

ブルーベリージュースの MR cholangiopancreatography に おける有用性の検討

田中康敬¹, 藤田 修¹, 西尾聖一², 結城雅子¹,
松岡孝枝¹, 山本和宏¹, 清水雅史¹, 植林 勇¹

¹大阪医科大学放射線医学教室 ²横河メディカルシステム

はじめに

MRI 撮像の高速化にともない近年の上腹部領域の MRI の画質はめざましく向上している。画質の向上により消化管と他臓器との識別の必要性が強調され、MRI 用経口造影剤の開発が進められてきた。これまでに、陽性造影剤として Gd-DTPA¹⁾, クエン酸鉄アンモニウム^{2)~4)}, 抹茶とアルギン酸ナトリウムの混合液⁵⁾, ブルーベリージュース^{6),7)}が、陰性造影剤としてフェライト⁸⁾, フッソ⁹⁾, ブルーベリージュース¹⁰⁾などが報告されている。

我々は、これまでブルーベリージュース (BJ) の MRI 用経口造影剤としての有用性について報告してきたが^{6),7)}, 今回 BJ に含有される Mn の T₂ 短縮効果に着目し、MR cholangiopancreatography (MRCP) における陰性経口造影剤としての有用性について、現在市販されているクエン酸鉄アンモニウム製剤 (FerriSeltz : FS) との比較を含めて検討した。

対象および方法

(1) ファントムによる至適濃度の決定 (Fig. 1)

まずファントムを用いて二剤の至適濃度を決定した。ファントムは、濃度を変化させた塩化

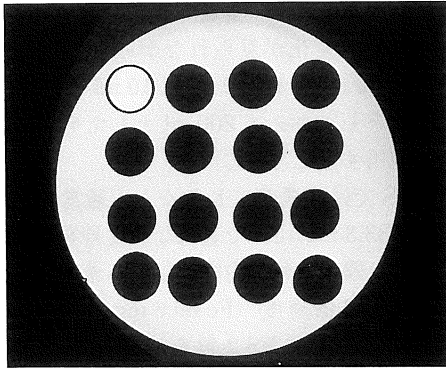
マンガン水溶液 (Mn 濃度 1~7 mg/dl), ブルーベリージュース (Mn 濃度 1.85~5.55 mg/dl), FS 水溶液 (Fe 濃度 33.3~399.6 mg/dl) および蒸留水をプラスチックピットに入れ、それらを水で満たした円筒形ポリ容器中に立てて配置したものを使用した。これを GE 社製, Signa Horizon Ver. 5.5 および 5.6 (1.5 T) MR 装置により受信コイルとして head coil を使用して、MRCP において使用されるのと同じシーケンスとパルス系列 (詳細は後述) で冠状断方向に撮像した。

(2) ボランティアおよび患者における検討

(Table 1)

対象は、BJ では男性 13 人, 女性 17 人, 年齢 10~78 歳, 平均 52.5 歳, 内訳はボランティア 4 名, 胆石症 7 名, 胆嚢摘出後 10 名, 胆管癌 2 名, 胆管癌再発 1 名, 総胆管嚢腫 1 名, 膵腫瘍 3 名, 肝細胞癌 1 名, von Hippel-Lindau 病 1 名, FS では男性 12 人, 女性 18 人, 年齢 26~78 歳, 平均 59.6 歳, 内訳は胆石症 8 名, 胆嚢摘出後 16 名, 胆管癌 1 名, 胆管膵管合流異常 1 名, 慢性膵炎 1 名, 膵腫瘍 2 名, 胃癌 1 名であった。6 時間以上の絶飲絶食としたこれらの対象において、まず造影前の MRCP を撮像、その後ファントム実験で決定した至適濃度の造影剤を 200 ml 服用させ、3

キーワード oral contrast agent, blueberry juice, manganese, MR cholangiopancreatography



H ₂ O	1	2	3	MnCl (Mn mg/dl)	
	4	5	6		7
	1.85	3.70	5.55	1.85*	BJ (Mn mg/dl)
	33.3	66.6	199.8	399.6	FS (Fe mg/dl)

BJ:Blueberry juice, FS:FerriSeltz
*:A small quantity of liquid sugar is added.

Fig. 1. Phantom examination scanned with the same pulse sequence as MRCP
All solutions except for H₂O demonstrate significantly low signal intensities.

Table 1. Patient Characteristics

	BJ	FS
Male	13	12
Female	17	18
Age (mean)	10-78 (52.5)	26-78 (59.6)
Volunteer	4	0
Cholelithiasis	7	8
Status of postcholecystectomy	10	16
Cholangiocarcinoma	2	1
Recurrence of cholangiocarcinoma	1	0
Choledochal cyst	1	0
Anomalous pancreaticobiliary ductal junction	0	1
Chronic pancreatitis	0	1
Pancreatic tumor	3	2
Hepatocellular carcinoma	1	0
Gastric cancer	0	1
von Hippel-Lindau disease	1	0

BJ : Blueberry juice, FS : FerriSeltz

分間の右側臥位を行ってから造影後のMRCPを撮像した。撮像は、造影前、後共に仰臥位でtorso array coilを用いて冠状断方向に行い、消化管蠕動抑制のための鎮痙剤は使用しなかつ

た。

MRCPに使用したシーケンスは、single shot fast spin echo (ssfse) で、half Fourier法を用いたsingle thick slice法であり、スライス厚50あるいは60mm、FOV 320×320mm、マトリックスサイズ512×256、撮像加算回数0.5回、echo train length 128強、実効TE 950~1300msであり造影前後とも脂肪抑制パルスを印加した。

こうして得られたMRCPを、胆管系を肝内胆管(Bh)、右あるいは左肝管(Br or l)、上部胆管(Bs)、中部胆管(Bm)、下部胆管(Bi)、胆嚢(GB)に、主膵管を膵頭部(PDh)、膵体部(PDb)、膵尾部(PDt)に分けて、造影後のそれぞれの部位における描出能の変化を評価した。画像評価は、造影前に比して造影後に、胆管、膵管構造の描出能が著しく低下した場合を0点、やや低下した場合を1点、造影前後で、胆管、膵管構造の描出能に変化が見られない場合を2点、造影後、胆管、膵管構造の描出能がやや向上した場合を3点、著明に向上した場合を4点として、2名の放射線科医の合議により行った。結果は一標本符号検定を行い、危険率5%をもってその部位の描出能向

1998年4月30日受理 1998年6月15日改訂

別刷請求先 〒569-8686 大阪府高槻市大学町2-7 大阪医科大学放射線医学教室 田中康敬

上において経口造影剤が有用であるとした。

なおBJ 5例, FS 4例については, 病変と胆管, 膵管構造およびその周囲臓器との関係を明瞭に描出する目的で, スライス厚5 mm, スライス間隔0 mmの multislice ssfse を, TEを90 ms程度とし, 脂肪抑制なしで造影前と後とで撮像, 造影前後の消化管内容液の信号変化を二剤で比較した。

(3) アンケートによる飲みやすさの検討

(2)でMRCPを施行したもののうち, BJでは27名, FSでは30名全員に造影剤の飲みやすさについてアンケート調査を行った。検査のためでも二度と飲みたくないを1点, 飲みにくい検査のためなら飲んでもよいを2点, 飲みやすいが検査のためにしか飲みたくないを3点, 検査にかかわらずもう一度飲んでもよいを4点として, 二剤を比較し, Mann-WhitneyのU検定により危険率5%をもって他剤に比して有意に飲みやすいとした。

(4) 検査前に飲食してしまった場合のBJによる消化管内容物の信号抑制能についての検討

飲食後1時間以内のボランティア5名についてまずBJを服用前にMRCPを撮像し, その後, (2)で用いたものと同じBJを服用し, 右下にして5回転後, 3分間の右側臥位を保ってから造影後のMRCPを撮像した。更に, 3名の絶食状態のボランティアにおいて, 飲料水300 mlを飲んだ後にBJ飲用前と後のMRCPを撮像した。これらはBJについてのみ行い, 造影前後のMRCPの描出能の変化を評価した。消化管の蠕動を抑制するための鎮痙剤は使用しなかった。

結 果

(1) ファントムによる至適濃度の決定 (Fig. 1)

ファントム撮像において, 蒸留水以外はすべて著明な低信号を呈したが, BJでは残存消化管内容液による希釈を考慮してMn濃度3.7 mg/dl すなわち原液濃縮果汁の1/10倍濃度を

至適濃度とした。少量の液糖の添加による明らかな信号変化が見られなかったことから, BJ原液20 mlと水170 mlに10 mlの液糖を味覚調整として加えて200 mlとしたものを臨床例に使用することとした。

FSでは高濃度にしなくとも通常の1倍濃度(Fe 33.3 mg/dl)で著明な低信号を呈したが, やはり残存消化管内容液による希釈を考慮して通常の2倍濃度(Fe 66.6 mg/dl), すなわち300 mlの水にFS 2包を溶解したものを200 ml使用することとした。

(2) ボランティアおよび患者における検討

(Table 2)

BJ群では, 造影前に残存した消化管内容液の高信号が胆管, 膵管構造に重なって描出されたのは, 30例中, Bhで2例, Br or lで1例, Bsで10例, Bmで23例, Biで13例, GBで5例, PDhで10例, PDbで8例, PDtで16例, FS群では30例中, Bhで2例, Br or lで1例, Bsで9例, Bmで17例, Biで7例, GBで1例, PDhで5例, PDbで9例, PDtで17例であり, 絶飲絶食にもかかわらず多くの例で消化管内容液との重なりが見られ, 特にBmとPDtにおいて多く, 半数以上に認められた。しかし, これらの消化管内容液の高信号はBJの服用により全例が (Fig. 2), FSではPDbの1例を除く全例が低信号化し, 胆管, 膵管構造の描出が明瞭化した。造影後に消化管内信号が重なることにより胆管, 膵管構造の描出能が低下したものはBJ, FS共に皆無であり, BJではBs, Bm, Bi, GB, PDh, PDb, PDtにおいて, FSではBs, Bm, Bi, PDh, PDb, PDtにおいて統計学的に有意な描出能の向上, すなわち経口造影剤の有用性が認められた。

Multislice ssfseを造影前後で撮像した例では, BJの場合には残存消化管内容液が造影剤により低信号化し, 消化管と胆嚢や嚢胞性病変あるいは拡張した胆管, 膵管との鑑別が可能となったが (Fig. 3), FSの場合には消化管内は高信号のままであった (Fig. 4)。

Table 2. Results of the Clinical MRCP Examinations

Location	No. of cases		No. of overlap [†]		No. of patients by score										p value	
	BJ	FS	BJ	FS	0		1		2		3		4		BJ	FS
					BJ	FS	BJ	FS	BJ	FS	BJ	FS	BJ	FS		
Bh	30	30	2	2	0	0	0	0	28	28	1	2	1	0	.1841	.1612
Br or l	30	30	1	1	0	0	0	0	29	29	1	1	0	0	.3256	.3265
Bs	30	30	10	9	0	0	0	0	20	21	10	6	0	3	.0007*	.0007*
Bm	30	30	23	17	0	0	0	0	7	13	19	11	4	6	<.0001*	<.0001*
Bi	30	30	13	7	0	0	0	0	17	23	9	6	4	1	.0002*	.0165*
GB	16	12	5	1	0	0	0	0	11	11	5	1	0	0	.0197*	.3388
PDh	29	30	10	5	0	0	0	0	19	25	10	4	0	1	.0006*	.0310*
PDb	29	30	8	9	0	0	0	0	21	22	7	6	1	2	.0045*	.0097*
PDt	29	30	16	17	0	0	0	0	13	13	12	10	4	7	.0001*	<.0001*

BJ : Blueberry juice, FS : FerriSeltz, † : At precontrast state
 0 ; Diagnostic efficacy is remarkably worse as compared with precontrast MRCP. 1 ; Diagnostic efficacy is slightly worse as compared with precontrast MRCP. 2 ; Diagnostic efficacy is equal as compared with precontrast MRCP. 3 ; Diagnostic efficacy is slightly better as compared with precontrast MRCP. 4 ; Diagnostic efficacy is remarkably better as compared with precontrast MRCP.

* : Statistical significance is demonstrated.

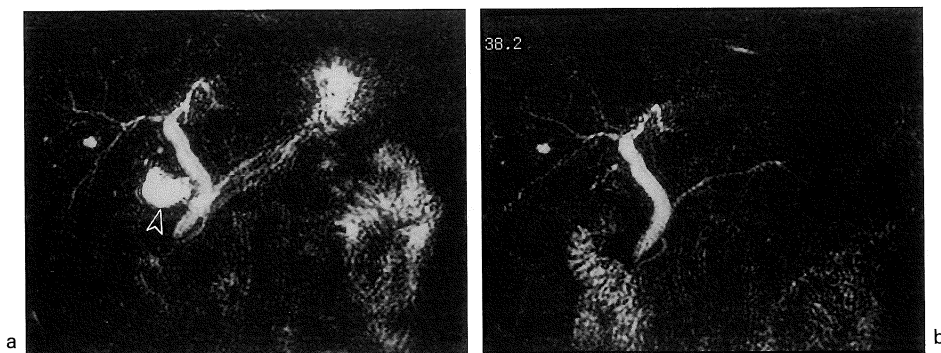


Fig. 2. Status of postcholecystectomy in a 42-year-old male
 a. MRCP before administration of blueberry juice. Intragastric fluid demonstrates high signal intensity, that inhibits visualization of MRCP. Fluid in the duodenal bulb (arrowhead) looks like a gallbladder or a cystic lesion.
 b. MRCP after administration of blueberry juice. Intragastric high signal intensity is eliminated.

(3) アンケートによる飲みやすさの検討
 (Table 3)

飲みやすさの評価は、BJ と FS とで各々、
 1 点が 0 名、1 名、2 点が 7 名、12 名、3 点が

8 名、14 名、4 点が 12 名、3 名であり、
 Mann-Whitney の U 検定により統計学的有意
 差をもって BJ のほうが FS よりも飲みやすい
 ことが示された。



Fig. 3. Cholecystolithiasis in a 68-year-old female
 a. Multislice ssfse image before administration of blueberry juice. Fluid in the gastric antrum (arrowhead) demonstrates high signal intensity.
 b. Multislice ssfse image after administration of blueberry juice. High signal intensity in the gastric antrum (arrowhead) is eliminated.

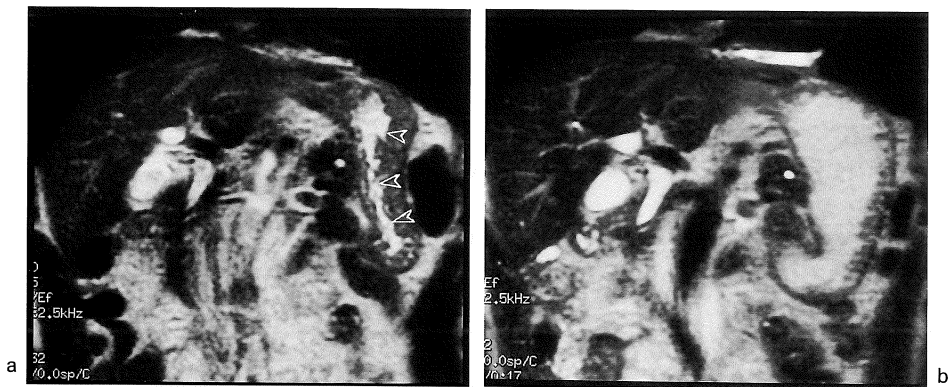


Fig. 4. Suspected pancreatic tumor in a 74-year-old male
 a. Multislice ssfse image before administration of FerriSeltz. Intragastric fluid demonstrates high signal intensity (arrowheads).
 b. Multislice ssfse image after administration of FerriSeltz. Intragastric high signal intensity is not eliminated.

Table 3. Comparison of Agreeableness to Drink between BJ and FS

Oral contrast agents	No. of patients by score			
	1	2	3	4
BJ (n=27)	0	7	8	12
FS (n=30)	1	12	14	3

BJ : Blueberry juice, FS : FerriSeltz

(4)検査前に飲食してしまった場合のBJによる消化管内容物の信号抑制能についての検討

5名のボランティアの食事内容は、きつねうどん、唐揚げ定食、中華定食、うな重(大盛り)、フライ定食で、水、茶、コーヒー、紅茶なども飲んでいった。造影前のMRCPでは全例において飲食物の高信号が胆管、膵管構造と多

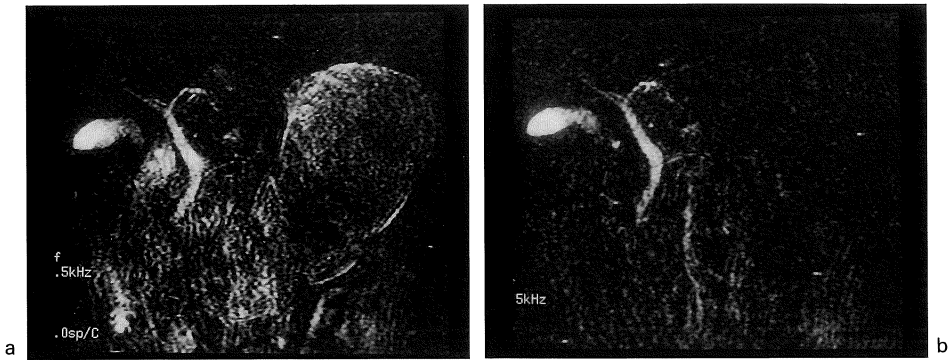


Fig. 5. A 40-year-old male volunteer after eating and drinking
a. MRCP before administration of blueberry juice. Gastrointestinal contents demonstrate inhomogeneous high signal intensity, inhibiting visualization of MRCP.
b. MRCP after administration of blueberry juice. The high signal intensity of the gastrointestinal contents is eliminated.

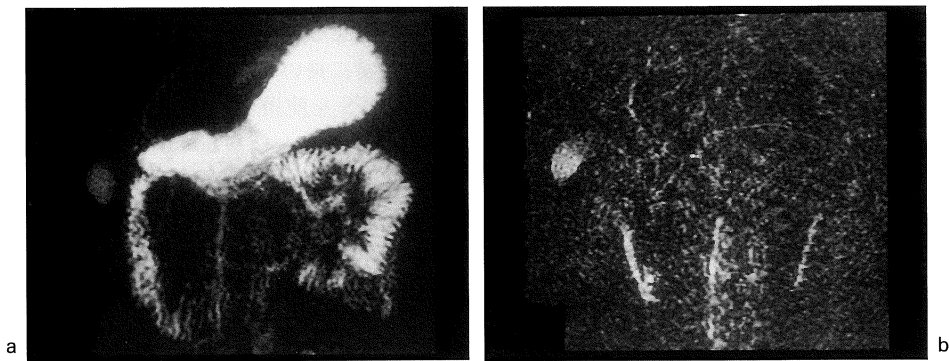


Fig. 6. A 35-year-old male volunteer after drinking 300 ml of water
a. MRCP before administration of blueberry juice. Intragastric water demonstrates significantly high signal intensity, severely inhibiting visualization of MRCP.
b. MRCP after administration of blueberry juice. Intragastric high signal intensity is eliminated.

少なりとも重なり描出を妨げており、BJの飲用により全例において飲食物の信号が抑制され胆管、膵管構造が明瞭化した (Fig. 5)。しかし、造影前MRCPにおける消化管内容物は予想していたほど高信号とはならなかった。

飲水後のボランティアにおいては、3名とも消化管内の著明な高信号が認められ、BJ飲用により低信号化し、消化管内容物の重なりが無いMRCPを得ることができた (Fig. 6)。

考 察

MRCPには、胆管、膵管構造とともに胃、十二指腸が、その内容液が高信号を示すことにより描出され、病変の解剖学的把握が容易であるという利点がある。しかし、消化管内容液の高信号が胆管、膵管構造に重なって読影の妨げとなることがしばしばあり、今回の検討でも絶飲絶食にもかかわらず胆管、膵管構造との重な

りが多くの例で認められた。したがって MRCP は、消化管が適量の内容液により胆管、膵管構造と同時に描出されたものと、陰性経口造影剤により消化管内容液の信号が抑制されたものが必要と考えられる。

我々は、BJ が含有する Mn の T₂ 短縮効果に着目、本研究で BJ の MRCP における陰性経口造影剤としての有用性について検討し、Bs, Bm, Bi, GB, PDh, PDb, PDt における有用性が確認された。また、市販されているクエン酸鉄アンモニウム製剤である FS についても Bs, Bm, Bi, PDh, PDb, PDt における有用性が確認された。これらの部位においては正常の胃、十二指腸の解剖学的な走行が胆管膵管構造と重なることを考えると、経口造影剤が有用であろうことは容易に理解できる。BJ の場合に GB における有用性が示されたのに対して、FS の場合には有用性が示されなかったのは、FS 例では胆摘後の例が多く、しかも造影前に GB に消化管の高信号が重なっていた例が 1 例しかなかったためと考えられ、正常胆嚢が存在する例で評価すれば BJ と同様に有用性が示されるであろうと思われる。

高原ら¹¹⁾は、高速 spin echo 法による T₂ 強調像において高濃度の FS が陰性経口造影剤として有用であることを報告、MRCP における陰性経口造影剤として応用した¹²⁾。当時彼らが使用した FS の濃度は通常の 12 倍という非常に高濃度で、かつ 50 ml という少量しか投与できないものであったが、MRCP において多くの施設で採用されている¹³⁾。

我々のファントムによる検討では FS は 12 倍濃度にしなくとも通常濃度で著明な低信号を呈したが、これは MRCP において使用されるパルスシーケンス (ssfse) における TE が 950~1300 ms と非常に長いことと Fe の有する T₂ 短縮効果が著しく強調されたことによると考えられた。高原ら¹⁴⁾は前述した報告からしばらくして、3 倍濃度の FS についてこれと類似の現象を報告し、FS 服用後に TE を変化さ

せることで胆管、膵管構造と消化管とを同時に描出したものと、消化管の信号が抑制されたものと 2 種類の MRCP を得るというユニークな方法を 2-contrast MRCP と命名し報告している。我々の TE を 90 ms 程度とした multislice ssfse における両剤の比較では、BJ の場合は消化管内が低信号化したが、FS では高信号のままであった。このことは低信号化した構造が嚢胞性病変や胆嚢あるいは拡張した胆管、膵管ではないことの証明となる反面、本研究で使用した濃度の BJ では高原らのいう 2-contrast MRCP を行うことはできないという欠点を示すものでもある。しかし今回は検討していないが、BJ を更に希釈すれば TE が 1100 ms 程度では低信号を、90 ms 程度では高信号を示すという 2-contrast MRCP に至適な濃度が存在するはずであると考えている。また、1100 ms 前後と非常に長い TE が不可能な MR 装置では、やはり FS を使用する場合には通常の 12 倍濃度が至適濃度となり 50 ml しか投与できず、この場合消化管内の高信号をより広範に抑制するためにも 50 ml 以上投与可能な BJ が FS よりも有利であるように思われる。更に BJ では、TE を 90 ms 程度にし脂肪抑制パルスを加えない multislice ssfse において消化管内容が低信号化するため、造影後の必要な画像を数枚選択し MIP 処理すれば、胆管、膵管構造と肝、膵などの正常臓器や病変とを同時に描出でき、浅い角度ならば回転させた三次元的な画像も得られ、手術例において有用であると思われた (Fig. 7)。この MIP 像は造影前のものも得ておけばより有用であろう。

小児など理解力に乏しい患者では検査前に飲食をしてしまうことが考えられ、実際今回の検討でも 10 歳の小児例で検査前の飲水が見られた。このような場合に消化管内容の信号を抑制あるいは消去できることは臨床的に非常に有用なことであり、BJ では、この小児例と飲食後の 8 名のボランティアの全例において消化管内容物の高信号を低信号化することができた。



Fig. 7. Cholecystolithiasis in a 68-year-old female MIP image, reconstructed from several multislice ssfse images after administration of blueberry juice, is useful for obtaining anatomical information. High signal intensities of the intragastric fluid (arrowheads) are eliminated by blueberry juice.

なお、食事後ボランティアのMRCPにおける消化管内容物がそれほど高信号を示さなかったのは、蛋白質や脂質など水に比してT₂緩和時間が短いものが多くを占めており、TEが非常に長いためにT₂短縮効果が強調されたためであると思われる。

今回飲用したBJ 200 ml内のMn量は7.4 mgで、日本人のMnの1日摂取量3.5~10 mg¹⁵⁾の範囲内であり、吐気、嘔吐、腹痛、下痢などの副作用は全く認められていない。また、以前に行ったMn 18 mgを含むBJ飲用後の血中Mn濃度測定で飲用前に比して変化は認められなかった⁷⁾。更に、ヒトのMnの経口摂取による中毒は、昭和5年、平塚市におけるMn乾電池による井戸水汚染が唯一の報告であり¹⁶⁾、日常食品からのMn摂取による中毒は起こることはないとされており¹⁷⁾、BJはMRI用経口造影剤として飲みやすく非常に安全性の高いものと考えられる。鉄製剤であるFSでは通常量の使用では問題ないが、非常に長いTEを使えないMRCPの場合に必要な12倍濃度では安全性は確認されておらず、

特に小児における使用に疑問が残る。またFSの場合、飲用後黒色便となり、十分な説明をしておかないと無用の不安感を与えることになりかねないが、BJではその心配はない。

以上、ブルーベリージュースのMRCPにおける陰性経口造影剤としての有用性について報告した。

文 献

- 1) Laniado M, Kornmesser W, Hamm B, Clauss W, Weinmann HJ, Felix R: MR imaging of the gastrointestinal tract: value of Gd-DTPA. *AJR* 1988; 150: 817-821
- 2) Wesbey GE, Brasch RC, Engelstad BL, Moss AA, Crooks LE, Brito AC: Nuclear magnetic resonance contrast enhancement study of the gastrointestinal tract of rats and a human volunteer using nontoxic oral iron solutions. *Radiology* 1983; 149: 175-180
- 3) 渡部徳子, 中村順二, 中村利夫, 飯塚利明: MRI用経口消化管造影剤の開発のための基礎研究: クエン酸第二鉄アンモニウムによる緩和効果. *日磁医誌* 1990; 10: 521-527
- 4) 廣橋伸治, 打田日出夫, 田仲三世子, 他: 臨床第Ⅲ相試験成績からみたMRI用経口消化管造影剤(OMR)の診断的有用性. *診断と治療* 1992; 80: 168-178
- 5) 長谷川真, 久保田勇人, 北之園高志, 李京七, 宗近宏次: 新しいMR検査用経口造影剤, 緑茶, アルギン酸ナトリウム混合液. *日医放会誌* 1990; 50: 79-80
- 6) 平石久美子, 相模昭彦, 久田洋一, 山本和宏, 雑賀良典, 足立至, 藤田修, 檜林勇: 上腹部MRIにおけるブルーベリージュースの経口造影効果についての臨床的検討. *日磁医誌* 1994; 14: 201-209
- 7) Hiraishi K, Nerabayashi I, Fujita O, Yamamoto K, Sagami A, Hisada Y, Saika Y, Adachi I, Hasegawa H: Blueberry juice: preliminary evaluation as an oral contrast agent in gastrointestinal MR imaging. *Radiology* 1995; 194: 119-123
- 8) Hahn PF, Stark DD, Saini S, Lewis JM, Wittenberg J, Ferrucci JT: Ferrite particles for bowel contrast in MR imaging: design issues and

- feasibility studies. *Radiology* 1987 ; 164 : 37-41
- 9) Mattrey RF, Hajek PC, Morin VMG, Baker LL, Martin J, Long DC, Long DM : Perfluorochemicals as gastrointestinal contrast agents for MR imaging : preliminary studies in rats and humans. *AJR* 1987 ; 148 : 1259-1263
 - 10) Hirohashi S, Hirohashi R, Uchida H, Kitano S, Ono W, Ohishi H, Nakanishi S : MR cholangiopancreatography and MR urography : improved enhancement with a negative oral contrast agent. *Radiology* 1997 ; 203 : 281-285
 - 11) 高原太郎, 吉川達生, 佐伯光明, 野坂俊介, 下山田和裕, 中島康雄, 石川 徹 : MRI 用経口消化管陰性造影剤としての高濃度フェリセルツに関する研究. *日医放会誌* 1995 ; 55 : 425-426
 - 12) 高原太郎, 佐伯光明, 野坂俊介, 下山田和裕, 末光一三, 中島康雄, 吉川達生, 石川 徹 : 陰性造影剤としての高濃度フェリセルツを用いた MR cholangiography の画像改善. *日医放会誌* 1995 ; 55 : 697-699
 - 13) 煎本正博, 桑鶴良平, 片山 仁, 崔 仁煥, 須山正文, 有山 囊, 槇田淳一 : MRCP における主膵管および分枝膵管所見について. *臨床放射線* 1996 ; 41 : 1051-1056
 - 14) 高原太郎, 栗原泰之, 谷 一郎, 中島康雄, 石川 徹 : MRI 用経口両性消化管造影剤としてのフェリセルツによる 2-contrast MRCP の試み. *日磁医誌* 1997 ; 17(S) : 109
 - 15) 西山敬太郎, 鈴木泰夫 : マンガン中毒と健康管理. *産業医学ジャーナル* 1981 ; 3 : 7-12
 - 16) Kawamura R, Ikuta H, Fukuzumi S, Yamada R, Tsubaki S, Kadoma T, Kurata S : Intoxication by manganese in well water. *Kitasato Arch Exp Med* 1941 ; 18 : 145-169
 - 17) 糸川嘉則 : 臨床栄養の進歩. 岡田 正, 高久史磨, 田中武彦, 武藤輝一, 武藤泰敏, 弓狩康三編, 東京 : 光生館, 1992 : 34-43

Evaluation of the Use of Blueberry Juice in Magnetic Resonance Cholangiopancreatography

Yasunori TANAKA¹, Osamu FUJITA¹, Seiichi NISHIO²,
Masako YUUKI¹, Takae MATSUOKA¹, Kazuhiro YAMAMOTO¹,
Tadahumi SHIMIZU¹, Isamu NARABAYASHI¹

¹*Department of Radiology, Osaka Medical College
2-7 Daigaku-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-8686*

²*Yokogawa Medical Systems*

We evaluated the use of blueberry juice (BJ), which is rich in manganese, as an oral negative contrast agent for magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) and compared the findings thus obtained with corresponding findings for ferric ammonium citrate solution (FerriSeltz ; FS). The optimum concentrations for the two oral contrast agents were determined by a phantom examination. Precontrast and postcontrast MRCP images were obtained in 26 patients and 4 volunteers using BJ and in 30 patients using FS. The pulse sequence applied for MRCP was a single shot fast spin-echo (ssfse) with an echo time of 950 to 1300 ms. In several cases, multislice ssfse with 90 ms echo time was conducted using both BJ and FS. Additionally, 8 volunteers who had recently consumed food or liquids underwent precontrast and postcontrast MRCP using BJ. BJ and FS eliminated the high signal intensity of gastrointestinal fluids which degrade MRCP images. In the multislice ssfse images with 90 ms. Echo time, BJ reduced the intragastric high intensity signal, but FS did not. In all volunteers whose stomachs were filled with food and/or water, intragastric high intensity signal was eliminated with use of BJ. We concluded that BJ is very useful as an MRCP negative contrast agent.