

TELEULTRASSONOGRRAFIA & TELEECOGRAFIA. ANÁLISE DA VIABILIDADE DA TRANSMISSÃO PARA SMARTPHONES E TABLETS DE EXAMES REALIZADOS EM SETOR DE URGÊNCIA EM UM HOSPITAL DE ASSISTÊNCIA TERCIÁRIA

TELEULTRASOUND & TELEECHOGRAPHY. FEASIBILITY ANALYSIS OF TRANSMISSION FOR SMARTPHONES AND TABLETS OF TESTS PERFORMED IN SECTOR OF EMERGENCY IN A TERTIARY CARE HOSPITAL

ADILSON CUNHA FERREIRA¹, REJANE MARIA FERLIN², JOÃO FRANCISCO JORDÃO¹, RENATO CAMPOS SOARES FARIAS¹

RESUMO

O objetivo deste estudo é aferir os resultados obtidos com a utilização da Teleultrassonografia & Teleecografia com relação à qualidade das imagens obtidas por smartphones e tablets de exames ultrassonográficos realizados em sala de atendimento exclusivo de urgências e avaliar essa qualidade para o estabelecimento de hipótese diagnóstica e orientação para médicos em formação.

MATERIAL E MÉTODOS: Estudo prospectivo, de 60 exames ultrassonográficos de pacientes atendidos no Setor de Urgência do Núcleo de Aperfeiçoamento e Formação em Diagnóstico por Imagem do Instituto de Diagnóstico por Imagem de Ribeirão Preto - São Paulo, Brasil, no período compreendido entre Janeiro de 2014 e Maio de 2014. Para a transmissão em tempo real foi utilizada a plataforma Brickcom OB-500Af acoplada ao codificador de vídeo Brickcom WVS-01Ap e as imagens foram transmitidas para um sistema de telefonia móvel na mesma cidade, onde um ultrassonografista experiente salvava as imagens, analisava os casos e transmitia orientações aos ultrassonografistas em formação, quando necessário.

RESULTADOS: As imagens recebidas em smartphones e tablets tiveram qualidade suficiente para interpretação e formulação de hipótese diagnóstica.

CONCLUSÃO: A Teleultrassonografia & Teleecografia com transmissão local em tempo real para telefonia móvel smartphones e tablets (Ipad e Iphone) utilizando uma plataforma de baixo custo e internet banda 3G e WI-FI, é uma ferramenta viável para transmissão, possibilitando a análise dos casos com fins diagnóstico, bem como a orientação de médicos em formação num setor de urgência.

PALAVRAS-CHAVE: Ultrassonografia, teleultrassonografia, telefonia móvel, transmissão em tempo real

ABSTRACT

The aim of this study is to assess the results obtained from the use of Teleultrasound & Teleechography regarding the quality of the images obtained by smartphones and tablets of ultrasound examinations performed in the emergency room exclusive service and evaluate this quality for establishing diagnosis and guidance for doctors in training.

METHODS: Prospective study of 60 ultrasound examinations of patients seen at Urgency Core Improvement and Training in Diagnostic Imaging at the Institute of Diagnostic Imaging of Ribeirão Preto - São Paulo, Brazil, in the period between January 2014 and May 2014. For real time transmission was used a Brickcom OB-500Af platform coupled to video encoder Brickcom WVS-01Ap and the images were transmitted to a mobile phone system in the same city where an experienced sonographer saved images, analyzed the cases and transmitted to the guidance sonographers forming, when necessary.

1. NÚCLEO DE ENSINO EM DIAGNÓSTICO POR IMAGEM - NERDI.
INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO.
2. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.

CORRESPONDÊNCIA:
ADILSON CUNHA FERREIRA
R. CARLOS RATEB CURY 500 CEP14.110-000 RIBEIRÃO
PRETO - SP - BRASIL
EMAIL:ADILSONTELEULTRASSONOGRRAFIA@GMAIL.COM

RESULTS: *The images received on smartphones and tablets had good quality for interpretation and diagnosis formulation.*
CONCLUSION: *Teleultrasound & Teleechography with local broadcast in real time to mobile smartphones and tablets (Ipad and Iphone) using a low-cost platform and 3G internet and WI-FI band, is a viable tool for transmission, allowing the analysis of the cases with diagnostic purposes as well as the guidance of doctors in training in the emergency sector.*

KEYWORDS: Ultrasound, teleultrasound, mobile, real-time transmission

INTRODUÇÃO

A maior parte das especialidades médicas já utiliza tecnologia da informação e comunicação para o desenvolvimento da prática médica à distância. Com os avanços tecnológicos e da internet observados nas duas últimas décadas, a Teleultrassonografia & Teleecografia vem ocupando papel cada vez mais importante na melhoria da saúde das populações.¹

A primeira geração da Teleultrassonografia consistiu na transmissão apenas de imagens estáticas por linhas telefônicas conectadas à Internet.¹⁻³ Os sistemas de segunda geração, no início do ano 2000, foram baseados em conexões de internet dedicadas e transmissão por satélite. Nesse período, plataformas de vídeoconferência passaram a ser utilizadas para a transmissão de vídeos de alta qualidade entre centros terciários e locais mais remotos,⁴⁻⁶ mas o custo dos equipamentos tornou-se a principal barreira para a difusão e adoção da Teleultrassonografia.^{1,7}

Atualmente, a transmissão de imagens pela Teleultrassonografia utiliza os sistemas de terceira e quarta gerações. Os sistemas de terceira geração são aqueles que utilizam a tecnologia wireless ou conexões de internet via satélite para a transmissão de um exame ultrassonográfico de qualquer lugar onde exista uma conexão via internet para uma base fixa. Os sistemas de quarta geração também utilizam a tecnologia wireless, mas tanto a transmissão quanto a recepção de imagens são realizadas por meio de aparelhos smartphones e tablets, o que dá mobilidade tanto ao polo transmissor quanto o receptor, tornando o diagnóstico e a tomada de decisões mais rápida.¹

A Teleultrassonografia pode ser realizada basicamente em três modalidades: armazenamento/encaminhamento (store-and-forward services), automonitoramento e serviços interativos.

O automonitoramento, possibilita que médicos e outros cuidadores de saúde tenham acesso às medições fisiológicas, resultados de testes, imagens e sons, usualmente coletados na residência do paciente ou num centro de saúde. Esse sistema diminui a necessidade de consultas presenciais e reduz os custos para os pacientes. Ainda, esse tipo de monitoramento constante permite a detecção mais precoce de problemas, o que pode reduzir ainda mais os custos com deslocamentos e tratamentos.⁷ Os serviços interativos envolvem a uma interação em tempo real entre o paciente e o médico ou entre os membros da equipe médica e tem se tornado uma importante ferramenta para a prática clínica e propósitos educacionais.⁸⁻¹⁰

O objetivo deste estudo é aferir os resultados obtidos com a utilização da Teleultrassonografia & Teleecografia, nas modalidades automonitoramento e serviços interativos, com relação à qualidade das imagens obtidas por smartphones e tablets de

exames ultrassonográficos realizados em sala de atendimento exclusivo de urgências e avaliar a qualidade dessas imagens para o estabelecimento de hipótese diagnóstica e orientação para médicos em formação.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo prospectivo, longitudinal, de imagens de 60 exames ultrassonográficos de pacientes atendidos no Setor de Urgência do Núcleo de Aperfeiçoamento e Formação em Diagnóstico por Imagem do Instituto de Diagnóstico por Imagem de Ribeirão Preto – São Paulo, Brasil, no período compreendido entre Janeiro de 2014 e Maio de 2014.

Foram incluídos no estudo todos os pacientes maiores de 18 anos, que aceitaram participar do estudo e que leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 18 anos, que se recusaram a participar da pesquisa ou a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os exames foram realizados em sua rotina normal, de acordo com os protocolos ultrassonográficos já estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Ultrassonografia (SBUS) e as imagens foram transmitidas para um sistema de telefonia móvel na mesma cidade, onde um ultrassonografista experiente salvava as imagens, analisava os casos e transmitia orientações aos ultrassonografistas em formação, quando necessário.

Na transmissão em tempo real foi utilizada a plataforma Brickcom OB-500Af®, com resolução máxima de cinco megapixels, acoplada ao codificador de vídeo Brickcom WVS-01Ap®. Este codificador recebe o sinal do equipamento de ultrassonografia para convertê-lo no formato otimizado para transmissão de câmeras Brickcom®, permitindo acompanhamento de resultados à distância em tempo real.

RESULTADOS

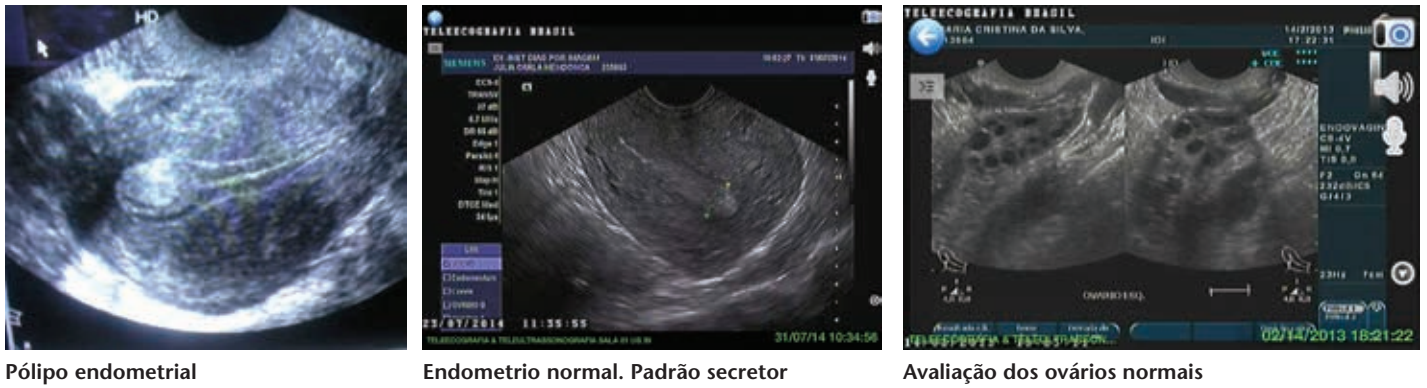
Em todos os casos foi possível a transmissão completa dos exames, o que permitiu a avaliação pelo ultrassonografia experiente à distância.

As imagens recebidas em smartphones e tablets tiveram qualidade suficiente para interpretação e formulação de hipóteses diagnóstica, como está exemplificado na Figura 1.

DISCUSSÃO

Desde a primeira geração de estudos pioneiros em Teleultrassonografia, as redes de telecomunicações tem se expandido dramaticamente em largura de banda, penetrância global e tecnologia móvel. Essa expansão tem resultado na redução dos custos e necessidades logísticas.¹

Figura 1: Exemplos de imagens recebidas nos Smartphones e Tablets



Pólipo endometrial

Endométrio normal. Padrão secretor

Avaliação dos ovários normais

Figura 02. Ilustração do esquema de transmissão para Smartphones e Tablets.



Estudo recente demonstrou a viabilidade da Teleultrassonografia em todo o mundo, com a utilização da tecnologia VOIP pela internet. Para os pesquisadores, o uso da internet torna potencialmente disponível a Teleultrassonografia em qualquer localização remota ou carente em que um smartphone ou iphone tenha conectividade.¹¹⁻¹³

Utilizando esta tecnologia por meio de um serviço de acesso gratuito à internet, McBeth e colaboradores demonstraram a viabilidade de aplicabilidade da Teleultrassonografia com a utilização de um smartphone.¹³⁻¹⁴

Nossos resultados estão em concordância com os obtidos por Paulus e Thompson (2012) em estudo semelhante que utilizaram utilizamos uma plataforma de baixo custo conectada a um aparelho de ultrassonografia e internet banda larga 3 G ou wireless.

Neste estudo utilizamos a plataforma Brickcom OB-500Af® acoplada ao codificador de vídeo Brickcom WVS-01Ap® que recebe o sinal do equipamento de ultrassonografia e o transmite por câmeras Brickcom®, permitindo acompanhamento de resultados à distância em tempo real. O grande diferencial dessa tecnologia é a capacidade de seu software interno de comprimir drasticamente o sinal de vídeo e em um tempo mínimo (atraso médio menor que 1 segundo), o que é vital na transmissão e interação ao vivo em longas distâncias, via Internet. Ao contrário de sistemas de vídeo comuns utilizados no mercado, a WVS-01Ap® leva em consideração a velocidade limitada da Internet em geral, buscando transmitir com qualidade suficiente para se obter diagnósticos médicos precisos.

Os resultados obtidos mostram que podemos potencialmente transmitir um exame de ultrassom para qualquer lugar do mundo, com pouca perda de resolução e atraso de apenas

alguns segundos, com finalidade de obter uma segunda opinião ou com propósitos educacionais.

Essas questões tem justificado iniciativas que utilizam a telefonia móvel para permitir o treinamento de médicos de regiões carentes e remotas com a finalidade de atendimento efetivo às necessidades dos pacientes. Esse treinamento, aliado às ferramentas de telecomunicação e protocolos específicos constituem os requisitos necessários para tornar a Teleultrassonografia um instrumento diagnóstico de maior acurácia.

CONCLUSÃO

A Teleultrassonografia & Teleecografia com transmissão local em tempo real para telefonia móvel smartphones e tablets (Ipad e Iphone) utilizando uma plataforma de baixo custo e internet banda 3G e WI-FI, é uma ferramenta viável para transmissão, possibilitando a análise dos casos com fins diagnóstico, bem como a orientação de médicos em formação num setor de urgência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pian L, Gillman LM, McBeth PB, Xiao Z, Ball CG, Blaivas M, Hamilton DR, Kirkpatrick AW. Potential Use of Remote Telesonography as a Transformational Technology in Underresourced and/or Remote Settings. *Emergency Medicine International*. 2013. Article ID 986160, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/986160>
2. Sobczyk WL, Solinger RE, Rees AH, Elbl F. Transtelephonic echocardiography: successful use in a tertiary pediatric referral center. *J Pediatrics*, 1993; 122(6):S84-8
3. Squibb NJ. Video transmission for telemedicine. *J Telemed Telecare*, 1999; 5(1): 1-10.
4. Pyke J, Hart M, Popov V, Harris RD, McGrath S. A teleultrasound system for real-time medical imaging in resource-limited settings. *Proceedings of the 29th Annual International Conference of IEEE-EMBS, Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC '07)*, pp. 3094-3097, Lyon, France, August 2007.
5. Rogers FB, Ricci M, Caputo M, Shackford S, Sartorelli K, Callas P, Dewell J, Daye S. The use of telemedicine for real-time video consultation between trauma center and community hospital in a rural setting improves early trauma care: preliminary results. *J Trauma*, 2001; 51(6):1037-41.
6. Duchesne JC, Kyle A, Simmons J, Islam S, Schmiege Jr RE, Olivier J, McSwain NE Jr. Impact of telemedicine upon rural trauma care. *J Trauma Care*. 2008; 64(1): 92-8.

7. Sutherland JE, Sutphin D, Redican K, Rawlins F. Telesonography: foundations and future directions. *J Ultrasound Med.* 2011; 30(4):517-22.
8. Soong B, Chan F, Bloomfield S, Smith M, Watson D. The fetal tele-ultrasound project in Queensland. *Aust Health Rev.* 2002; 25(3):57-73.
9. Chan FY, Soong B, Watson D, Whitehall J. Realtime fetal ultrasound by telemedicine in Queensland. A successful venture? *J Telemed Telecare.* 2001; 7(Suppl 2):7-11.
10. Chan FY, Taylor A, Soong B, Martin B, Clark J, Timothy P et al. Randomized comparison of the quality of realtime fetal ultrasound images transmitted by ISDN and by IP video conference. *J Telemed Telecare.* 2002; 8(2): 91-6.
11. Crawford I, McBeth PB, Mitchelson M, Ferguson J, Tiruta C, Kirkpatrick AW. How to set up a low-cost tele-ultrasound capable video-conferencing system with wide applicability. *Critical Ultrasound J.* 2012; 29; 4(1):13.
12. Crawford I, McBeth PB, Mitchelson M, Tiruta C, Ferguson J, Kirkpatrick AW. Telementorable, "just-in-time" lung ultrasound on an iPhone. *J Emerg Trauma Shock.* 2011; 4(4): 526-27.
13. Crawford I, McBeth PB, Mitchelson M, Tiruta C, Ferguson J. Big brother could actually help quite easily: telementored, "just-in-time" telesonography of the FAST over a smartphone. *An Emerg Medicine.* 2011; 58(3): 312-14.
14. McBeth PB, Crawford I, Blaivas M, Hamilton T, Musselwhite K, Panebianco N, Melniker L, Ball CG, Gargani L, Gherdovich C, Kirkpatrick AW. Simple, almost anywhere, with almost anyone: remote low-cost telementored resuscitative lung ultrasound. *J Trauma.* 2011; 71 (6), 1528-35.
15. Paulus YM, Thompson NP. Inexpensive, realtime teleultrasound using a commercial, web-based video streaming device. *J Telemed Telecare.* 2012; 18: 185-8.