

gates. ICBS2016 (3rd International Conference on Biomaterials Science in Tokyo). Tokyo, Nov.

IV. 著 書

- 1) 横山昌幸. Section 7: 微粒子キャリア製剤を利用した薬物ターゲティング 8. 高分子ミセル, Section 10: 次世代型 DDS 技術. 橋田 充¹⁾ 監修, 高倉喜信¹⁾ (¹京都大) 編. 図解で学ぶ DDS: 薬物治療の最適化を目指す先端創薬技術. 第 2 版. 東京: じほう, 2016. p.132-4, 59-72.

超音波応用開発研究部

准教授: 中田 典生 超音波診断学, 医用工学(人工知能分野)

教育・研究概要

I. 超音波による血管閉塞予防法の研究

脳血管塞栓症発症後の超急性期血管再開通治療すなわち組換え組織型プラスミノゲンアクチベーター (rt-PA) 処置直後には血管再閉塞がしばしば発症する。rt-PA 治療後 24 時間以内に抗凝固療法が禁止されるため、血管再閉塞は致命的な問題である。我々は、インビトロ血餅成長モデルにおける非侵襲超音波の血栓成長制御効果について研究を進めている。この研究では、非侵襲的な超音波照射が血栓の成長を制御できることを示した。安全かつ単純な超音波照射は、超急性期脳梗塞に対する rt-PA 治療後の再閉塞を防止するために使用することが可能であると考えられ、さらなる臨床応用に向けて基礎的研究を進めている。

II. 経頭蓋超音波透過率の平準化の研究

急性期脳梗塞に対して経頭蓋超音波血栓溶解促進療法が研究・開発されている。この療法では、超音波頭蓋骨透過率は、有効性と安全性を規定する重要因子である。本研究では、この透過率が大きく変動すること、およびその変動を小さくする超音波変調技術について研究を進めている。

III. ディープラーニング (DL) による乳腺超音波診断支援システム開発の研究

本研究では機械学習の一種である DL を用いて、人工知能 (AI) による B モード乳腺超音波画像に良悪性判定をさせる診断支援システムを開発することを目指している。本研究のため病理診断結果がある乳腺超音波画像 (教師データ) が最低でも 1,000 症例以上必要であり、現在倫理委員会の承認を得て、症例を収集するとともに DL のプログラムをインストールして AI の実験を行う準備を進めている。本研究により乳腺超音波画像診断医の診断効率の向上が期待されている。

IV. 画像診断における AI 活用推進のための教育・啓蒙活動

2017 年 1 月 12 日から 3 月 29 日まで合計 4 回、厚生労働大臣の指示で厚生労働省本省にて保健医療

分野におけるAI活用推進懇談会が開催されてきた。本研究部から構成員として中田部長が参加して医療全般、特に画像診断における本邦での医療政策へのAIの活用の現状と展望について議論を深め、その提言を報告書としてまとめた（参考：<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-kousei.html?tid=408914>）。

- 2) 中田典生, 西岡真樹子, 太田智行, 福田国彦. ポケット型超音波診断装置を用いた主に医学生を対象とした超音波臨床実習について. 日本超音波医学会第89回学術集会. 京都, 5月.
- 3) 中田典生. (特別講演) 人工知能が医療を変える. 第52回日本医学放射線学会秋季臨床大会. 東京, 9月.

〔点検・評価〕

上記, 各研究項目について以下に挙げる研究発表および学術論文を発表した。

研究業績

I. 原著論文

- 1) Wang Z, Komatsu T, Mitsumura H, Nakata N, Ogawa T, Iguchi Y, Yokoyama M. An uncovered risk factor of sonothrombolysis: substantial fluctuation of ultrasound transmittance through the human skull. *Ultrasonics* 2017; 77: 168-75. Epub 2017 Feb 16.
- 2) Wang Z, Sawaguchi Y, Hirose H, Ohara K, Sakamoto S, Mitsumura H, Ogawa T, Iguchi Y, Yokoyama M. An in vitro assay for sonothrombolysis based on the spectrophotometric measurement of clot thickness. *J Ultrasound Med* 2017; 36(4): 681-8. Epub 2017 Feb 2.
- 3) Sawaguchi Y, Wang Z. Ultrasound acceleration of rt-PA thrombolysis depends on acoustic intensity. *Biol Pharm Bull* 2017; 40(1): 97-103.
- 4) Shiraishi K, Wang Z, Kokuryo D, Aoki I, Yokoyama M. A polymeric micelle magnetic resonance imaging (MRI) contrast agent reveals blood-brain barrier (BBB) permeability for macromolecules in cerebral ischemia-reperfusion injury. *J Control Release* 2017; 253: 165-71. Epub 2017 Mar 18.
- 5) 中田典生. 【画像医学は今-2017年のトレンド, AI, Top Journalを探す旅】AI 人工知能は画像診断の“第4の技術革新”である. *Rad Fan* 2017; 15(4): 63-6.
- 6) 横山昌幸, 王 作軍, 中田典生, 三村秀毅, 井口保之. 【先進医療に寄与する超音波技術】経頭蓋超音波透過率の平準化. *超音波 techno* 2016; 28(5-6月号): 24-7.

III. 学会発表

- 1) 中田典生. (特別講演会) 保険医療分野における人工知能 (AI) 活用: 特に画像診断分野について. 日本画像医療システム工業会平成28年度医用画像システム部会成果報告会及び特別講演会. 東京, 2月.