

Aplicação do Transdutor Magnetoacústico em estudos gástricos: em *phantoms* e *in vivo*.

Magnetoacústico transducer application in gastric studies: with phantoms and in vivo

A. Colello Bruno, A.A.O.Carneiro

Física Aplicada à Medicina e Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil
Tese de Doutorado
2015

Resumo

Novas metodologias de diagnósticos clínicos buscam a precisão aliada ao conforto dos pacientes e a mínima interferência na fisiologia corporal. A junção de duas ou mais técnicas de diagnóstico podem satisfazer parte dessa busca. No ano de 2010 desenvolve-se um novo transdutor híbrido, denominado de Magnetoacústico, o qual consiste do aprimoramento do Biossusceptômetro de Corrente Alternada através da associação com a técnica de ultrassonografia pulso-eco. O princípio dessa associação é a detecção do deslocamento das estruturas internas de uma região de interesse, causado pela ação da força magnetomotriz entre as partículas, inseridas nas estruturas, e o campo de magnetização do Biossusceptômetro. Assim, a proposta deste trabalho foi desenvolver e avaliar as aplicações do transdutor magnetoacústico, em estudos em *phantoms* e *in vivo* como ferramenta para o diagnóstico clínico, inicialmente para a análise de motilidade gastrointestinal. A primeira etapa foi a caracterização e adequação do transdutor magnetoacústico e seus aparatos para a aplicação *in vivo*, a qual se deu em estudos com *phantoms*. Nos estudos *in vivo*, realizados em ratos, avaliou-se o potencial do transdutor híbrido para análise do esvaziamento gástrico, de alimentos marcados com partículas magnéticas, comparando os dados susceptométricos (padrão ouro) com os acústicos. O esvaziamento foi relacionado com a variação de área do estômago, a qual era delimitada baseada na vibração das partículas magnéticas que o preenchia. Outras variações e aplicações da ultrassonografia magnetomotriz também foram investigadas, mostrando a versatilidade da técnica na geração de imagens elastográficas relativas (aplicada na detecção de lesões na parede do cólon) e absolutas (produção e análise da propagação das *Shaer Waves* em *phantoms*). O transdutor magnetoacústico, avaliado de diversas formas nesse trabalho, apresentou-se como uma potencial ferramenta para diagnóstico da motilidade gástrica *in vivo*, usando técnicas de processamento convencionais (modos Doppler, Power Doppler e elastográficos) ou dedicadas. Suas aplicações não se limitam ao estômago e nem os diagnósticos *in vivo*.

Palavras-chave: Ultrassom, magnetomotriz, Transdutor híbrido, Biossusceptometria

Abstract

New methodologies for clinical diagnosis seek precision allied to comfort to patients, and minimal interference in body physiology. Besides the decreasing time of diagnosis, the use of hybrid systems offers an additional alternative to gold standard diagnosis, which can be expensive and incomplete. Recently, we developed a new hybrid transducer, which combines ultrasound and biomagnetic techniques. The principle is the detection of the internal structure displacement caused by a magnetomotive force between the Biosusceptometer magnetizing field and the magnetic particles in the region of interest. The aim of this study was to develop and to evaluate applications magneto-acoustic transducer in phantoms and in vivo studies, as a tool for clinical diagnosis, initially for analysis of gastrointestinal motility. First step was the magneto-acoustic transducer characterization and the adaptation to in vivo application, by phantoms paraffin experiments. In experiments with rats (in vivo), we evaluated the hybrid transducer potential by gastric emptying analysis using foods labeled magnetic particles, comparing the susceptometric data (gold standard) with the acoustic. The emptying was associated with the stomach area variation, which was highlighted in ultrasound images using the particles vibration as contrast. Others magneto motive ultrasonography variations and applications were investigated (emptying evaluation to solid and liquid food, elastography relative to lesions detection in the colon wall, and transient elastography generation). Therefore, the Magneto-Acoustic transducer showed that it is a potential tool for gastric motility diagnosis in vivo, using the harmonic or pulsed Magneto-Motive Ultrasound. Their processing techniques can be conventional (Doppler, Power Doppler and elastography modes), or dedicated to detect displacements, strains and seismic waves propagation, and its applications are not limited to stomach and in vivo diagnostics.

Keywords: Ultrasound, MMUs, Hybrid probe, Biosusceptometry.

URL: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59135/tde-22042015-153203/pt-br.php>