술전 맑은 음료 섭취 및 Ranitidine의 병합투여가 위액량과 산도에 미치는 영향

부산 성분도병원 마취과

원종인 · 김경운 · 조인찬 · 박영철

- Abstract -

Effects of Preoperative Clear Fluid Intake and Concomitant Administration of Ranitidine on Gastric Volume and pH

Jong In Won, M.D., Kyung Un Kim, M.D., In Chan Cho, M.D., and Young Chul Park, M.D.

Department of Anesthesiology, St. Benedict Hospital, Pusan, Korea

Background: Aspiration of gastric contents is one of the most feared complications during anesthesia. But the routine preoperative order "NPO after midnight" produces thirst, hunger, irritability and other unpleasant experiences in elective inpatients. So, we evaluated the effect of preoperative clear fluid (orange juice) intake, with and without ranitidine, on gastric volume and pH.

Methods: Sixty unpremedicated adult patients, ASA class I or II, scheduled for elective operation were randomly divided into three groups. Group I (n = 20) fasted after midnight. Group II (n = 20) ingested orange juice 150 ml, 2-3 hours before anesthesia. Group III (n = 20) ingested orange juice 150 ml with ranitidine 150 mg, 2-3 hours before anesthesia. As soon as the patients were intubated and stabilized after induction, gastric contents were collected via 16-18 French Salem Sump tube. Gastric volume and pH were measured.

Results: Statistically significant differences were found between groups I and II on the hand and group III on the other, in both of gastric volume and pH. But there were no significant differences between groups I and II.

Conclusions: These results suggest that preoperative clear fluid intake does not affect gastric volume and pH. Moreover, concomitant administration of ranitidine decreases gastric volume and increases pH. (Korean J Anesthesiol 1999; 37: 188~192)

Key Words: Gastrointestinal tract: gastric juice; pH; volume. Pharmacology: ranitidine.

서 론

술전 금식의 목적은 마취시 역류의 위험성을 감소

논문접수일 : 1999년 4월 28일

책임저자 : 원종인, 부산시 동구 초량동 31-3

부산 성분도병원 마취과, 우편번호: 601-010

Tel: 051-466-7001, Fax: 051-464-7271

시키고 위액의 흡인이 일어났을 경우 올 수 있는 폐염의 정도를 줄이는데 있다. 일반적으로 딱딱한 고형 음식물의 경우는 술전 8시간 이상의 금식을 요구하지만 맑은 음료의 경우에도 이 같은 금식시간을 확대 적용하는 경향이 있다. 특히 오후에 수술이 예정된 경우 14시간 또는 그 이상의 금식을 요구하게 되어 공복감, 갈증, 탈수도 야기할 수 있다. 계획수술 환자에서 8-17시간 금식하더라도 성인 환자의

Table 1. Patient Characteristics

	Age (yr)	Weight (kg)	Duration of fasting (h)	Ingestion interval (min)
Group I	35.8 $\pm$ 12.2	60.2 $\pm$ 10.6	13.1 $\pm$ 2.9	—
Group II	33.2 $\pm$ 10.9	59.8 $\pm$ 12.7	13.7 $\pm$ 2.3	144.8 $\pm$ 29.3
Group III	36.8 $\pm$ 13.6	59.3 $\pm$ 9.5	13.2 $\pm$ 2.4	141.8 $\pm$ 30.7

Values are expressed as mean $\pm$ SD. Ingestion interval: time from ingestion to anesthetic induction. Group I: kept fasting after midnight (n = 20). Group II: ingested orange juice 150 ml, 2–3 hours before anesthesia (n = 20). Group III: ingested orange juice 150 ml with ranitidine 150 mg, 2–3 hours before anesthesia (n = 20).

30%에서 폐내 흡인 시 치명적일 수 있는 위내용물의 양과 산도를 보여준다.¹⁾ 이에 저자들은 술전 2–3 시간에 맑은 음료의 섭취와 H₂-수용체 길항제인 ranitidine의 병합투여가 위액량과 산도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 본 실험을 시행하였다.

대상 및 방법

계획수술이 예정된 미국마취과학회 신체분류상 I, II등급에 속하는 18세에서 65세 사이의 환자 60명을 무작위로 선택하였다. 위장관 수술이 예정되어 있거나 위장관 질환이 있는 환자, 응급수술, 당뇨, 임신, 비만(이상 체중의 20% 이상)의 경우는 제외하였다. 대상환자의 연령, 체중, 금식시간은 세군간의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

수술환자를 세군으로 나누어 I 군은 수술전 자정부터 모든 경구내 섭취를 제한하였고, II군은 수술 2–3 시간 전에 오렌지 주스 150 ml를, III군은 수술 2–3 시간 전에 오렌지 주스 150 ml와 함께 ranitidine 150 mg을 먹도록 하였다. 모든 환자에서 전투약은 하지 않았다. 수술실에 도착직후 마지막으로 먹은 음식이나 음료의 양과 시간을 물어 보고 섭취간격(ingestion interval)은 오렌지 주스나 ranitidine을 먹은 후부터 마취유도까지의 시간으로 금식시간은 전날 마지막으로 먹은 시간으로부터 마취유도까지의 시간으로 정하였다.

마취유도는 thiopental sodium 5 mg/kg을 투여한후 succinylcholine chloride 1 mg/kg을 투여하고 기관내 삽관을 시행하였다. 마취유지는 enflurane-O₂-N₂O로 하였다.

마취유도직후 16–18 French Salem Sump 비위관 튜브(Argyle®, Sherwood, USA)를 넣은후 공기를 튜브 안으로 주입한 뒤 상복부에서 청진하여 위치를

Table 2. Gastric Volume and pH

	Volume (ml)	pH
Group I	37.2 $\pm$ 17.1	1.62 $\pm$ 0.37
Group II	40.7 $\pm$ 20.4	1.67 $\pm$ 0.52
Group III	13.5 $\pm$ 7.6*	6.42 $\pm$ 1.16*

Values are expressed as mean $\pm$ SD. Group I: kept fasting after midnight (n = 20). Group II: ingested orange juice 150 ml, 2–3 hours before anesthesia (n = 20). Group III: ingested orange juice 150 ml with ranitidine 150 mg, 2–3 hours before anesthesia (n = 20). *P < 0.05 compared with group I, II.

확인한 후 체위를 여러 위치로 변동시키면서 50 ml 주사기로 천천히 음압을 가하여 흡인하였다. 더이상 흡인되지 않을때 그 양을 측정하여 위액량으로 하였고 pH meter (HI8014®, Hanna instruments, Portugal)를 이용하여 산도를 측정하였다.

세 군간의 동시 비교에는 Kruskal-Wallis test를 시행하였고 각 군간의 비교에는 Wilcoxon rank sum test를 시행하였으며 모든 통계적 검정은 유의수준을 0.05 미만으로 판단하였다.

결 과

위액량은 I군에서 12 ml에서 83 ml까지이고 평균 37.2 ml, II군에서는 13 ml에서 90 ml까지이고 평균 40.7 ml, III군에서는 5 ml에서 37 ml까지이고 평균 13.5 ml로 I군과 II군간의 통계학적 차이는 없었고 I 군, II군보다 III군에서 위액량이 유의하게 감소하였다.

위액의 산도는 I군에서 1.20에서 2.65까지이고 평균 1.62, II군에서 0.96에서 2.56까지이고 평균 1.67,

Table 3. Incidence of Patients with Risk Factors for Mendelson Syndrome

	Volume > 25 ml	pH < 2.5	Volume > 25 ml & pH < 2.5
Group I	17/20	19/20	16/20
Group II	17/20	18/20	15/20
Group III	2/20	0/20	0/20

Values are expressed as number of patients. Group I: kept fasting after midnight (n = 20). Group II: ingested orange juice 150 ml, 2-3 hours before anesthesia (n = 20). Group III: ingested orange juice 150 ml with ranitidine 150 mg, 2-3 hours before anesthesia (n = 20).

III군에서 3.89에서 8.14까지이고 평균 6.42로 I군과 II군과의 통계학적 차이는 없었고 I군과 II군보다 III군에서 위액의 산도가 유의한 증가를 보였다(Table 2).

위액의 산도가 2.5 이하이면 양이 25 ml 이상인 고위험군 환자는 I군에서 16명(80%), II군에서 15명(75%), III군에서는 한 명도 존재하지 않았다(Table 3).

고 찰

맑은 음료는 고형 음식물처럼 위 유문부의 활동성 수축을 요구하지는 않는다. George의²⁾ 연구에 의하면 성인에서 위 내용물이 반으로 줄어드는데 걸리는 시간은 고형물일 경우는 8-12시간이었으나 750 ml의 맑은 음료 투여 후에는 11 ± 2.2 분이었다. 맑은 음료의 위 배출은 first order 역학의 성격을 띄며 위와 십이지장 사이의 압력차에 따르게 된다. 또한 섭취한 음료의 조성에 따라서도 위 배출 시간이 변하게 되는데 십이지장의 삼투압 수용체에 작용하지 않는 등장액은 단지 3-5분의 위내 반감기를 가지고 포도당, 단백질, 지질을 함유한 수용액은 약 10분의 위내 반감기를 가진다.^{3,4)} 즉 10분의 반감기를 가진 음료를 마신 후 3시간 동안 금식하면(first order 역학을 따른다고 가정했을 때) 위내에 남아있는 음료의 양은 초기 섭취량의 0.0004%가 된다.

일반적으로 계획수술이 예정된 환자들은 수술 시작시간에 관계없이 수술전날 자정부터 모든 경구내 투여를 제한시키고 있다. 이것은 고형 음식물과 맑은 음료의 위배출속도 차이를 무시한 것이고 또한 수술 예정시간의 차이를 무시한 것이다. 몇몇 논문에서 술전 맑은 음료의 투여가 위액의 양과 산도에 상관관계가 없다고 하였다.⁵⁻⁸⁾ 안원식 등은⁹⁾ 소아에

서 술전 맑은 음료의 투여가 위액의 산도에는 영향을 미치지 않고 위액량을 줄여준다고 하였다. 조재근 등은¹⁰⁾ 성인에서 술전 맑은 음료의 투여가 위액량에는 관계없이 산도를 증가시켜 준다고 하였다. 본 실험결과에서는 술전 맑은 음료의 투여가 위액의 양과 산도 모두에 영향을 주지는 않았다. 이러한 차이는 위액의 흡인 방법이라든지 전처치의 유무, 술전 섭취한 음료의 조성과 삼투압에 있어서의 차이를 들 수 있다.¹¹⁾

정확한 위액량을 측정하기 위해서는 위내시경을 이용하는 방법과 외과의사에 의한 용수적 검사에 의한 방법들이 있으나^{12,13)} 너무 번거롭고 다공의 Salem Sump 튜브를 이용하여 주사기로 지속적 음압을 가하면서 천천히 흡인하는 방법은 비교적 쉽고 실제 위액량에 근접해 가장 많이 이용하는 방법이다.

전처치에 사용되어지는 약제 또한 위액량과 산도, 위배출에 유의한 영향을 미친다. 위액의 산도는 H₂-수용체 길항제, 제산제, diazepam의 투여후 증가한다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 위배출시간은 metoclopramide 투여후 단축되고 아편양제제 투여로 연장되며¹⁷⁾ 섭취된 음료의 삼투압과는 반비례 관계가 있다.³⁾

위액량이 25 ml 이상이고 산도가 2.5 이하일때 흡인의 위험성이 커지고 흡인시 폐손상이 심해진다.¹⁸⁾ Splinter 등의¹⁹⁾ 연구에서는 평균 14시간 금식한 소아에서 위액량이 0.4 ml/kg 이상이고 산도가 2.5 이하인 경우는 64명중 33명이었고 위액량이 1.0 ml/kg 이상인 경우도 11명이었다. 본 실험에서도 위액량이 25 ml 이상이고 산도가 2.5 이하인 환자가 8시간 이상 금식한 군과 맑은 음료의 섭취군에서는 다수 존재하였으나 ranitidine투여군에서는 위액량이 25 ml 이상인 경우만 2명이었고 산도가 2.5 이하인 경우는

한 정도 존재하지 않았다.

Ranitidine은 H₂-수용체 길항제로 위액의 양을 감소시키고 산도를 높인다.²⁰⁾ 경구 투여시 빠르게 흡수되어 60-90분 정도에 최고 혈장치에 도달하여 8시간 이상 지속한다.^{21,22)} 그러나 Durrant 등은²³⁾ ranitidine을 근육이나 정맥내로 투여하더라도 위내용물의 산도를 2.5 이상 높이지는 않는다고 하였다.

James 등은²⁴⁾ 쥐의 흡인 연구에서 산도 1.0 이하이고 용량이 0.3 ml/kg의 위액을 흡인한 후에는 사망률이 90%이지만 산도 1.8 이상이고 1-2 ml/kg의 흡인시 사망률은 14%이었다고 하여 폐염의 정도는 흡인된 양보다는 산도에 의존한다는 것을 예시하였다.

이처럼 수술 2-3시간 전 맑은 음료의 투여는 위액량과 산도에 영향을 미치지 않았고 오랜시간 금식하더라도 위액량 25 ml 이상 산도 2.5 이하에 다수 속하므로 통상적인 수술전날 자정부터의 금식보다는 수술 2-3시간 전까지 맑은 음료를 허용하여 환자의 안위를 증가시키고 이때 ranitidine의 병합 투여는 위액량을 감소시키고 산도를 증가시키는 보다 효과적인 방법이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Manchikanti L, Colliver JA, Marrero TC, Roush JR: Assessment of age-related acid aspiration risk factors in pediatric, adult and geriatric patients. *Anesth Analg* 1985; 64: 11-7.
2. George JD: New clinical method for measuring the rate of gastric emptying: the double sampling test meal. *Gut* 1968; 9: 237-42.
3. Minami H, McCallum RW: The physiology and pathophysiology of gastric emptying in humans. *Gastroenterology* 1984; 86: 1592-610.
4. Erskine L, Hunt JN: The gastric emptying of small volumes given in quick succession. *J Physiol* 1981; 313: 335-41.
5. Maltby JR, Lewis P, Martin A, Sutherland LR: Gastric fluid volume and pH in elective patients following unrestricted oral fluid until three hours before surgery. *Can J Anaesth* 1991; 38: 425-9.
6. Zunder IH, Splinter WM, Schaefer JD: Preoperative clear fluids do not affect gastric pH and volume in children. *Anesthesiology* 1989; 71: 1063.
7. Sandhar BK, Goresky GV, Maltby JR, Shaffer EA: Effect of oral liquids and ranitidine on gastric fluid volume and pH in children undergoing outpatient surgery. *Anesthesiology* 1989; 71: 327-30.
8. 박은진, 김현정, 영광원: 금식시간에 따른 위내용물의 양과 산도에 관한 연구. *대한마취과학회지* 1998; 35: 870-6.
9. 안원식, 박재현, 김종성, 김성덕: 소아에서 수술 전 과일 주스 복용이 위내용물의 양과 산도에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1998; 34: 725-9.
10. 조재균, 정정일, 이규창, 강포순, 우남식, 이예철: 성인에서 술전 섭취한 수액이 위액량 및 산도에 미치는 영향. *대한마취과학회지* 1998; 34: 510-3.
11. Crawford M, Lerman J, Christensen S, Farrow-Gillespie A: Effects of duration of fasting on gastric fluid pH and volume in healthy children. *Anesth Analg* 1990; 71: 400-3.
12. Taylor WJ, Champion MB, Barry AW, Hurtig JB: Measuring gastric contents during general anaesthesia: evaluation of blind gastric aspiration. *Can J Anaesth* 1989; 36: 51-4.
13. Hardy JF, Plourde G, Lebrun M, Cote C, Dube S, Lepage Y: Determining gastric contents under general anaesthesia: evaluation of two methods. *Can J Anaesth* 1987; 34: 474-7.
14. Sleisenger MH, Fordtran JS: *Gastrointestinal disease*. 3rd ed. Toronto, W.B. Saunders Co 1983, pp 160.
15. Sleisenger MH, Fordtran JS: *Gastrointestinal disease*. 3rd ed. Toronto, W.B. Saunders Co 1983, pp 758.
16. Schurizek BA, Kraglund K, Andreasen F, Jensen LV, Juhl B: Gastrointestinal motility and gastric pH and emptying following ingestion of diazepam. *Br J Anaesth* 1988; 61: 712-9.
17. Harrington RA, Hamilton CW, Brogden RN, Linke-wich JA, Romankiewicz JA, Heel RC: An update review of its pharmacological properties and clinical use. *Drugs* 1983; 25: 451-94.
18. Mendelson CL: The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol* 1946; 52: 191-205.
19. Splinter WM, Schaefer JD, Zunder IH: Clear fluids three hours before surgery do not affect the gastric fluid contents of children. *Can J Anaesth* 1990; 37: 498-501.
20. Morison DH, Dunn GL, Fargas-Babjak AM, Moudgil, Smedstad K, Woo J: A double-blind comparison of cimetidine and ranitidine as prophylaxis against gastric aspiration syndrome. *Anesth Analg* 1982; 61: 988-92.
21. Woodings EP, Dixon GT, Harrison C, Carey P, Richards D: Ranitidine: a new H₂-receptor antagonist.

- Gut 1980; 21: 187-91.
22. Zeldis JB, Friedman LS, Isselbacher KJ, Weser JK: Ranitidine: a new H₂-receptor antagonist. N Engl J Med 1983; 309: 1368-73.
23. Durrant JM, Strunin L: Comparative trial of the effect of ranitidine and cimetidine on gastric secretion in fasting patients at induction of anaesthesia. Can Anaesth Soc J 1982; 29: 446-51.
24. James CF, Modell JH, Gibbs DP, Kuck EJ, Ruiz BC: Pulmonary aspiration-effects of volume and pH in the rat. Anesth Analg 1984; 63: 665-8.
-