

第55回総会学術大会シンポジウム I

会期:平成11年4月7日

会場:東京ファッションタウン

吸収補正. その未来はあるか?
—21世紀への展開を模索する—

座長集約

1. SPECTにおける透過型スキャンの利用
2. 吸収補正の実際と基礎的問題点—今何ができるか—
3. 吸収散乱補正法のTI-201心筋シンチにおける臨床応用
4. 脳SPECT定量測定における散乱・吸収補正の現状と将来
5. 核医学吸収補正用線源にかかる医療法上の問題について

座長 片渕哲朗
 国立循環器病センター
 向井孝夫
 京都医療技術短期大学
 飯田秀博
 秋田県立脳血管研究センター
 富口静二
 熊本大学附属病院
 高橋正昭
 中村記念病院
 佐々木健
 厚生省医薬安全局

座長集約

座長 片渕哲朗
 国立循環器病センター

SPECTを用いた核医学画像は、新しいトレーサの開発とガンマカメラの進歩によって大きな変貌を遂げてきた。しかし近年、新薬剤の開発は臨床治験の難しさから大きな期待ができないため、現在用いられているトレーサから最大限の情報を引き出すことが必要になってきた。その情報の一つが定量性である。画像の定量化はPET検査によって行われているが、他のモダリティ(CT, MRI)では非常に困難であるため、SPECTによる定量化が可能になれば、診断能の向上に大きく寄与することになる。そこで問題となるのが、SPECT収集時の患者体内で起こる吸収・散乱の影響と部分容積効果である。SPECT画像はこれらの影響のため、定量性を低くしているが、最近になってSPECT検査においても定量化が試みられるようになってきた。この定量化に向けて早くから取り組まれていた技術が、組織に吸収された線量を補正する吸収補正である。

吸収補正は大別して二つに分類され、一つは人体を均一吸収体と仮定した近似的補正法で、現在、頭部の検査に用いられている。この方法は体内が水などで均一に分布しているという仮定のもとに補正を行うため、胸部のような不均一な部位においては適応できない。そこでもう一つの方法が、不均一体を対象とした外部線源による透過画像を用いた吸収補正法(TCT法)である。この方法の特徴はCTのような体部の横断像が得られるため、正確な体輪郭と各臓器の吸収係数が算出できる点にある。そのため体内における吸収の影響は排除され、目的臓器の正確なRI分布を得ることができる。今回のシンポジウムでは後者のTCT法についてさまざまな角度から討論し、21世紀に向けての新たな

技術としての吸収補正法について考えた。

向井先生(京都医療短大)はまず吸収補正の概要として、均一吸収体と仮定した近似的補正法から、不均一吸収体を補正するための外部線源による吸収補正までの変遷について述べられた。そして、TCT法を利用する際の線源や散乱補正の方法等に関する問題点についても、物理的な立場から解りやすく解説いただいた。飯田先生(秋田脳研センター)はTCT法の定量性にかかわる問題点について述べられ、定量測定のために必要な条件を報告された。実際にTCTシステムを自作され、外部線源を用いた吸収補正法の基礎検討とその重要性について述べられた。そして体内で生じる吸収と散乱は物理的には同じ現象であり、定量性を考えると両者を同時に行う必要があると述べられた。このことを臨床例で示されたのが富口先生(熊本大医学部)である。先生は虚血性心疾患を対象に吸収散乱補正が臨床の現場で、どのくらい有用であるかを豊富な経験から述べられた。その結果、従来診断能の低かった下後壁の領域において大きな改善がみられ、今後診断するうえで本法が必要不可欠になることを示唆された。また高橋技師(中村記念病院)は頭部における定量でのTCT法の位置づけをファントム実験より考察された。従来の均一吸収体を仮定した吸収補正では、骨密度の増加とともに過小評価が生じ吸収 μ 分布が一定しないため、TCT法は頭部SPECT検査においても有用であると結論づけた。一方で外部線源を用いるTCT法はわが国においては法的規制のため、日常診療では未だ使用できない状態にある。そこでこの問題を処理しておられる厚生省本局から佐々木氏(医薬安全局)に、日本に

おける外部照射の法的解釈と今後の展望について講演していただいた。

討論は佐々木氏を中心に活発に行われ、外部線源の一般使用について、早くも平成12年4月、遅くとも平成13年4月に認可が下りるであろうとの厚生省の見解を述べられた。関係者が最も欲しかった情報が本学会で初めて公開されたことは画期的であり、本シンポジウム開催の意義があったと自負している。朝の早い時

間にもかかわらず盛況であったのは、一般会員の関心の高さを示すものであり、多くの人がこの問題の重要性を認識している表れであろう。今回の討論を通じて得た結論は「吸収補正、その未来はあるか？」—“ある”。“21世紀の展開は？”—“定量化への道”。と締め括った。まだ議論の残すところはあるが、今後の核医学は確実にこの方向に向かって行くといえるであろう。

1. SPECTにおける透過型スキャンの利用

向井孝夫
京都医療技術短期大学

1. はじめに

SPECTは臨床上、非常に有用であることには異論のないところであるが、その定量性については25年前の開発当時から常に問題にされ、以来、多くの改善処理方法が提案されてきた。特に今日の脳、心筋血流分布の定量の要望から、体内での γ 線の吸収(減弱)、散乱等の補正に透過型CT(transmission CT: TCT)など透過型スキャンを利用する試みが盛んになってきた(Fig.1)。透過型データの利用は法規制などの諸問題のため一部の施設で研究的に試みられているのみで、広く日常的に実施されてはいない。しかし、この手法によりSPECTの定量性が改善されて正診率が向上し、臨床上有意義なものになるなら是非とも広い普及が望まれる。

本稿ではTCTデータを利用した吸収、散乱補正法の変遷と現状、またTCTが将来、合法的手法となった場合の問題点について私見を述べる。

2. SPECT定量化へのアプローチ

SPECTの定量性改善には物理的、医学的の双方からのアプローチがある。物理的定量性とはSPECT値から

被検体の放射能濃度(Bq/ml)が得られることであり、その直線性、位置依存性、被検体の大きさなどが問題となる。物理的定量性の保証の下に医学的な血流、エネルギー代謝、受容体量などの定量性が論議される。

1) 物理的定量性

- 再構成法
- 吸収・散乱補正
- 部分容積効果(PVE)の低減(分解能改善)
- ビームの広がり(コリメータ特性)補正

2) 医学的(生理学的、解剖学的)定量性

- 画像の基準化
- コンパートメント解析など

物理的定量性を低下させる大きな要因の一つは、PVEであるが、この低減には検出器分解能を上げる以外に簡潔な方法はない。もう一つの要因は体内での γ 線の吸収・散乱の影響であるが、これらは近似的には補正でき、さまざまな手法が検討されている。Fig.2に示すように双方は同様の現象を違う観点からみたものであり、吸収の大きい部位は散乱線も多い。投影データの計数値は減弱により4～5分の1に低下し、散乱線により、20～40%増加する。これらの解析的方法に

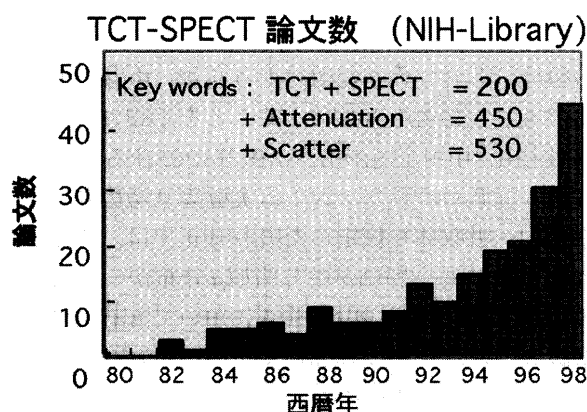


Fig. 1 SPECTにおけるTCT利用に関する論文数。

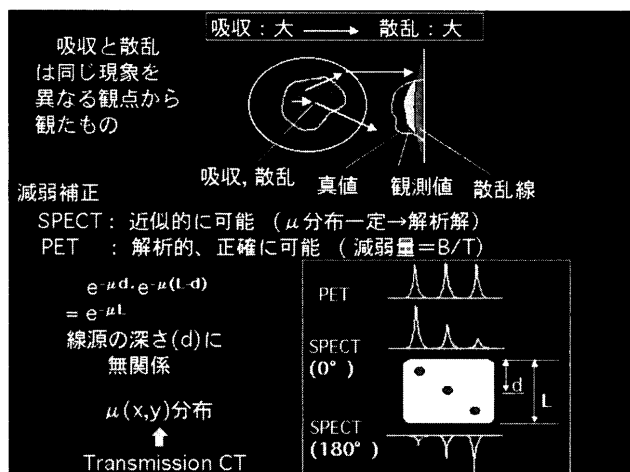


Fig. 2 SPECT, PETにおける γ 線の吸収、散乱。