação vêm sendo empregadas na medicina há vários anos. Uma das primeiras referências à telemedicina na literatura médica foi em um artigo publicado em 1950, que descrevia a transmissão de imagens radiológicas por telefone. (1) A partir da década de 1990, houve um crescimento no emprego da telemedicina, motivado principalmente pelo desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação e pela diminuição no custo dos equipamentos utilizados (2).

A telemedicina é definida atualmente como o uso de informação médica através da comunicação eletrônica para a saúde do paciente e educação dos profissionais da saúde. Ela também pode ser caracterizada como o emprego de sinais eletrônicos para transferir informações médicas (fotografias, imagens em radiologia, áudio, dados de pacientes, videoconferências) de um local a outro através da Internet, de computadores, de satélites ou de equipamento de videoconferência, com a finalidade de melhorar o acesso à saúde (3).

As aplicações da telemedicina são muito amplas, pois abrangem desde o primeiro contato entre o médico e o paciente, a formulação diagnóstica, o tratamento clínico e até intervenções cirúrgicas com

o auxílio de qualquer meio de comunicação que una pontos distantes fisicamente. Assim, esse método é capaz de conectar centros de referência com unidades de atendimento da periferia, proporcionando assistência em dúvidas diagnósticas, condutas e ensino (4,5).

Entretanto, como qualquer nova abordagem, a telemedicina deve comprovar que possui embasamento científico e que a relação custo-eficácia é comparável às abordagens tradicionais, antes de ser adotada como rotina nos centros de saúde (2,6).

Atualmente, a telemedicina é empregada em serviços de saúde, em diversos países da Europa, nos Estados Unidos e no Brasil, entre outros.

APLICAÇÕES

A telemedicina pode ser dividida em dois grandes setores: tele-assistência e tele-educação. Dentro deles, pode ser aplicada em diversas áreas da medicina, como na dermatologia, cardiologia, trauma, emergência, patologia, cirurgia, psiquiatria e radiologia. Outras situações que também são favoráveis ao seu emprego são associadas à localização dos recursos, como em áreas rurais, prisões, presen-

1 Grupo de Telemedicina do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

2 Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3 Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

4 Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas e Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

5 Laboratório de Fotobiologia e Telemedicina Aplicada, Centro de Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Correspondência: Mariana Soirefmann, Laboratório de Fotobiologia e Telemedicina Aplicada, Centro de Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Rua Ramiro Barcelos, 2350 CEP 90035 903 – Porto Alegre, RS, Brasil. Tel.: 55 51 21018571. E-mail: msoirefmann@terra.com.br

ça de obstáculos geográficos (ilhas, montanhas, geleiras, desertos), situações de guerras ou desastres naturais, asilos, estações espaciais, entre outros (3).

TELE-ASSISTÊNCIA

Um exemplo simples de tele-assistência é o acompanhamento de pacientes à distância através da monitoração e aconselhamento via telefone (3, 6). Essa abordagem vem sendo empregada com sucesso no manejo e na melhor aderência ao tratamento da hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e na monitoração de arritmias cardíacas (6). Na monitoração cardíaca transtelefônica, o paciente utiliza um pequeno aparelho eletrônico chamado cardiobipe. Este aparelho envia sinais sonoros por telefone que são codificados em um traçado eletrocardiográfico na central de atendimento e prontamente analisados por um médico de plantão. Ainda na aplicação da tele-assistência, é possível a inclusão de consultas por vídeo em tempo real, e sistemas de armazenamento e envio de imagens (*store-and-forward*) na busca de informações e de segunda opinião especializada.

TELE-EDUCAÇÃO

Os recursos da tele-educação podem ser utilizados para educação médica continuada, através de tele-conferências e de tutoriais. O aprendizado baseado em problemas (ABP) é um método educacional que utiliza casos clínicos como contexto para estimular os alunos a desenvolverem habilidades na solução de problemas e na aquisição do conhecimento. Vários modelos de ABP podem ser elaborados através da revisão da literatura, síntese das evidências disponíveis, definição de metas de aprendizagem e questões relacionadas aos casos (1).

Entretanto, algumas normas são requeridas para a educação à distância, como suporte institucional, planejamento e estruturação do curso, comunicação entre os estudantes, suporte técnico ao estudante, avaliação e atualização constante do programa aplicado (7).

ANÁLISE DE QUALIDADE

A qualidade da informação disponibilizada através de diferentes métodos pode ser avaliada por um modelo biomédico (desempenho clínico, eficácia clínica, efetividade e segurança) ou por um modelo de serviço em saúde (escolha do tratamento e meios de melhorar o perfil clínico) (8). Para avaliar a qualidade da informação, diversos ensaios clínicos foram publicados e seus resultados mostraram que duas áreas são especialmente favoráveis para o em-

prego da telemedicina: a teleradiologia e a teledermatologia.

A principal aplicação da teleradiologia se refere à obtenção de opinião especializada através da transmissão de imagens digitalizadas de Raios-X e de tomografia computadorizada, geradas em áreas de poucos recursos e encaminhadas para radiologistas situados em centro terciário. Um desses estudos comparou a qualidade de imagens digitais, usados em teleradiologia, com a qualidade das radiografias originais usadas para detectar cálculo urinário. A conclusão foi que a teleradiologia é efetiva e acurada quando comparada às imagens originais (9).

A Dermatologia é outra especialidade que se destaca para o uso da telemedicina. Sendo uma especialidade essencialmente visual, a transmissão de imagens digitais das lesões de pele dos pacientes pode ser realizada tanto em tempo real (videoconferência), como através de sistemas de armazenamento e envio posterior dos textos e imagens (e-mail) (10). Em um estudo associado ao projeto Telederma do Serviço de Dermatologia do HCPA, o acerto diagnóstico foi de 91,5% nas consultas clínicas remotas utilizando o sistema de armazenamento e envio de informações, e de 95,8% nas avaliações presenciais, sem diferença estatística significativa entre as modalidades (11). Outro estudo recentemente publicado mostrou a acurácia do emprego da Telemedicina para o diagnóstico precoce da Hanseníase (12).

ANÁLISE DE CUSTOS E CUSTO-EFETIVIDADE

O uso da tecnologia em telemedicina vem crescendo consideravelmente à medida que o custo dos aparelhos diminui. Contudo, para implantar projetos em telemedicina, é necessário o planejamento da tecnologia adequada ao tipo de informação a ser transmitida, pois isto irá determinar as características básicas dos equipamentos que serão utilizados. Outro aspecto a ser levado em consideração no custo dessa abordagem é a capacitação da equipe envolvida nos projetos (13).

O custo da telemedicina deve ser analisado em relação a como ela é capaz de melhorar a saúde da população através da informação e comunicação, promovendo a prevenção e o tratamento das doenças (3).

Na Teleradiologia, o envio de imagens de raios-X e tomografia computadorizada para centros terciários diminuiu, em especial, os gastos com transporte para o paciente. Entretanto, a medida do volume de pacientes necessário para que haja dimi-

nuição de custos com a teleradiologia deve ser analisada para cada centro (6).

Na Dermatologia, a transmissão de imagens em tempo real apresenta maior acurácia diagnóstica, porém menor custo-efetividade que o armazenamento e envio de imagens devido ao alto custo dos equipamentos (10). Uma revisão sistemática mostrou melhor custo-efetividade com o emprego da Teledermatologia em tempo real como método de triagem e diminuição no número de encaminhamentos para especialista em áreas distantes ou rurais. No entanto, a relação de custo-efetividade não seria reprodutível em áreas urbanizadas (2).

Em outras especialidades médicas, ainda não há evidências suficientes que comprovem que o emprego da telemedicina é mais custo-efetivo do que as abordagens atuais (6).

ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Há várias questões éticas e legais quanto à prática da Telemedicina, tais como o controle da prática médica “virtual” e a responsabilidade pelas informações divulgadas na Internet. Um dos aspectos mais importantes é que o paciente deve consentir formalmente com o uso e envio de informações e estar orientado sobre as limitações do método, em comparação às consultas presenciais (10,14). A segurança e a privacidade são outros aspectos bastante discutidos; nos Estados Unidos e na Europa já existem legislações específicas para este fim (1).

TELEMEDICINA NO BRASIL

No Brasil, apesar da aplicação da telemedicina ainda ser menor do que nos Estados Unidos e em alguns países da Europa, novos projetos surgem a cada ano. O projeto Telederma, foi a primeira experiência em tele-assistência dermatológica no Brasil, envolvendo o Serviço de Dermatologia do HCPA e a disciplina de Telemedicina da FMUSP. Este projeto compreendeu um sistema eficiente de interconsulta dermatológica via internet, além de apoio educacional e sistema de vigilância epidemiológica (10).

Ainda na área da dermatologia, outros projetos relevantes são: o Telemedhansen com a finalidade de treinamento de profissionais da saúde e da população no reconhecimento da hanseníase (triagem de casos), e o Pólo de Telemedicina da Amazônia, formado através de uma parceria entre a Universidade Federal do Amazonas, o Conselho Federal de Medicina e a FMUSP com o objetivo de prestar serviços de tele-educação, tele-assistência e vigilância epidemiológica para a região (10).

No contexto da tele-educação, a Disciplina de Telemedicina da FMUSP criou o Homem Virtual, que utiliza modelos computadorizados dinâmicos e tridimensionais aliados a informações científicas especializadas para facilitar o aprendizado em diversos assuntos como dermatologia, audiologia, urologia, odontologia, ortopedia, fisioterapia, cardiopneumo, entre outros (10).

No Serviço de Dermatologia do HCPA está sendo desenvolvido um projeto de tele-educação chamado *Cybertutor*. Através de um *website* interativo, essa proposta educacional visa a complementar o ensino da Dermatologia e integrar a telemedicina no currículo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DISCUSSÃO

O crescimento das inovações tecnológicas na área de computação, imagens digitais de alta resolução, robótica e Internet tiveram grande impacto na forma como a informação passou a ser disponibilizada na medicina. A telemedicina tornou-se um fator importante no cuidado do paciente e tem sido utilizada, cada vez mais, para prestar assistência e educação (1). Ela deve ser considerada um modelo de assistência em saúde com o potencial de oferecer medicina de alta qualidade para populações isoladas ou sem acesso a saúde. Além disso, serve como ferramenta importante no ensino da medicina, por oferecer uma alternativa eficaz e de fácil acesso dentro da educação médica (3). A prática da telemedicina como um instrumento de educação poderá facilitar o processo de educação tanto no nível da graduação, como a educação médica continuada a todos os profissionais (15,16).

CONCLUSÃO

A Telemedicina é capaz de revolucionar a educação e o atendimento médico, pois traz a informação de uma maneira muito mais prática e atualizada aos profissionais (4). A acurácia diagnóstica e a qualidade dos serviços de tele-assistência e de tele-educação já foram comprovadas em diversos estudos. Entretanto, evidências a respeito da efetividade ou custo-efetividade da telemedicina ainda são limitadas.

No futuro, com a melhora da tecnologia de comunicação e a diminuição do custo dos equipamentos, acreditamos que a telemedicina se tornará parte do cotidiano dos serviços de saúde em nosso país.

REFERÊNCIAS

1. Demiris G. Integration of telemedicine in graduate medical informatics education. *J Am Med Inform Assoc.* 2003;10(4):310-4.
2. Wootton R. Recent advances: Telemedicine. *BMJ.* 2001;323(7312):557-60.
3. Kim YS. Telemedicine in the USA with focus on clinical applications and issues. *Yonsei Med J.* 2004;45(5):761-75.
4. Hersh WR, Junium K, Mailhot M, Tidmarsh P. Implementation and Evaluation Of A Medical Informatics Distance Education Program. *J Am Med Inform Assoc.* 2001;8:570-584.
5. Vuckovic I, Dilberovic F, Kapur E, Voljevic A, Bilalovic N, Selak I. The principles of telemedicine in practice. *Bosn J Basic Med Sci.* 2003; 3(4):54-60.
6. Roine R, Ohinmaa A, Hailey D. Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. *CMAJ.* 2001;165(6):765-71.
7. Phipps R, Merisotis J; The Institute for Higher Education Policy. Quality on the line: Benchmarks For Success In Internet-Based Distance Education. 2000;1-33.
8. Bashshur R, Sanders J, Shannon G. *Telemedicine: Theory and Practice.* Springfield, IL: Charles C Thomas, 1997.
9. O'Sullivan DC, Averch TD, Cadeddu JA, et al. Teleradiology in urology: comparison of digital image quality with original radiographic films to detect urinary calculi. *J Urol.* 1997;158:2216-20.
10. Miot HA, Paixão, MP, Wen CL. Teledermatologia – Passado, presente e futuro. *An Bras Dermatol.* 2005;80(5):523-32.
11. Chao LW, Cestari TF, Bakos L, Oliveira MR, Miot HA, Zampese M, et al. Evaluation of an Internet-based teledermatology system. *J Telemed Telecare.* 2003;9 Suppl 1:S9-12.
12. Trindade MA, Wen CL, Neto CF et al. Accuracy of store-and-forward diagnosis in leprosy. *J Telemed Telecare* 2008; 14(4):208-10.
13. Harnett B. Telemedicine systems and telecommunications. *J Telemed Telecare.* 2006;12(1):4-15.
14. Mallet RB. Teledermatology in practice. *Clin Exp Dermatol.* 2003 Jul;28(4):356-9.
15. Rafiq A, Merrell RC. Telemedicine for access to quality care on medical practice and continuing medical education in a global arena. *J Contin Educ Health Prof.* 2005 Winter;25(1):34-42.
16. Shaikh N, Lehmann CU, Kaleida PH et al. Efficacy and feasibility of teledermatology for pediatric medical education. *J Telemed Telecare* 2008; 14(4):204-7.

Recebido: 18/01/2008

Aceito: 22/07/2008