

平成22年 3月31日現在

研究種目：基盤研究 (C)
研究期間：2007~2010
課題番号：19500385
研究課題名 (和文) 複数PET核種の集積分布の定量化による人体代謝アトラスの構築に関する研究

研究課題名 (英文) Studies on metabolic atlas based on statistical modeling of accumulations on PET scans

研究代表者

原 武史 (HARA TAKESHI)
岐阜大学・大学院医学系研究科・准教授
研究者番号：10283285

研究代表者の専門分野： 医用画像処理, 画像認識
科研費の分科・細目： 応用医工学・生体材料学, 医用生体工学
キーワード： コンピュータ支援診断, 経時差分画像, PET, FDG

1. 研究計画の概要

(1) 背景：様々なトレーサが開発されており、臨床に利用されている。PET 装置では、それらから放出される放射線を画像化しますが、その読影には多くの経験が必要である。そのため、薬剤の代謝を定量的に評価できるアトラスは読影の補助として活用できる。本研究では、アトラスを構築し、その利用方法を開発することを目的とする。

(2) アトラス構築方法：正常な分布をもつ画像を収集し、非線形位置合わせ処理を用いて1つの体型に画像を合成する。この処理によって、代謝量の区間推定を行う。男女別にアトラスを構築し、患者の画像を同種の処理によって合わせ、患者の代謝量についての偏差を算出し画像化する。

(3) アトラスの利用方法：体の変形によって、同一人体の経時的な変化を画像化できる。これは、抗がん剤治療や治療効果判定の際に特に有用であると考えられる。

(4) FDG 以外の薬剤への適用：MIBG 画像、テクネシウム/ヨードを利用した画像への適用を考案する。

2. 研究の進捗状況

(1) アトラス構築方法について：
非線形画像変形処理を実装した人体変形画像処理アルゴリズムを構築した。これをFDG-PET 画像に適用して、実験を行った。

(2) アトラスの構築について：
男性143例、女性100例のFDG-PET 画

像の正常例を用いて、アトラスを構築した。これにより、糖代謝の空間的な分布についての信頼区間を推定することを可能とした。

(3) アトラスの利用について
異常集積をもつ症例 (63症例) の収集を行い、異常領域が高い偏差を示すことを明らかにした。また、淡い集積をもつ場合であっても、偏差は有意に高い値となる場合が多いことを確認した。また、経時変化が確認できる8症例の収集を行い、臓器の集積値の変化について調査を行った。

(4) 他の薬剤への適用
全身 MIBG 像、心筋 MIBG 画像におけるアトラスを利用した定量解析方法の基礎検討を行った。全身 MIBG 像においては、小児におけるニューロブラストーマの定量解析方法について、42症例を用いて研究を行った。心筋 MIBG 画像については、縦隔と心筋の取り込み比を定量計測するために、胸部単純 X 線画像の位置を利用した計測手法について研究を行った。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している

(理由) FDG-PET 関連のアトラスはほぼ構築できたといえる。また、その利用方法に関しては、有用性を発表した国際学会 (European Congress of Radiology : 欧州放射線学会議) において Certified of Merit 賞を受賞し、内容が認められたといえる。しかし、モデルの精度については、経時変化を含める対応がデータ不足のためまだ実施されていない。したがって、現状

では患者間変動には対応するが、患者内変動は考慮されず、今後は患者内変動を考慮したモデルを構築する必要がある。

4. 今後の研究の推進方策

(1) FDG-PET 画像について：読影実験を含めた精度評価を行う予定である。また、経時変化を可視化するためのアルゴリズムに関する研究、および、経時変化の定量化に関する研究を行う。

(2) 患者内変動の推定：抗がん剤治療および人間ドックにおける多数回検査を受診した画像データを用いて、変動の幅の推定を行い、患者内変動に対応したモデルを構築する。

(3) 全身 MIBG 像について：ダイナミックスタディを利用した異常部位の検出方法に関する研究と合わせて、経時変化についても研究を行う。

(4) 心筋 MIBG 画像について：画像データの更なる収集を行う。そして、手動計測と自動計測との間の差異を検証し、定量化ソフトウェアの有用性を証明する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 浅井智也, 原 武史, (他8名3番目), FDG-PET画像における正常SUV分布モデルを用いた異常集積の自動評価法, 電子情報通信学会技術報告, 査読無, 109, 2009, 205-208
- ② 浅井智也, 原 武史, (他8名3番目), FDG-PET画像の経時差分処理に基づくコンピュータ支援診断システムの開発, 電子情報通信学会技術報告, 査読無, 109, 2009, 209-212
- ③ T.Hara, T. Katafuchi, S. Ito, H. Fujita(他3名1番目) Automated scoring system of standard uptake value for torso FDG-PET, Proc. of SPIE Medical Imaging 2008, 査読無, 6915, 2008, 691534-1 - 691534-4
- ④ 原 武史, 片渕哲朗, 伊藤哲, 藤田広志(他5名1番目) FDG-PET画像における体幹部スコアリングシステムの開発と経時差分像技術への応用, 電子情報通信学会技術報告, 査読無, 108(131), 2008, 15-18

[学会発表] (計6件)

- ① T. Hara, Quantitative Analysis of FDG-PET Scans by Use of a Statistical Model for Normal Cases, 2009 Annual Meeting of Radiological Society of North America, 2009年11月29日～12月4日(発表:12/3), アメリカ合衆国/シカゴ
- ② T. Hara, Quantitative Analysis of Standardized Uptake Value (SUV) Using Statistical Modeling for Normal Scans, 2009 Annual Meeting of Society of Nuclear Medicine, 2009年6月13～17日(展示, および口述6/15), カナダ/トロント
- ③ T. Hara, Computer-aided diagnostic tools in cancer detection and therapy using statistical modeling of normal torso FDG-PET scans, European Congress of Radiology, 2009年3月6-10日, オーストリア国ウィーン (Certificated of Merit 賞)
- ④ T. Hara, Quantitative analysis of Standardized Uptake Value (SUV) using modeling method of normal scans on torso FDG-PET images, Society of Nuclear Medicine, 2008年6月14-18日, アメリカ合衆国・ニューオリンズ
- ⑤ T. Hara, Scoring methods for torso FDG-PET images by using normal body statistical models, SPIE Medical Imaging 2009. 2009年2月7-14日, アメリカ合衆国オランダ
- ⑥ 原 武史, FDG-PET画像における体幹部スコアリングシステムの開発と経時差分像技術への応用, 電子情報通信学会医用画像研究会, 2008年7月16, 17日, 札幌医科大

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

なし。