387. ブルーベリージュース (Mn含有) を用いた MRI用経口造影飲料の基礎研究 第一報 (信号強度)

Reserch of MRI New Oral Agent for Abdomen using Blue Berry Juice. No.1

大阪医科大学附属病院放射線科、明治乳業㈱中央研究所^M

○ 藤田 修、 藤 埜 三千代、 杉 信 義 人、 竹 内 正 保
(Osamu Fujita) (Michiyo Fujino) (Yoshito Suginobu) (Masayasu Takeuchi)
平 石 久 美 子、 橋 林 勇、 長 谷 川 秀 夫^M
(Kumiko Hiraishi) (Isamu Narabayashi) (Hideo Hasegawa)

【目 的】Mnは強い緩和効果がある事はよく知られているが、安全面から経口造影剤に用いる物質としてあまり注目されていなかった。我々はこれまでの学会において食品レベルの極低濃度Mnが含まれている経口栄養剤がMR用造影剤として有効であると発表した。しかし、多くの欠点も明らかとなった。このため今回新たに発見したMn高含有物質のブルーベリージュース (以下B・Jと略す) を用いて、T1、T2とも適度な信号強度を有し安全で飲みやすいMR用経口造影飲料開発に関する基礎研究を行った。(ブルーベリー: つつじ科、直径5~10mmで青紫色の液果を付ける果物の一種、(Fig-1))

Fig-1

【方 法】Mn濃度の異なるB・J (果汁濃度をコントロールする事によりMn含有量を変化させた、測定は原子吸光光度計を用いた。) ファントム、飲用ジュース (Fig-1) を作成し、信号強度及び飲用時の安全性テストを行った。

1. B・Jファントムの信号強度測定 (SE法: T1WI, T2WI)

- (1-1) Mn濃度変化 (コントロール用に同濃度の塩化マンガン水溶液を同時測定)
- (1-2) 静磁場強度変化 (水=100とした時のB・Jとの相対信号強度比)
- (1-3) 希塩酸添加による希釈と酸の影響 (飲用時の胃液による信号変化を簡易的に測定)
- (1-4) 温度依存性

2. 飲用時の安全性テスト……5人の絶食ボランティアに対し、Mn濃度3mg/dl×600ccの飲用前及び飲用後1, 2, 4, 6時間後の血中Mn濃度をフレームス型原子吸光光度計にて測定した。

† 使用MR装置: 1.5T-GE; SIGNA, 島津; SMT 150X, 1.0T-島津; SMT 100X, 0.5T-島津; SMT 50EX, 0.2T-日立; MRP20

【結 果】(1-1) T1, T2共B・Jは、塩化マンガンと同じ信号推移を示すため、緩和効果がMnによるものである事がわかる。T1では1.5~2mgで脂肪と同程度の信号強度を示しその後はT2の影響を受け低下した。T2では濃度を増すと下がり始め2mgを少し越えたと低く一定となった。(Fig-2)、(Fig-3)にB・JのMn濃度変化ファントムと3mg/dlを飲用した場合の腹部造影写真を示す。T1WIで陽性、T2WIで陰性造影効果を示した。(1-2) 信号強度比 (B・J÷水) は磁場強度が低い程高くなった (Fig-4)。(1-3) T1WI …2mg/dlでは蒸留水に比べて希塩酸を添加したほうが信号は大きく低下した。しかし10ccのB・Jに対し希塩酸を5cc加えた場合でも、減衰率は約20%程度と低かった。6mg/dlでは逆に上昇した。T2WIでは2mg/dlでは上昇したが、6mg/dlでは変化はなかった (Fig-5)。(1-4) T1WIで約10%/10℃の信号低下、T2WIで約8%/10℃の信号上昇がみられた。(グラフ略) 全員血中Mn濃度の上昇はなく正常範囲内にあり、経口による安全性が確認された。(グラフ略)

【考 察】B・J中のMn存在形態は2価のマンガン (Mn^{2+}) である事がESR (電子スピン共鳴) より確かめられた。T1WI用造影剤の信号強度は、脂肪程度が理想と考えられるためB・Jは適度な信号強度を有している。T2WIの低い信号強度の濃度域では、陰性造影剤として使用可能である事が示唆された。pH依存性がある事が確認されたが、B・Jの有する酸性度 (pH=3.1) により信号強度の変化は軽度であった。B・Jは安全で美味しく飲みやすく、T1WI、T2WI共適度な信号強度を有しておりMR用経口造影飲料として有望である。

Fig-2