

機関番号：32622

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23591796

研究課題名(和文) 飲水と経口陰性造影剤を併用した磁気共鳴尿路造影の臨床的有用性の検討

研究課題名(英文) Clinical usefulness of MR urography with combination of oral administration of both water and negative oral contrast

研究代表者

後閑 武彦 (GOKAN, TAKEHIKO)

昭和大学・医学部・教授

研究者番号：60201498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：磁気共鳴尿路造影(MRU)に経口陰性造影剤(ボースデル内用液10：塩化マンガ四水和物)と尿量を増加させるための飲水を併用することでMRUの画質、尿路描出、診断能を向上させるかどうかを検討した。尿路疾患が疑われる20歳以上の患者20名を対象とした。通常のMR尿路造影を撮像後、400mlの飲水と経口陰性造影剤250mlを投与後30分にMR尿路造影を撮像し、陰性造影剤投与前後のMRUにおける腸管信号の除去、画質の改善、尿管描出、病変の診断能を比較検討した。経口陰性造影剤と飲水を併用したMRUは通常のMRUと比較し、これらの検討項目が有意に優れており、臨床的な有用性があると考えられた。

研究成果の概要(英文)：We assessed usefulness of combination of oral administration of both 400 ml of water and 250 ml of negative gastrointestinal contrast (Bothdel: manganese chloride tetra hydrate) to improve image quality, visibility of ureter, and diagnostic ability in MR urography. Magnetic resonance Urography (MRU) was performed in 20 patients with known or suspected urological disease. After precontrast MRU was obtained, postcontrast MRU was obtained 30 minutes after administration of Bothdel and water. Image assessment was based on contrast effect, image effect and opacification score as well as diagnostic ability. Statistical analysis was performed with the Wilcoxon signed rank test. There were statistically significant improvements not only in contrast, image effect and opacification score but also diagnostic ability between pre and post administration images.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線医学

キーワード：MRI 尿路造影 経口陰性造影剤

### 1. 研究開始当初の背景

腎や尿管などの尿路の画像診断検査法には経静脈性尿路造影や CT 尿路造影があるが、経静脈的な造影剤投与の必要があり、腎機能不良例では施行できない。また X 線を利用するので被ばくは避けられない。

磁気共鳴尿路造影 (MR 尿路造影) は経静脈性造影剤を使用せず、X 線被曝もない侵襲の低い尿路画像診断法である。しかし、消化管内に存在する消化液などの液体からの信号が、アーチファクト、画質低下を生じ、尿路の評価が困難になるという大きな欠点がある。MRI で消化管内の液体の信号を消す方法として陰性経口造影剤を服用する方法があり、これは MRCP (核磁気共鳴膵胆管造影) と呼ばれる検査では既に 5 年前から日常診療で使用されており、当院でも使用している。しかし、MR 尿路造影では保険適応になっていない。この陰性造影剤はボ - スデル内容液 10 (Bothdel Oral Solution10:製造販売元は株式会社 明治、販売元は協和発酵キリン株式会社) で塩化マンガン四水和物を主成分とする経口造影剤であり、副作用の主なものは軟便であるが、治療を要するような副作用はほとんどみられない。

### 2. 研究の目的

経口陰性造影剤と尿量を増加させるための飲水を併用した MR 尿路造影が画質、尿管描出を向上させ、尿路病変の診断を向上させるかどうかを検討した。

### 3. 研究の方法

昭和大学泌尿器科患者で尿路病変の疑われる或いは尿路病変の存在する患者で MRI 検査が適応となる患者のうち文書で本研究に参加することへの同意を得られた患者 20 名を対象とした。

撮像方法: 前処置なしで下記の条件で MR 尿路造影を撮像後、400ml の飲水と経口陰性造影剤 250ml を投与 30 分後に MR 尿路造

影を同じ撮像条件で撮像した (同一患者)。経口造影剤は塩化マンガン四水和物 (ボースデル/製造販売元: 明治乳業株式会社) を用いた。

MRI 装置及び撮像条件: MRI 装置は既設の全身用 3 T MRI 装置であり、Magnetom Trio A Tim 3.0T (SIEMENS Asahi Medic, Tokyo, Japan) を用い、MRI 撮像は Half Fourier segmented turbo spin echo (HASTE) 及び Single-shot rapid acquisition with relaxation enhancement (RARE) で行った。

解析方法は 400ml の飲水と経口陰性造影剤 250ml を併用した MR 尿路造影と前処置なしの MR 尿路造影は腸管信号が除去された程度の評価、画質が改善された程度の評価、尿管描出の程度の評価、病変の存在診断及び広がり診断の比較を行うことにより評価した。

### 4. 研究成果

結果: 患者の内訳は 35 歳から 75 歳で平均年齢は 65 歳 (男女比: 11:10)。水腎症 6 例、膀胱癌術後 3 例、尿管癌術後 1 例、尿管癌 2 例、尿路奇形 2 例、尿路腫瘍疑い 6 例、尿路結石 1 例であった。腸管信号の除去、病変の診断については 4 段階評価、画質については信号強度比、尿管描出は尿管を 6 つのセグメントに分け評価を行った。陰性経口造影剤と飲水を併用した MRU は併用しない MRU よりも腸管信号が除去された程度の評価、画質が改善された程度の評価、尿管描出の程度の評価の項目において有意差を持って勝っていた (図 1、図 2)。この方法は尿路を評価する MRU の診断能を高めるものであり、臨床的に有用性があると思われた。

今後の展望: 現時点では尿路評価は造影 CT により行われることが多い。しかし、CT で使用されるヨ - ド造影剤は重篤な副作用

を引き起こすことがあり、また、CTによるX線被ばくの増加傾向は近年問題となっている。MRUはガドリニウム造影剤を静注して行われる造影MRIもあるが、今回の方法は静注造影剤を使用しない方法であり、腎機能低下例など造影剤の使用が制限される場合にも、安心して施行できる方法である。しかし、最初に述べたように消化管内の液体の信号が尿路画像に重なり、尿路の描出が不良となることが少なくなかった。今回の方法は消化管からのアチファクトを除去する方法として安全かつ有効な方法であると思われる。MRUはX線被ばくがないため、小児には以前から行われることが多かったが、今後、尿路評価の画像診断法として小児以外にも普及していく方法と思われる。

#### 図解説

図1：陰性造影剤投与前 MRU HASTE 及び RARE 法では右水腎症、水尿管がみられる。右中部尿管には尿管癌による欠損像がみられる。右下部尿管は小腸内の液体による高信号で評価困難である。

図2 陰性造影剤投与後 MRU HASTE 及び RARE 法では小腸内の液体による高信号は消失し、右下部尿管癌による尿管の欠損像のみでなく下部尿管癌による尿管の欠損像も明らかである（矢印）。

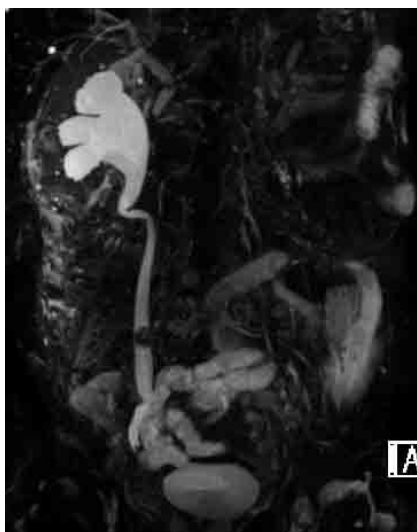


図1 A 陰性造影剤投与前 MRU HASTE



図1 B 陰性造影剤投与前 MRU RARE



図2 A 陰性造影剤投与後 MRU HASTE



図2 B 陰性造影剤投与後 MRU RARE

5. 主な発表論文等  
(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 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

- Gokan T et al. MR urography at 3T. European Society of Urogenital Radiology. September 13<sup>th</sup>, 2012 to September 16<sup>th</sup>, 2012 at Edinburgh, England
- Gokan T et al.: MR urography at 3T: advantages and disadvantages. Radiological Society of North America. November 24<sup>th</sup>, 2012 to December 1<sup>st</sup>, 2012 at Chicago, USA

〔図書〕(計 1 件)

- 後閑武彦、大淵真男：MRU(MR urography) 編集 荒木 力、腹部のMRI 第3版 p357～p379、東京、メディカル・サイエンス・インタ・ナショナル、2014

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

後閑 武彦(GOKAN TAKEHIKO)  
昭和大学放射線医学講座 教授  
研究者番号：60201498

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし