นิพนธ์ต้นฉบับ

การหาชนิดน้ำผลไม้ที่มีปริมาณธาตุเหล็กหรือธาตุแมงกานิสสูงเพื่อใช้เป็น negative oral contrast agent เพื่อตรวจระบบทางเดินน้ำดีด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRCP)

ปรารถนา ประเสริฐ
สมศักดิ์ รุกขสุคนธ์
วิวัฒนา ถนอมเกียรติ

The use of an iron or manganese enriched juice as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP)

Prasert P, Rugkhasukon S, Tanomkiat W.
Department of Radiology, Faculty of Medicine,
Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2009;27(3):195-202

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
รับต้นฉบับวันที่ 23 เมษายน 2551 รับลงตีพิมพ์วันที่ 8 มกราคม 2552

Abstract:

Objective: *To select juices for use as a negative oral contrast agent in Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP)*

Materials and Method: *Various kinds of juice were tested in phantoms, and biochemically analysed for their iron or manganes concentrations. Pineapple juice, which contained an average amount of 0.663 mg/L of iron and 6.114 mg/L of manganese, was chosen and used on 19 volunteers with a mean age of 38.6 years. MRCP before drinking and at between 10 and 15 minutes after drinking 240 mL of pineapple juice was performed with 1.5 Tesla machine, using the single shot thick slab technique. Images were graded by a radiologist, using a criterion based on the degree of suppressing stomach and duodenal signals.*

Results: *MRCP after drinking pineapple juice at between 10 and 15 minutes had a significantly ($p<0.001$) reduced signal intensity in the stomach and duodenum providing a much improved image quality.*

Conclusion: *Pineapple juice can be used as a negative oral contrast agent to improve the quality of MRCP images.*

Key words: *magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP, negative oral contrast agent*

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์: *หาชนิดของน้ำผลไม้เพื่อใช้เป็น negative oral contrast agent เพื่อทำ magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP)*

วัสดุและวิธีการ: *นำน้ำผลไม้ที่ต้องการศึกษาทดลองโดยใช้ Phantom และหาปริมาณของธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิสที่มีอยู่ในน้ำผลไม้แต่ละชนิด เลือกเอาน้ำสับปะรดซึ่งมีธาตุเหล็กอยู่ 0.663 มก./ล. และธาตุแมงกานิส 6.114 มก./ล. นำไปทดลองกับอาสาสมัครจำนวน 19 คน ซึ่งมีอายุโดยเฉลี่ย 38.6 ปี โดยตรวจก่อนให้ดื่ม และหลังให้ดื่มน้ำสับปะรด 240 มล.10-15 นาที ใช้เครื่องขนาด 1.5 เทสลา ใช้เทคนิค single shot thick slab นำผลภาพที่ได้ให้รังสีแพทย์แปลผลเปรียบเทียบ โดยแบ่งระดับคะแนนตามปริมาณสัญญาณรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กส่วนต้น*

ผลการศึกษา: *พบว่าการทำ MRCP โดยให้ผู้ป่วยดื่มน้ำสับปะรดก่อนการตรวจ 10-15 นาที สามารถลดสัญญาณรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กส่วนต้นได้อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$)*

สรุป: *น้ำสับปะรดสามารถนำไปใช้เป็น negative oral contrast agent สำหรับทำ MRCP เพื่อเพิ่มคุณภาพของภาพ MRCP ได้ดี*

คำสำคัญ: *การตรวจระบบทางเดินน้ำดีด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, คอนทราสเพิ่มความดำ, เอ็มอาร์ซีพี*

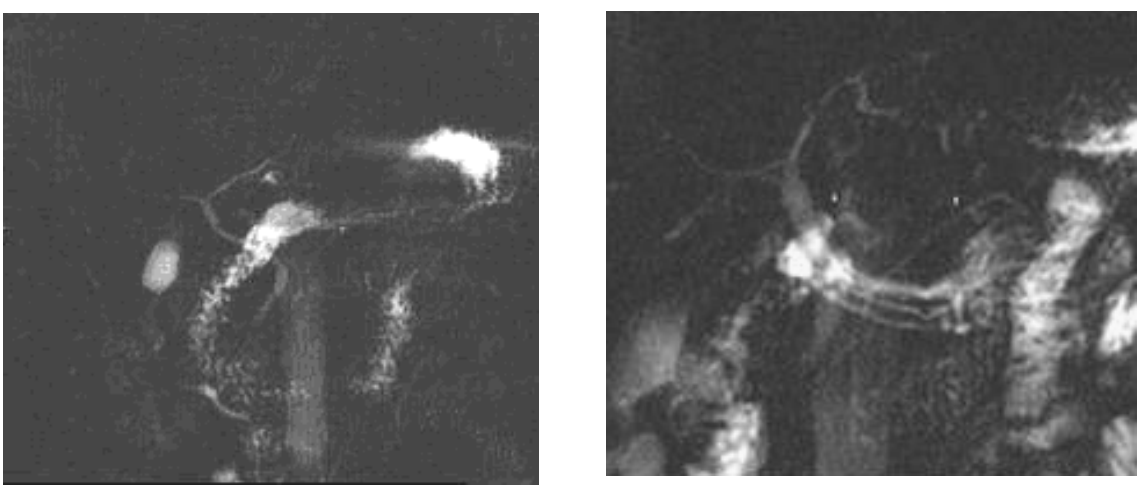
บทนำ

การตรวจวินิจฉัยระบบทางเดินน้ำดีด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการตรวจวินิจฉัยเพื่อหาความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อน[1] ถึงแม้ว่าการตรวจ cholangiography ได้แก่ percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) และ Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) จะเป็น "gold standard"[2] สำหรับการตรวจวินิจฉัยระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อน แต่ผู้ป่วยบางรายมีข้อจำกัดบางอย่างที่ไม่สามารถตรวจได้ เช่น ลักษณะทางกายวิภาคที่ยากแก่การตรวจ ผู้ป่วยเด็ก หรือผู้ป่วยที่กำลังตั้งครรภ์ ดังนั้น การทำ MRCP เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการตรวจวินิจฉัยระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อน และเป็นวิธีที่มีความปลอดภัยสูง ไม่มีอันตรายจากรังสีเอกซ์ ใช้เวลาน้อยกว่ามาก และไม่มีผลข้างเคียงใดๆ เกิดขึ้นทั้งระหว่างทำและหลังทำ[3]

แต่จากการสุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ทำ MRCP จากฐานข้อมูลของสาขารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ย้อนหลังตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 จำนวน 20 ราย พบว่าผู้ป่วยทุกรายที่ทำ MRCP มีการรบกวนจากสัญญาณของน้ำในระบบทางเดินอาหาร (high signal from the gastrointestinal tract) (รูปที่ 1) ซึ่งมีผลกับการแปลผลภาพของรังสีแพทย์ เนื่องจากสัญญาณรบกวนไปบังในส่วนที่ต้องการจะตรวจวินิจฉัย

จากการศึกษาทั้งผลงานวิชาการ[4] และรายงานวิจัยพบว่าการให้ผู้ป่วยดื่มน้ำผลไม้ที่มีส่วนผสมของธาตุเหล็กหรือธาตุแมงกานิส ก่อนทำการตรวจ 10-15 นาที สามารถลดสัญญาณรบกวนของน้ำในระบบทางเดินอาหารได้ดี[5-7] และจากการศึกษาพบว่ามีผลไม้ของไทยบางชนิดมีส่วนประกอบของธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิสอยู่มาก[8] เหมาะที่จะนำมาให้ผู้ป่วยดื่มก่อนทำการตรวจ MRCP เพื่อลดสัญญาณรบกวนดังกล่าว

จากเหตุผลข้างต้นทางผู้วิจัยจึงจะทำการทดลองวิจัยโดยหาชนิดของน้ำผลไม้ที่มีส่วนประกอบของธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิสในอัตราส่วน และปริมาณที่เหมาะสมที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด มาตรวจวิเคราะห์ทางเคมีและตรวจทดลองด้วยเครื่อง magnetic resonance imaging (MRI) โดยใช้ Phantom และเลือกเอาชนิดของน้ำผลไม้ ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตรวจ MRCP เพื่อทดลองในคนจริง เพื่อจะได้นำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตรวจ MRCP และการตรวจ MRI ส่วนอื่นๆ ต่อไป



รูปที่ 1 การรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

วัตถุประสงค์

เพื่อหาชนิดของน้ำผลไม้มีธาตุเหล็กหรือธาตุแมงกานิสที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เพื่อใช้เป็น negative oral contrast agent สำหรับการตรวจระบบทางเดินน้ำดีด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRCP) เพื่อลดสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

นิยามศัพท์

Negative oral contrast agent หมายถึง การเพิ่มความแตกต่างของภาพโดยทำให้ส่วนที่ต้องการมีสีดำกว่าปกติ

Magnetic resonance cholangiopancreatography: MRCP หมายถึง การตรวจวินิจฉัยระบบทางเดินน้ำดีด้วยเครื่องมือทางรังสีวินิจฉัยโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นวิทยุในการสร้างภาพ

วัสดุและวิธีการ

1. นำน้ำผลไม้ที่มีความเข้มข้นร้อยเปอร์เซ็นต์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดที่ต้องการศึกษาไปวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุเหล็ก และธาตุแมงกานิสที่เป็นส่วนผสมอยู่ในน้ำผลไม้แต่ละชนิด

2. นำน้ำผลไม้ที่ต้องการศึกษาบรรจุในกระบอกฉีดยาขนาด 20 มล. ติดบน phantoms ใช้ body array receive coil ตรวจในสนามแม่เหล็กขนาด 1.5 Tesla ของ Siemens magnetom vision ตรวจด้วย T2 weighted turbo spin echo (T2W TSE), T1 weighted turbo spin echo (T1W TSE), single shot thick slab และ coronal HASTE (Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo Spin-Echo)

3. นำผลภาพที่ได้มาศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาชนิดและส่วนผสมของน้ำผลไม้ที่เหมาะสมกับการตรวจมากที่สุด

4. นำน้ำผลไม้ที่เลือกไว้ ทำการทดลองในอาสาสมัครจำนวน 19 รายโดยการตรวจ MRCP ใช้เทคนิค single shot thick slab สองครั้ง ตรวจครั้งแรกโดยไม่ต้องดื่มน้ำผลไม้และตรวจครั้งที่สองหลังจากดื่มน้ำผลไม้ไปแล้ว 10-15 นาที นำผลภาพที่ได้ให้รังสีแพทย์ให้คะแนนเปรียบเทียบโดยแบ่งเป็นสี่ระดับคือ

ระดับการรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก แบ่งได้เป็น

1. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กมาก มีผลกับการแปลผลมาก

2. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กไม่มาก มีผลกับการแปลผลเล็กน้อย

3. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กเล็กน้อย ไม่มีผลกับการแปลผล

4. ไม่มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

ความหมายของคำว่ามีสัญญาณรบกวนคือเห็นสัญญาณของน้ำเป็นสีขาวในภาพ อยู่ในกระเพาะอาหาร (stomach) และในลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) แบ่งระดับได้เป็น

1. ไม่มีผลคือสัญญาณดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับ biliary system

2. มีผลเล็กน้อย คือสัญญาณดังกล่าวทับซ้อน (overlap) กับ biliary tree แต่ยังคงเห็น biliary tree

3. มีผลมาก คือสัญญาณดังกล่าวไปบังส่วนใดส่วนหนึ่งของ biliary tree

นำผลคะแนนที่ได้ระหว่างก่อนดื่มน้ำผลไม้ และหลังดื่มน้ำผลไม้ ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการศึกษา

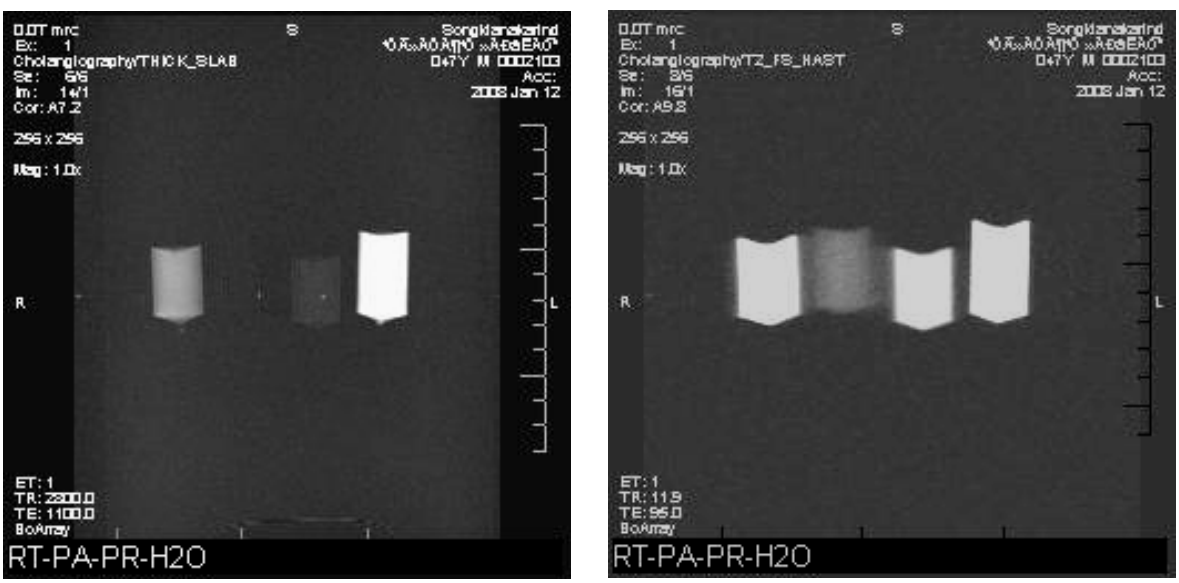
1. จากการนำน้ำผลไม้ที่มีความเข้มข้นร้อยเปอร์เซ็นต์ที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดสี่ชนิดคือ น้ำสับปะรด น้ำกระเจี๊ยบ น้ำลูกพรุน และน้ำเสาวรสไปวิเคราะห์หาธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิส พบว่าน้ำสับปะรด น้ำกระเจี๊ยบ และน้ำลูกพรุน มีธาตุเหล็ก และธาตุแมงกานิสสูง ส่วนน้ำเสาวรสมีธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิสอยู่น้อยที่สุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณของธาตุเหล็กและแมงกานีส ในน้ำผลไม้จากผลการวิเคราะห์ของหน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

(Analysis Report : ICP-OES and Chemical Method Analysis)

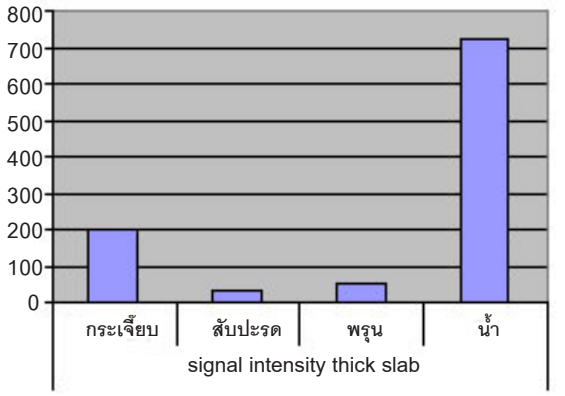
ตัวอย่างวิเคราะห์	Fe (ธาตุเหล็ก) (มก./ล.)	Mn (ธาตุแมงกานิส) (มก./ล.)
น้ำสับปะรด	0.663	6.114
น้ำกระเจี๊ยบ	0.425	7.202
น้ำลูกพรุน	1.033	0.386
น้ำเสาวรส	0.259	0.170

2. นำน้ำสับปะรด น้ำกระเจี๊ยบ น้ำลูกพรุน และน้ำเปล่า 10 มล. บรรจุในกระบอกฉีดยาขนาด 20 มล. ติดบน phantoms ใช้ body array receive coil ตรวจในสนามแม่เหล็กขนาด 1.5 Tesla ของ Siemens magnetom vision โดยใช้เทคนิค T2 weighted turbo spin echo (T2W TSE), T1 weighted turbo spin echo (T1W TSE), single shot thick slab และ coronal HASTE (Half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo Spin-Echo) ผลปรากฏว่าสัญญาณที่ได้ของน้ำสับปะรดมีสัญญาณต่ำสุดทั้งใน T2 weighted (T2W TSE), single shot thick slab และ coronal HASTE (รูปที่ 2, 3 และ 4) จึงเลือกที่จะใช้น้ำสับปะรดเพื่อทำการทดลองในคนจริง

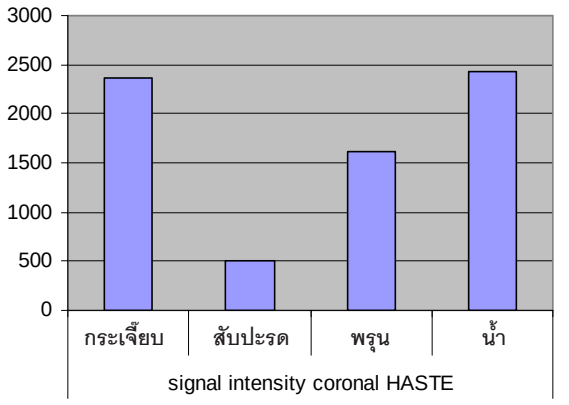


A B

รูปที่ 2 ภาพ phantoms single shot thick slab (A) และ coronal HASTE (B)
(น้ำกระเจี๊ยบ น้ำสับปะรด น้ำลูกพรุน และน้ำเปล่า เรียงลำดับจากซ้ายไปขวา)



รูปที่ 3 ค่า signal intensity ใน thick slab



รูปที่ 4 ค่า signal intensity ใน coronal HASTE

3. นำน้ำสับปะรดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดที่มีความเข้มข้นร้อยเปอร์เซ็นต์ (เลือกใช้ของ UFC ชนิดกระป๋องขนาดบรรจุ 240 มล.) ทำการทดลองในอาสาสมัคร จำนวน 19 ราย โดยการตรวจ MRCP ใช้เทคนิค single shot thick slab โดยตรวจครั้งแรกไม่ต้องดื่มน้ำสับปะรด และตรวจครั้งที่สองหลังจากดื่มน้ำสับปะรดไปแล้ว 10-15 นาที แล้วนำผลภาพที่ได้ให้รังสีแพทย์ให้คะแนนเปรียบเทียบ (ตารางที่ 2) โดยแบ่งเป็นสี่ระดับคือ

ระดับการรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

1. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กมาก ยากกับการแปลผล

2. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก มีผลกับการแปลผลเล็กน้อย

3. มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก เล็กน้อยไม่มีผลกับการแปลผล

4. ไม่มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

ตารางที่ 2 แสดงระดับคะแนนการรบกวนของสัญญาณน้ำในกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กก่อนและหลังดื่มน้ำสับปะรด

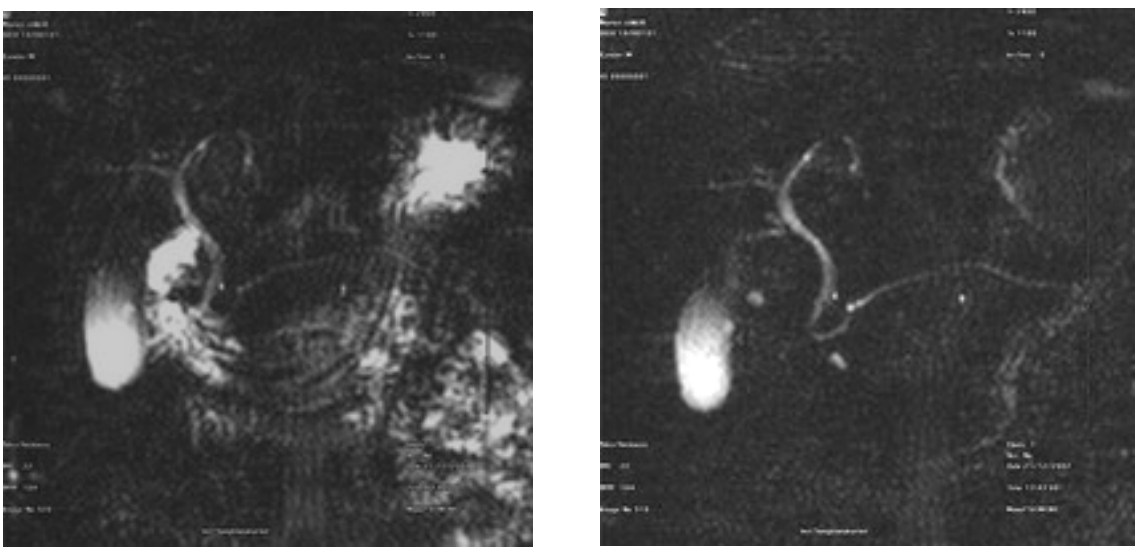
อาสาสมัคร ลำดับที่	ระดับคะแนน ก่อนดื่มน้ำสับปะรด	ระดับคะแนน หลังดื่มน้ำสับปะรด
1	1	2
2	1	2
3	1	4
4	3	4
5	1	2
6	1	4
7	1	4
8	2	4
9	1	4
10	2	4
11	2	4
12	1	4
13	2	4
14	2	4
15	1	4
16	2	4
17	1	4
18	1	4
19	2	4

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ข้อมูลจากการแปลผลของรังสีแพทย์มาศึกษาพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นแบบโค้งปกติ จึงเลือกใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริก (non-parametric) โดยเลือกใช้สถิติทดสอบ The Wilcoxon signed-rank test ได้ค่า asymp.sig.(2-tailed) = 0.000 น้อยกว่าค่า P ที่กำหนดไว้ *(p<0.001)* สรุปได้ว่าการให้ผู้ป่วยดื่มน้ำสับปะรดที่มีความเข้มข้นร้อยเปอร์เซ็นต์ก่อนตรวจ MRCP 10-15 นาที สามารถลดสัญญาณรบกวนจากน้ำในกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กส่วนต้น ได้อย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 5 และตารางที่ 3)

วิจารณ์

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ เพื่อหาชนิดของน้ำผลไม้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดนำมาใช้เป็น negative oral contrast เพื่อตรวจระบบทางเดินน้ำดีด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRCP) โดยใช้น้ำผลไม้สี่ชนิดคือ น้ำสับปะรด น้ำกระเจี๊ยบ น้ำลูกพรุน และน้ำเสาวรส จากการวิเคราะห์หาธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิส น้ำเสาวรสมีปริมาณของธาตุน้อยที่สุดจึงไม่นำไปศึกษาต่อ และจากการทดลองโดยใช้ Phantom ของน้ำผลไม้ทั้งสามชนิดที่เหลือผลปรากฏว่าน้ำสับปะรดเป็นน้ำผลไม้ที่มีค่า signal intensity ต่ำสุดใน T2 weighted จึงเลือกใช้น้ำสับปะรดทดลองวิจัยในคนจริง



A B

รูปที่ 5 ภาพ MRCP เปรียบเทียบก่อนและหลังดื่มน้ำสับปะรด
A ก่อนดื่มน้ำสับปะรด และ B หลังดื่มน้ำสับปะรด

ตารางที่ 3 แสดงระดับคะแนนโดยเฉลี่ยที่ได้ก่อนดื่มน้ำสับปะรด และหลังดื่มน้ำสับปะรด

การแปลผล	ก่อนดื่มน้ำสับปะรด	หลังดื่มน้ำสับปะรด	ค่า P-value
ระดับคะแนน (เฉลี่ย)	1.42	3.68	< 0.001

ผลจากการวิเคราะห์หาค่าธาตุเหล็กและธาตุแมงกานิสในน้ำผลไม้ทั้งสี่ชนิดพบว่าน้ำสับปะรดและน้ำกระเจี๊ยบมีปริมาณธาตุทั้งสองชนิดใกล้เคียงกัน แต่ค่า signal intensity ของน้ำกระเจี๊ยบมีค่าสูงกว่าน้ำสับปะรด (น้ำกระเจี๊ยบ 2,374 น้ำสับปะรด 530) ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากการเตรียมในตอนแรก เนื่องจากกระเจี๊ยบมี juice ในตัวเองน้อย ต้องใช้น้ำเป็นตัวช่วยเพื่อให้ได้น้ำกระเจี๊ยบ ในขณะที่สับปะรดมี juice ในตัวเองมาก สามารถคั้นออกมาเป็นน้ำสับปะรดได้เลย โดยไม่ต้องใช้น้ำเป็นตัวช่วย จึงทำให้ค่า signal intensity ของน้ำสับปะรดต่ำกว่ามาก

ข้อเสนอแนะ

ในการเตรียมผู้ป่วยเพื่อทำ MRCP ผู้ป่วยยังคงงดอาหารก่อนทำอย่างน้อยสี่ชั่วโมงเพื่อให้ full gallbladder และก่อนทำ MRCP ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำสับปะรด 200-250 มล. ก่อนทำ 10-15 นาที จะทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพดีขึ้นไม่มีสัญญาณรบกวนของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กบังส่วนใดส่วนหนึ่งของ billiary tree

สรุป

น้ำสับปะรดร้อยเปอร์เซ็นต์ที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด (UFC ชนิดกระป๋องขนาดบรรจุ 240 มล.) สามารถนำมาใช้เป็น negative oral contrast agent **เพื่อลดสัญญาณรบกวนจากน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กส่วนต้นสำหรับการตรวจระบบทางเดินน้ำดี ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRCP) ได้ดี ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณภาพของภาพ MRCP ให้ดีขึ้น**

เอกสารอ้างอิง

1. Bader TR, Semelka RC. Gallbladder and biliary. In: Semelka RC, editor. Abdominal-pelvic MRI. 2nd ed. Hoboleen: Wiley; 2006;p.447-510.
2. Enders KW Ng, Sydney Chung. Common bile duct stones and cholangitis. In: Cotton PB, Leung JW, editors. Advanced digestive endoscopy: ERCP. Malden: Blackwell; 2006;p.88-138.
3. Devonshire D. MUSC Digestive Disease Center Hot Topics: the impact of MRCP on ERCP [homepage on the Internet]. 1998 [cited 2007 Aug 23]. Available from: http://www.ddc.musc.edu/ddc_pro/pro_development/hot_topics impact_MRCP-refer.htm
4. Enochs WS, Weissleder R. Organ-and tissue-directed MRI contrast agent. Pt 1/6. In: Edelman RR, Zlatkin MB, Hesselink JR. editors. Clinical magnetic resonance imaging. Vol 1. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996;p.194-220.
5. Varavithya V, Phongkitkarun S, Jatchavala J, et al.The efficacy of Roselle (Hibicus Sabdariffa Linn.) flower tea as oral negative contrast agent for MRCP study. J Med Assoc Thai 2005;88(Suppl 1):S35-41.
6. Riordan RD, Khonsari M, Jeffries J, et al. Pineapple juices as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography: a preliminary evaluation. Br J Radiol 2004;77:991-9.
7. Coppens E, Metens T, Winant C, et al. Pineapple juice labeled with gadolinium: a convenient oral contrast for magnetic resonance cholangiopancretography. Eur Radiol 2005;15:2122-9.
8. Medical imaging: MRI & CT: comfort zone [homepage on the Internet]. 2007 [cited 2007 Sept 26]. Available from: http://www.medicalimagingmag.com/issues/articles/2007-07_02.asp