



脳血管疾患診断支援のための脳血管構造の解析と可視化

Keywords: 診断支援、可視化、脳血管疾患、CTA、血管抽出

● 研究概要

医用画像処理によるコンピュータ診断支援(CAD)、特に脳血管疾患診断支援に関する研究を行っています。頭部 Computer Tomography Angiography (CTA)画像から動脈瘤などの病変部候補を検出する研究に取り組んでいます。



所属 生命情報工学科
生体画像解析研究室
准教授

氏名 篠原 寿広

Shinohara Toshihiro

sinohara@waka.kindai.ac.jp

URL:<http://www.waka.kindai.ac.jp/tea/sinohara/>

● 研究テーマ

・脳血管位置および径の推定

血管構造の最も基本的な情報である脳血管位置と径は、「脳血管の抽出」や「脳血管の可視化」など、脳血管疾患診断支援に関するさまざまな用途に応用できる。

本研究では、微小計算領域中の血管位置と径および方向を推定する「血管モデル相関法」を提案し、逐次的に計算領域中の血管位置と径および方向を推定し、計算領域を移動することによって血管を追跡する。本血管追跡法により脳血管全体の位置、径が推定される(予稿1)。

推定された血管位置と径および方向にもとづき、元画像上に推定された血管断面を重畳したものを図1に示す。

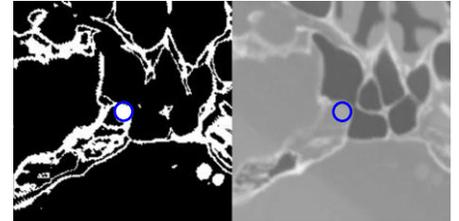


図1. 推定された血管断面(青丸)(左:2値画像、右:元画像)

・脳血管位置および径にもとづく脳血管の抽出

頭部CTA画像には、脳血管以外にも骨や脳組織など頭部全体のさまざまな組織が同時に撮像される。脳血管だけを見たい場合、手作業による画像処理によって血管を抽出する必要があるが、作業には非常に負担がかかる。また、血管を自動抽出するソフトウェアも存在するが、脳血管が骨と接触する部分は、骨と同時に血管も削除されてしまうという問題がある。また、このようなソフトウェアでは、逆に血管以外の組織も誤って抽出される場合もある。

そこで、本研究では、すでに推定した「脳血管位置と径」にもとづいて、血管の形状とCTAにおける血管部の輝度値についてモデルを立て、血管の条件付き存在確率を求めることによって、血管を抽出する手法を提案する(予稿2)。本手法により、図2に示すように、たとえ血管が骨に接触していても血管のみが抽出される。



図2. 脳血管抽出結果

・血管位置および径にもとづく脳血管の可視化

病変部候補の自動検出方法はすでに多くの研究が報告されている。しかし、病変部かどうかを最終的に判断するのは医師である。

そこで、本研究では、医師の画像診断により病変が疑われる箇所や、自動検出された病変部候補が、本当に病変なのかどうかを判断するための材料を提示する手法を提案する。

脳出血の危険性のある動脈瘤や、虚血性血管障害の危険のある血管の狭窄部は、血管径がその前後と明らかに異なり、血管径が大きく変化する。したがって、血管径や血管径の変化を医師に提示することは、病変を判断するにあたり非常に有効である。本研究では、血管径と色相を1対1に対応付けることによる血管の色づけ法を提案する。また、図3に示すような、血管の位置情報を利用し、血管を仮想的に操作して、血管を分離する方法を提案する。これにより、血管同士が重なって見えづらい部分を見やすくすることができる(予稿3)。

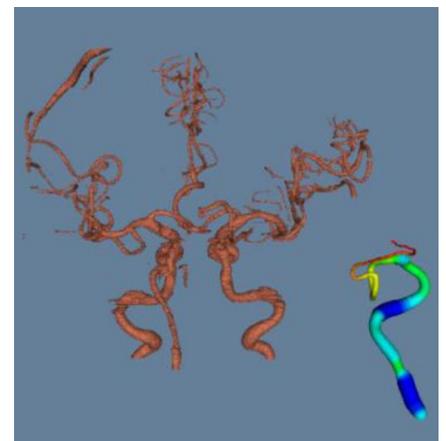


図3. 血管の位置情報を利用した血管仮想操作による血管分離表示

● 論文・特許等

【論文(学会予稿)】

1. 頭部3次元CT画像における血管径推定の初期値依存性およびパラメータ調整の実験的検討, 第35回日本医用画像工学会大会, PP-37 (2016)
2. 血管位置と径情報および輝度分布を利用したベイズ定理に基づく頭部CTA画像からの脳血管抽出, 第31回日本医用画像工学会大会, OP1-2 (2012)
3. 血管仮想操作のための脳血管描画方法の検討, 第38回日本医用画像工学会大会, OP4-14 (2019)