

（様式4）

学 位 論 文 の 内 容 の 要 旨

星野 洋満 印

A New Approach for Simple Radionuclide Cisternography Examination in Cerebrospinal Fluid Leakage Detection

（脳脊髄液減少症診断に対する脳槽シンチグラフィ検査時間短縮への新たな試み）

Annals of Nuclear Medicine (in press)

Hiromitsu Hoshino, Tetsuya Higuchi, Arifudin Achmad,

Ayako Taketomi-Takahashi, Hiroya Fujimaki, Yoshito Tsushima

【学位論文の要旨】

（研究の背景と目的）

脳脊髄液漏出症は、脳脊髄液腔から脳脊髄液が持続的ないし断続的に漏出することにより脳脊髄液が減少し、頭痛、頸部痛、めまい、耳鳴り、視覚機能障害、倦怠等の症状を呈する疾患である。脳脊髄液漏出症の画像診断には、頭部MRIによる脳の下方偏位や血流増加によるびまん性硬膜肥厚、CTミエログラフィー検査による硬膜外への造影剤漏出所見、脳槽シンチグラフィ検査による漏出所見と膀胱及び脳槽内RIの集積率等が用いられる。

日本では、日本脳神経外科学会、日本神経学会等の学会が「脳脊髄液漏出症画像判定基準・画像診断基準」を示しており、脳槽シンチグラフィは、脳脊髄液漏出症のスクリーニング検査法と位置づけている。脳槽シンチグラフィの診断基準は、漏出像の直接所見、早期膀胱内アイソトープ集積率を測定することにより算出する間接所見と24時間後の脳槽内RIのクリアランス率を測定することにより行われる。しかし、現時点において、脳槽シンチグラフィ検査は、以下の事項が問題となっている。

- 1) 直接所見と医原性漏出所見の鑑別
- 2) 脳槽シンチグラフィに使用する関心領域（ROI）の設定基準が確立されていない
- 3) 検査が断続的（直後、1、3、6及び24時間後）であり、患者への検査負担が高い、
また、検査機器占有時間が長いため他の検査を圧迫している。

この問題を解決するため、脳槽シンチグラフィの定量評価を行い、患者の検査負担低減と検査機器の利用効率の向上を可能とする検査プログラムを開発することを目的とした。

（対象と方法）

対象は、2007年6月から2013年6月の間に前橋赤十字病院において脳槽シンチグラフィを施行した脳脊髄液漏出症疑いの患者35名（男性15、女性20）に対し、Schievinkの診断基準に従い正常と脳脊髄液漏出症に分類した。

脳槽シンチグラフィ検査は、 ^{111}In -DTPA 37MBq/mlを患者の腰椎4-5間に注入し、注入直後、1、3、6、及び24時間後に頭部から膝上部まで、中エネルギーコリメータを使用し、15cm/minの条件で正面及び後面のWholeBody画像を撮影した。撮影画像から直接所見の撮影時間と検出方向を調査した。Schievinkの診断基準に従い脳槽部（頭部＋脊

髄部）と膀胱部の時間放射能曲線（TAC）の定量評価とROC解析を行った。統計解析は、Wilcoxon signed-rank test及びMann-Whitney検定を使用し、頭部と脳槽部のROC解析の比較には、Hanley and McNeil検定を使用した。

さらにRI注入直後と減衰補正した3時間後のWholeBody画像内の全カウントとの間の有意差の確認を行った。

（結果）

RI注入直後と減衰補正した3時間後のWholeBody画像内の全カウントとの間に、有意差は見られなかった（ $P=0.326$ ）。

医原性漏出所見は3名確認され、3時間後の膀胱集積率は、全カウントの40%以上を示した。これに対して脳槽部のTACは、時間と共に急速に減少した。

脳槽シンチグラフィによる直接所見の最も検出率の高い撮影時間は、3時間後の画像であり9名において検出された。また、9名中2名の患者は、3時間後の側面像において漏出所見が確認できた。

正常と脳脊髄液漏出症の3時間後の膀胱集積率は有意（ $P=0.0002$ ）であった。

脳槽部及び頭部集積率のTAC及びROC解析では、頭部の24時間後が最も有意（ $P<0.0001$ 、 $AUC=0.92$ 、 $sensitivity=0.89$ 、 $specificity=0.93$ 、 $Cutoff\ value=12.75$ ）であり、24時間後の脳槽部と頭部のROC解析の間に有意差（ $P=0.80$ ）は無かった。

（考察）

脳槽シンチグラフィの3時間後の画像は、脳槽内に広く分布し、かつバックグラウンドとのコントラスト比が最も優れているため、直接所見を検出する時間に最も優れている。膀胱内RI集積率は、3時間後で40%を超えることは理論上ない。医原性漏出の3名の3時間後の膀胱集積率が全て40%を超えていたことから理論とは矛盾しなかった。

脳槽クリアランスの評価では、24時間後の脳槽部と頭部の間で有意差は無かった。このことから頭部の撮影のみで検査を終了することが可能であることが示唆された。

3時間後の画像から直接所見を検出し、減衰補正したWholeBody画像内の全カウントを基準とし、3時間後の膀胱内RI集積率及び24時間後の頭部ROI集積率を定量評価することが最も確実に診断できることが示唆された。

（結語）

3時間後の画像から減衰率を計算し、RI注入直後の全カウントを計算する事が可能となり、3時間後の膀胱集積率及び24時間後の頭部集積率を算出するのみで検査を終了することが可能となった。よって、RI注入直後、1、3、6及び24時間後に撮影を行っていた脳槽シンチグラフィ検査が、3時間後と24時間後の頭部撮影のみに短縮できた。

さらに、脊椎側湾症の患者や脳槽に近接する腎臓の集積カウントによる測定誤差要因を排除することが可能であり、あらゆる患者に適応できる。

以上のことから、患者の検査負担低減と検査機器の利用効率の向上を可能とする検査プログラムを作成できた。