

○平成30年度奨励研究

「常染色体優位多発嚢胞腎 (ADPKD) の残腎機能評価における^{99m}Tc-DMSA

(technetium-99m dimercaptosuccinic acid) シンチグラフィの有用性についての基礎的検討」

茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科 教授 中島光太郎

1. 研究目的

腎疾患診断薬の^{99m}Tc-DMSA (ジメルカプトコハク酸テクネチウム, 以下, ^{99m}Tc-DMSA) は, 血漿蛋白結合率が比較的高いため, その大部分は血中から「近位尿細管の上皮細胞」に直接取り込まれ, 腎皮質に選択的に集積して長時間停留する. このことから, ^{99m}Tc-DMSA は, 腎機能のある皮質を描出する能力が高いため, 腎の機能容量を推定評価することも可能と思われるが, それを利用した報告はほとんどない. 今回, 多発性嚢胞腎患者の病勢を検討する上で, ^{99m}Tc-DMSA を用いたSPECTによる残存腎機能評価方法の基礎的検討を行うことを目的とした,

2. 研究方法

多発嚢胞腎を模した3Dファントムを作製し, 内部の嚢胞成分の割合を変えて, その違いをアイソトープを使ってSPECT画像化によって評価可能かを検討した.

AZE VirtualPlace360の造影CT像から腎臓を抽出し, 箱型から腎臓の形をくり抜いて (mold法), 3Dプリンターで作製した. 腎臓のファントムは, 模擬嚢胞病変の無いもの (正常腎) を0%とし, ランダムに, 模擬嚢胞病変の大きさ, 配置を変えて, 腎臓内の模擬嚢胞病変の含有体積に応じてそれぞれ0%, 20%, 40%のファントムを作製した.

ファントム内の腎実質の容量測定を, 内部に水を入れて容量を測定した. さらに, 腎ファントムをCT撮影してワークステーションによる容量計測を行った.

次に, 腎ファントム内に^{99m}Tc-DMSAを注入し, 背面プラナー画像を撮影し, ワークステーションを用いて, ^{99m}Tc-DMSAの集積率を測定した. 同時にSPECTデータの解析で, SPECT上で断面カウントの積算による容量計測を行った.

3. 研究結果

右図の通り.

4. 考察 (結論)

水で測定した容量比を対照値として比較.

CTでは, 過大評価傾向であった.

背面プラナー像からの集積比では, やや過大評価の傾向であった.

SPECT断面毎のカウントの積算値の比較では, 過小評価の傾向にあった.

以上から, SPECT断面毎のカウントの積算値や背面プラナー像で計測した集積率を用いた比較では, 残存機能腎容量の差を評価することができるものと推察された.

表1 各評価方法における計測値

ファントムにおける嚢胞の占める割合[%]	0%	20%	40%
SPECT断面の積算カウント[counts]	433680430	349471646	245501930
背面プラナー像での集積率[%]	25.7	22.1	16.1
CT断面の積算による容量[mL]	170.28	143.64	114.66
水による容量[mL]	145	120	87

表2 各評価方法における計測値の比

ファントムにおける嚢胞の占める割合[%]	0%	20%	40%
SPECT断面の積算カウント比	100.0	80.6	56.6
背面プラナー像での集積比	100.0	86.0	62.6
CT断面の積算による容量比	100.0	84.4	67.3
水による容量比	100.0	82.8	60.0

5. 成果の発表 (学会・論文等, 予定を含む)

2019年10月の全国自治体病院学会と日本腎臓学会東部会, 11月の日本核医学会総会で発表予定.

6. 参考文献

1) 松尾清一, 木村健二郎, 堀江重郎, 望月俊雄, 武藤智, 花岡一成, 福嶋義光, 成田一衛, 奴田原紀久雄, 土谷健, 鶴屋和彦, 香村衡一, 西尾妙織, 諏訪部達也, 乳原善文, 石村栄治, 中西浩一, 古川恵一. エビデンスに基づく多発性嚢胞腎 (PKD) 診療ガイドライン2014. 2014.

2) O'Neill WC, Robbin ML, Bae KT, Grantham JJ, Chapman AB, Guay-Woodford LM, Torres VE, King BF, Wetzell LH, Thompson PA, Miller JP. Sonographic Assessment of the Severity and Progression of Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease: The Consortium of Renal Imaging Studies in Polycystic Kidney Disease (CRISP). Am J Kidney Dis 2005;46:1058.

3) Fick -Brosnahan GM, Belz MM, McFann KK, Johnson AM, Schrier RW. Relationship between renal volume growth and renal function in autosomal dominant polycystic kidney disease: a longitudinal study. Am J Kidney Dis 2002;39:1127.