A new correction method combined attenuation correction using a difference of intrinsic dual-energy in 201T1C1 SPECT

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Onoguchi, Masahisa メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00053202

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



タリウム発生光子の異なった吸収差を利用したSPECTの減弱補正と散乱補正法の開発

（課題番号　17591255）

平成17年度～平成18年度　科学研究費補助金
基盤研究（C）研究成果報告書

平成19年3月

研究代表者　小野口　昌久
（金沢大学医学系研究科　教授）

金沢大学附属図書館
0800-04260-3

はしがき

核医学領域は，機能画像と同時に定量性が要求される。特に，SPECT 画像の画質・定量性に影響を及ぼす因子としてはガンマ線の減弱と散乱線が大きなウエイトを占める。従来，ガンマ線の減弱補正には，外部線源を用いる Transmission CT(TCT)や X 線 CT から減弱係数分布を求める方法が提唱されてきた。一方，TCT を用いない手法としては，Tc-99m（テクネチウム）ではコンプトン散乱より減弱補正を行う方法が考案されているが，Tl-201（タリウム）では減弱補正に関しわずかに報告されているものの，十分な成果は得られていない。そこで，今回，Tl-201 発生光子の異なった２種類のエネルギー差を利用した減弱補正と散乱線補正を組み合わせることにより，外部線源を使わずに簡便な臨床利用が可能となると考え，本研究を計画した。

本研究の目的は，外部線源を用いないで Tl-201 発生光子の異なった２種類のエネルギー差，ここでは主要エネルギーである 71keV（放出割合 75%）の Hg-201 特性 X 線と 167keV（放出割合 10%）のガンマ線の減弱差を利用し，さらに 71keV への散乱線補正を組み合わせることで，そのエネルギー差（減弱の差）を拡大させる減弱・散乱補正法を開発することにある。この理論を正常および虚血性心疾患をシミュレーションした心筋ファントムにて，その理論の妥当性を検証し，さらに，^{201}TlCl 心筋血流 SPECT 検査に応用して，従来の減弱・散乱線補正を行わない SPECT 画像をリファレンスとし，散乱線補正のみ行った場合と吸収・減弱補正を行った場合の SPECT 画像を作成し，画質，視覚評価および定量的評価を比較し，その有用性を検討した。ここに研究成果を報告する。

研 究 組 織

平成 17 年度　研究代表者：小野口昌久（金沢大学医学系研究科 教授）
　　研究分担者：高山輝彦　（金沢大学医学系研究科 教授）
　　研究分担者：宮地利明　（金沢大学医学系研究科 助教授）

平成 18 年度　研究代表者：小野口昌久（金沢大学医学系研究科 教授）
　　研究分担者：高山輝彦　（金沢大学医学系研究科 教授）
　　研究分担者：宮地利明　（金沢大学医学系研究科 教授）

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直 接 経 費	間 接 経 費	合　計
平成 17 年度	500	0	500
平成 18 年度	600	0	600
総　計	1,100	0	1,100

研 究 発 表

1）小野口昌久，高山輝彦，中嶋憲一，山田正人，本村信篤：^{201}TlCl 発生光子の異なった吸収差を利用した SPECT の減弱補正ー心筋ファントムおよび臨床例への応用ー．　第 45 回日本核医学学会総会（11 月 11-13 日　2005 年，東京）

2）M. Onoguchi, T. Takayama, K. Nakajima, M. Yamada, N. Motomura: The simultaneous correction for attenuation and scatter without transmission scan in thallium-201 myocardial perfusion SPECT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 33: S317.　The Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (Sep. 30-Oct. 4, 2006 Athens, Greece)

研 究 成 果

心筋では，減弱によるカウントの低下と散乱線による分解能の劣化により，病変を過小評価することが指摘されている。近年，外部線源を用いるTransmission CT(TCT)やX線CTによる減弱補正の開発が行われているが，外部線源の利用は煩雑であるため，十分な臨床応用はされていない。

本研究では，外部線源を用いないでTl-201発生光子の異なった2種類のエネルギー差，ここでは主要エネルギーである71keV（放出割合75%）のHg-201特性X線と167keV（放出割合10%）のガンマ線の減弱差を利用し，さらに71keVへの散乱線補正を組み合わせることで，そのエネルギー差（減弱の差）を拡大させる減弱・散乱線補正法を開発した。この理論を正常および虚血性心疾患をシミュレーションした心筋ファントムを用い，その理論の妥当性を検証した。さらに，^{201}TlCl心筋血流SPECT検査に臨床応用し，従来の減弱・散乱線補正を行わないSPECT画像をリファレンスとして散乱線補正のみ行った場合と吸収・減弱補正を行った場合のSPECT画像を作成後，画質，視覚評価および定量的評価を比較，検討した。

心筋ファントムにおいて，正常心筋モデルでは肝臓放射能の有無にかかわらず下壁のカウントが減弱・散乱線補正により上昇し，心筋全体がより均一な分布になった。心筋梗塞モデルも同様に，梗塞部以外の正常領域は均一になり，かつ梗塞部は低いカウントが保たれていた。臨床例においては，正常例では心筋全体がより均一な分布となった。前壁および下壁に病変を有する疾患で，画質および病変検出能を検討した結果，本法の使用により画質は改善された。

病変検出能は補正によって検出能が下がることはなく，診断能においても問題がないと考えられた。減弱・散乱線補正をすることにより，心筋全体のカウントが均一になり心筋壁・心室腔が明瞭に描出され，特に下壁での減弱・散乱線補正の効果が著明であった。このことから，外部線源を用いない本法は臨床

においても有用であると考えられた。

成果の各論を示す。以下に，その論文名とページ数を記す。

1. The simultaneous correction for attenuation and scatter without transmission scan in thallium-201 myocardial perfusion SPECT ---------- 5

2. ^{201}TlCl 発生光子の異なった吸収差を利用した SPECT の減弱補正
－理論と JIS ファントムによる基礎的検証－ ---------- 19

3. ^{201}TlCl 発生光子の異なった吸収差を利用した SPECT の減弱補正
－心筋ファントムおよび臨床例への応用－ ---------- 47