CONTINUING EDUCATION COLUMN
pISSN 1975-8456 / eISSN 2093-5951
J Korean Med Assoc 2014 May; 57(5): 429-434
http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2014.57.5.429

응급 수술 시 금식: 폐 흡인 예방을 위한 선택

이 지 연 · 조 윤 이 | 가천대길병원 마취통증의학과

Preoperative fasting in emergencies: choice for preventing aspiration pneumonitis

Ji Yeon Lee, MD · Youn Yi Jo, MD
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Korea

Preoperative fasting is prescribed for a certain period before operations or procedures in which patients are not allowed oral intake to prevent aspiration of gastric content. Fasting recommendations prohibit the consumption of a heavy meal for 8 hours, a light meal or milk for 6 hours, and breast milk for 4 hours, and permit the consumption of clear liquid until 2 hours before an operation. However, sometimes, in an emergency situation such as increased intra-cranial or intra-abdominal pressure and other trauma, the recommended fasting time might not be an absolute policy for preventing the aspiration of gastric content because the disease or trauma itself causes changes on the esophageal sphincter pressure, volume of the gastric content, and pH of the gastric fluid. Preparation of a safe anesthetic technique and appropriate preoperative medications can be helpful in preventing aspiration pneumonitis in an emergency situation.

Key Words: Fasting; Acid asprin syndrome; Emergencies

서론

수술 전 금식은 수술 전 음식의 섭취가 허용되지 않는 규정된 시간을 의미한다. 수술 전 금식에 관한 인식은 100년 이상 전부터 있어왔다. 1883년 Lister [1]가 클로로포름 마취 시행 시 고형음식은 위 내에 없도록 하는 것이 바람직하며, 차나 고기국물은 2시간 이전까지만 먹도록 권고한 것이 최초로 보고된 금식에 관한 기록이다. 1946년 뉴욕의 산부인과 의사인 Mendelson [2]은 전신마취를 시행한 산모에서 66건의 위 내용물의 폐 내 흡인에 대하여 보고하였으며, 또한 낮은 위 내용물의 pH로 인하여 적은 양의 흡인만 일어날 지라도 심각한 폐부종을 일으킬 수 있다는 사실을 발표하여, 수술 전 금식의 필요성과 흡인의 위험성에 대하여 경각심을 일깨워 주게 되었다. 미국 및 유럽 마취과학회에서도 여러 증거들을 바탕으로 수술 전 금식 및 폐 흡인 방지를 위한 지침을 정립하였다[3,4]. 그러나 금식의 필요성에 대한 이러한 증거들과 규칙들은 응급이라는 상황 앞에서 그 위험성이 간과되거나 혹은 무시되기 마련이다. 또한 환자들은 정규시간 동안에 의료혜택을 받을 기회를 잃게 되고 수술장을 운영하거나 수술팀에 참여하는 의사, 간호사들을 포함한 인력들에게도 정규시간 이외의 시간에 일을 해야 한다는 부담을 준다. 그러나 위 내용물 흡인으로 인한 폐렴의 사망률이 마취 관련 사망의 10–30%까지 차지하고, 응급수술 상황에서

Received: March 4, 2014 **Accepted:** March 18, 2014

Corresponding author: Youn Yi Jo
E-mail: endless37@gilhospital.com

© Korean Medical Association
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

그 빈도가 훨씬 증가하는 것을 고려한다면[5-7], 폐 흡인으로 인한 위험성과 금식시간을 지켜 수술이 지연되었을 때의 위험성을 저울질해봐야 할 것이다. 이에 필자들은 최근의 금식에 관한 권고 사항들을 소개하고, 폐 흡인을 비롯한 합병증을 예방하기 위한 노력들과 금식 이외에 흡인에 영향을 줄 수 있는 인자들에 관하여 소개하고자 한다.

흡인성 폐렴

위 내용물의 폐 흡인은 저산소증, 폐부종, 급성호흡부전에 이를 수 있으며, 사망까지 초래할 수 있기 때문에 폐 흡인의 위험인자를 미리 파악하여 이에 대해 충분한 계획과 준비를 하여야 한다. 폐 흡인의 10,000 례의 전신마취 중 2.9에서 4.7건 정도의 빈도로 발생하는 것으로 알려져 있다[8]. 그러나 응급수술 시 폐 흡인의 빈도는 정규수술에 비하여 4배 이상 높게 보고된다[9]. 폐 흡인에 따른 질병의 이환율은 폐내 흡인 정도, 항생제와 기관지 확장제의 사용 여부, 기계환기 보조요법의 기간 등에 따라 결정된다. 폐 흡인에 따른 사망률은 3.5-4.5% 정도로 보고되고 있다[6,10]. 산모의 경우 제왕절개술 시 부위마취가 선호됨에 따라 점차 감소추세이기는 하나 더 높은 사망률을 보이고 있다.

여러 가지 환자요인이 폐 흡인에 영향을 미친다. 금식시간 부족에 따른 위 내용물이 증가된 상태, 외상, 위장관 폐색이나 위 운동저하와 같은 소화기계 이상, 식도병변, 대뇌혈관질환, 약물과다투여, 알코올중독, 경련이나 뇌내병변 등으로 의식이 둔화된 상태, 기관절개, 기도손상과 같은 해부학적, 기능적 이상이 있는 경우, 또는 비만, 소아, 산모, 노령, 응급수술과 같은 인자를 가지고 있는 경우에는 폐흡인의 위험성이 더욱 증가할 수 있다[6,11]. 특히 야간에 충분한 준비 없이 시행되는 응급수술의 경우에 폐 흡인의 위험성이 높으며, 어려운 기도삽관의 상황에서 그 위험은 더욱 증가된다[5]. 응급상황에서는 불안정한 활력징후로 인하여 상대적으로 낮은 마취 하에서 반복적인 후두경의 사용으로 구토나 구역질이 초래할 가능성이 높다. 폐 흡인의 예방에는 상하부 식도 괄약근의 역할이 중요하며, 또 다른 중요요인은 위 내용물의 양과 후두반사의 유지 여부이다. 역류성 식도질환이나 인후두 역류는 건강한 환자에서도 자주 관찰되는데 이런 경우에 폐 흡인의 가능성이 높아진다. 또한 흡입마취제나 근이완제의 사용은 괄약근의 기능을 부가적으로 저하시켜 마취 유도 시 역류를 유발할 수 있다. 흡인 시 폐 손상의 정도는 폐 흡인물의 종류, 양, 분포 정도, 그리고 pH에 의해 좌우되는데, 특히 흡인물의 양이 0.4 mL/kg 이상, pH 2.5 이하 이거나 고장성 물질인 경우 훨씬 치명적인 것으로 알려져 있다[12]. 위 내 음식물의 흡인인 경우에는 pH가 더 높다고 하더라도 더 치명적인 폐 손상을 유발할 수 있다[13,14]. 위산의 흡인 후 폐 손상은 이상성 경과를 보이며, 첫 번째 단계(immediate direct tissue injury)는 낮은 pH에 의하여 폐포모세혈관 경계면의 세포에 직접적인 부식성 효과를 일으킨다. 보통 흡인 후 1-2시간 후에 나타난다. 두 번째 단계(subsequent inflammatory response)는 급성 폐사이질과 호중구의 침입과 연관되어 조직학적으로 염증 소견이 흡인 후 4-6시간 후에 나타난다. 위산의 흡인에 의한 폐 손상의 기전은 염증성 매개체, 염증성 세포, 부착 분자, 효소, TNF-α, interleukin-8, cyclooxygenase와 lipoxygenase 생산물, 활성산소를 포함하며, 조직학적으로 폐포 내 출혈, 장액섬유소의 삼출, 초자양막형성, 백혈구의 기관지 폐포 침윤소견을 보인다[15].

수술 전 금식

대부분의 임상가들은 계획된 수술을 받는 성인에서 금식을 8시간 이상으로 정하고 실천하고 있다. 미국 및 유럽 마취과학회의 권고사항에서는 전신마취, 부위마취, 진정요법을 시행 받을 경우 튀기거나 기름진 음식, 육류는 8시간 이상의 금식이 필요하다고 규정하고 있다. 이는 이러한 음식들의 긴 위배출시간에서 기인한다. 일반적인 가벼운 식사와 모유를 제외한 유제품의 경우는 6시간 이상, 모유는 4시간 이상의 금식을 권고한다[3,4]. 고형음식 및 유제품의 섭취에 있어서 이러한 사항은 폐 흡인의 위험성을 낮추기 위하여 필수적이다. 하지만 대부분의 병원에서 정규수술의 경우 아침

8시 내외의 첫 수술 일정에 맞추어 자정부터 금식을 원칙으로 정하다 보니 오후 수술의 경우 금식시간이 12–16시간 이상으로 길어지는 경우가 많다. 하지만 장기간의 금식은 인슐린 저항성을 증가시키고 고혈당을 유발하며 이는 입원기간의 연장으로 이어진다[16,17]. 따라서 European Society for Clinical Nutrition and Metabolism에서는 수술 2시간 전까지는 탄수화물 음료(carbohydrate rich drink)를 마시도록 권장하고 있는데 이는 술 후 인슐린 저항성을 감소시키고 손상에 대한 조직반응을 원활히 하는 장점이 있다[18]. 또한 수술 전 2–4시간 전까지 물이나 음료(차, 과육이 없는 주스 등)를 마시는 것은 12시간 금식과 비교하여 흡인의 위험성을 높이지 않으며[19] 오히려 위액의 pH를 높이고, 위 내용물의 양을 줄여 흡인성폐렴의 위험성을 줄일 수 있는 것으로 분석되었다[3]. 따라서 최근에는 수술 2시간 전까지는 맑은 음료를 마시는 것이 영양 대사적인 측면과 환자의 공복감, 갈증을 해결하고 환자 만족도를 증가시키는데 잇점이 있는 것으로 권장하고 있다[4]. 금식기간 동안은 껌을 씹거나 담배를 피우는 것(또는 니코틴 패치나 니코틴 껌) 또한 금지된다. 하지만 위 배출에 미치는 영향만을 고려했을 때에는 마취 유도 전에 껌을 씹거나 담배를 피운 행위만으로는 수술이 지연되거나 취소되어서는 안된다[4]. 위의 원칙들은 일반적으로 위배출시간이 지연되는 것으로 알려진 당뇨환자, 비만, 임산부의 경우도 공히 적용이 된다.

응급상황에서 진단검사나 치료시술 등을 위한 진정과 금식

앞서 응급수술 시 금식시간에 대해 서술하였지만 그 외에도 금식을 고려해야 하는 응급상황들이 있다. 많은 환자들이 응급수술을 시행 받기 전에 응급실 등의 장소에서 진단적 검사나 치료적 시술을 받게 된다. 이러한 검사나 시술은 점차 늘어나는 추세이며, 이 경우 원활하고 정확한 검사 및 시술과 환자의 안전과 편의를 위하여 적절한 진정과 진통이 요구된다. 일반적으로는 진정요법 시행 전 금식시간은 수술을 위한 금식시간과 마찬가지로 미국마취과학회의 권장사항에 따른다. 맑은 음료수의 경우 2시간 모유는 4시간, 고형식의 경우 6시간 전까지 허용한다. 하지만 이는 폐 흡인의 위험성이 있을 수 있는 기관 내 삽관을 전제로 한 수술 전 추천되는 금식시간으로 실제 구토나 기도를 자극할 가능성이 적은 시술의 진정요법에 그대로 적용하기 어렵다. 실제로 이러한 진정요법에 따른 구토나 폐 흡인의 발생은 매우 드물다[20]. 아직까지는 응급상황에서 진단검사나 치료시술 등을 위한 진정요법 시행 전 금식시간에 대해서는 특별히 정립된 바가 없다. 소아와 성인에서의 이전 연구에 따르면, 응급시술을 위해 진정을 시행할 경우, 금식시간을 지킨 경우와 그렇지 못한 경우를 비교할 때, 구토나 폐 흡인, 이에 따른 호흡기적인 문제의 발생은 차이를 보이지 않았으며, 대부분의 연구에서 폐 흡인은 발생하지 않았다[21–23]. 하지만 이러한 연구들은 대부분 대상환자 수가 적어 유의미한 차이는 보일 수 없었을 가능성이 있으며 앞으로 대규모 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것이다. 이러한 결과들을 종합해보면 모든 응급시술에서 일괄적인 금식시간을 적용하는 것은 무리가 있으며 그보다는 폐 흡인의 위험이 높은 환자를 선별하고 시술의 구토나 기도 자극 유무, 응급검사나 시술의 위급성을 저울질하여 금식시간을 정해야 한다.

흡인의 위험을 증가시키는 응급상황

최소한의 금식시간 조차 지킬 수 없는 위급한 상황들이 존재한다. 외상이나 뇌출혈 등으로 인하여 응급으로 두개 내압의 감압이 필요한 경우 금식시간을 기다리는 것은 환자의 예후에 좋지 않을 수 있다. 또한 증가된 두개강 내압은 미주신경뿐 아니라 가스트린 비의존성 콜린 체계(gastrin independent cholinergic mechanism)에 의해 위산의 분비를 촉진시켜 위 내용물이 더 산성이 되도록 하며[24,25], 동물실험에 의하면 두개 내에 20 torr의 압력이 가해졌을 때 하부 식도 괄약근 압력은 기저값(19.8 torr)의 1/3(6.84 torr, $P<0.001$)로 심각하게 감소되었다[26]. 적은 두개강 내압의 증가로도 시상하부의 영향을 억제하여 급, 만성으로 하부식도 괄약근 압을 감소시킨다[26]. 따라서 두개 내

압의 증가가 의심되는 환자의 경우 금식여부와는 별도로 흡인의 위험이 매우 증가되어 있음을 고려하여 신속마취유도(rapid sequence induction)를 시행하고, 굵은 비위관을 삽입하는 등의 예방 가능한 모든 준비를 시행하여야 할 것이다. 외상환자의 경우 금식기간이 길수록 위 내용물 흡인의 위험성은 감소하는 것으로 연구되어 있다[27]. 그러나 소아에서 시행한 연구에서 마취 유도 전 8시간 이상 금식을 한 소아에서도 49%, 외상 전 3시간 이상 금식이 되어 있는 환아 31%에서 흡인이 관찰되는 것으로 미루어 외상환자에서 음식섭취와 마취유도 간의 안전한 시간간격은 찾기 어려운 것으로 보인다[28]. 오히려 마지막 음식섭취와 손상 받은 시점 사이 시간간격이 중요한 요소로 평가 되고 있다[29]. 이는 손상으로 인한 통증과, 통증의 조절을 위하여 사용하는 마약성 진통제 등이 위 배출을 지연시키기 때문으로 생각된다.

예방

폐흡인의 방지를 위한 약물 중 대표적인 것이 위장운동 촉진제인(prokinetics) metoclopramide, 수소펌프 저해제(proton pump inhibitor), 항히스타민제(H_2 receptor antagonist) 들이다. Metoclopramide는 항구토제로 환자의 구역구토의 예방 혹은 치료 목적으로도 많이 사용된다. 위장관의 운동을 항진시켜 위 배출을 용이하게 하기 때문에 수술 전 환자의 전처치에 이용된다. Murphy 등[30]의 연구에 의하면 분만 중 위 배출은 심각하게 지연이 되며 분만통을 줄이기 위한 narcotics의 사용은 위배출시간을 더욱 지연시킨다. 이 경우 metoclopramide를 정주로 사용하면 위 배출을 효과적으로 촉진하는 것으로 연구되었다. 항히스타민제인 cimetidine이나 ranitidine은 위의 벽세포에 H_2 수용체를 차단하여 히스타민이 위산 분비를 촉진하는 작용을 억제한다. 수소펌프 저해제는 위의 벽세포에서 수소/칼륨 ATPase (H^+/K^+ ATPase)의 효소계를 차단하여 히스타민, 가스트린, 아세틸콜린의 흥분작용을 억제한다. 위의 두 약제 모두 위 내 산성물질의 흡인으로부터 보호하기 위한 목적으로 사용되어 왔지만 이들이 위 내용물의 양이나 pH에 얼마만큼의 영향을 미치는 지는 명확치 않다. 또한 이들 약제를 이용한 연구들이 모두 흡인의 저위험군 환자에서 시행되었기 때문에 환자의 사망률이나 폐질환으로의 이환율 등의 결과를 얻기에는 부족하다[3]. 제산제의 경우 위 내용물의 pH를 낮추는 대신에 위 내용물의 양을 증가시키며, 항히스타민제는 서맥, 전도장애, 간기능부전, metoclopramide는 추체외로 증상 등의 부작용이 있다. 따라서 산모가 아닌 환자에서 이들의 약제를 수술 전에 관례적으로 사용하는 것은 추천되지 않는다.

폐 흡인의 위험인자가 있는 환자의 마취유도 시에 신속마취유도를 시행하여야 한다. 신속마취유도란 두부상위에서, 마취유도 전 양압을 가하지 않으면서 충분한 산소공급, 적정한 수면유도제와 빠른 작용 근이완제 주입, 윤상연골 압박, 기관 삽관으로 구성되어있다. 우선 마취유도에 앞서 적절한 환자감시와 안전한 정맥로가 확보되어야 한다. 후두경이나 흡인기(suction)는 위 내용물을 바로 흡인할 수 있도록 준비되어 있어야 한다. 마취유도에 앞서 환자는 충분히 산소화해야 하는데 이때 과도한 양압을 주는 것은 위 내 압력을 증가시켜 오히려 흡인을 유도할 수 있으므로 피해야 한다. 이후에 환자의 혈역학적 상태와 여러 정맥마취제의 특성을 고려하여 마취 유도를 하며, 기관 삽관 시 폐 흡인을 방지 하기 위해 윤상연골 압박을 시행하여 위 내용물이 역류하지 못하게 한다. 윤상연골 압박은 널리 이용되고 있으나 잘못 시행될 경우 오히려 기도위치를 바꾸고, 기관 내 삽관을 어렵게 만들 수 있으므로 정확한 해부학적 지식과 숙련된 삽관기술이 요구된다[31]. 기도 확보 장치의 선택 또한 중요하다. 최근에 많이 사용되는 성문위 기도기(supraglottic airway)는 어려운 기도삽관이 예상되는 환자에서 빠르고 쉽게 환기를 유지하고 저산소증을 방지하는데 매우 유용하다. 그러나 폐 흡인의 위험으로부터 기도를 보호해 주지 못하며 기관 내 삽관에 비하여 흡인의 위험성이 크므로 금식이 되어 있지 않거나 복압이 증가되어 있는 환자, 두개강 내압의 증가가 의심되는 고위험군 환자에서는 사용하지 않는 것이 좋다. 폐 흡인의 위험성이 큰 환자들 중 일부는 기관 내 삽관이 된 상태에서도 인지되지 못하는(silent) 폐 흡인이 발생할 수 있다. 이러한 폐 흡인의 유발

요인으로는 앙와위, 복부 압력이 증가된 경우, 잦은 경식도 초음파의 사용 등이 있다.

결론

금식은 수술 시 위 내용물의 흡인에 의한 화학적, 감염성 폐렴을 예방하기 위하여 준비되는 과정이다. 정규수술에서는 흡인의 위험을 줄이는 필수 요건이나 응급상황에서는 금식을 지키기 위한 수술이나 시술의 지연으로 인한 해악이 흡인의 위험을 압도한다. 응급상황에서 금식은 흡인을 예방하기 위한 많은 방법 중 한 가지 선택이 될 수 있으나 그마저도 뇌 손상이나 여러 외상의 상황에서는 효과적이지 않을 수 있다. 따라서 흡인의 위험성이 높은 환자군을 감별하고, 철저히 준비하는 것이 위험성을 낮추는데 도움이 될 것이다.

찾아보기말: 금식; 위산 흡입; 응급

ORCID

Ji Yeon Lee, http://orcid.org/0000-0002-6610-0245
Youn Yi Jo, http://orcid.org/0000-0001-8506-7033

REFERENCES

1. Lister J. On anaesthetics. In: Holmes T, Hulke JW, editors. A system of surgery: theoretical and practical. 3rd ed. London: Longmans Green; 1883. p. 598-624.
2. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. Am J Obstet Gynecol 1946; 52:191-205.
3. American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. Anesthesiology 2011;114:495-511.
4. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Soreide E, Spies C, in't Veld B; European Society of Anaesthesiology. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol 2011;28:556-569.
5. Olsson GL, Hallen B, Hambraeus-Jonzon K. Aspiration during anaesthesia: a computer-aided study of 185,358 anaesthetics. Acta Anaesthesiol Scand 1986;30:84-92.
6. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. Anesthesiology 1993;78:56-62.
7. Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. N Engl J Med 2001;344:665-671.
8. Ng A, Smith G. Gastroesophageal reflux and aspiration of gastric contents in anesthetic practice. Anesth Analg 2001; 93:494-513.
9. Mellin-Olsen J, Fasting S, Gisvold SE. Routine preoperative gastric emptying is seldom indicated. A study of 85,594 anaesthetics with special focus on aspiration pneumonia. Acta Anaesthesiol Scand 1996;40:1184-1188.
10. Kluger MT, Short TG. Aspiration during anaesthesia: a review of 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). Anaesthesia 1999;54:19-26.
11. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. Anesth Analg 2006;103:941-947.
12. Knight PR, Davidson BA, Nader ND, Helinski JD, Marschke CJ, Russo TA, Hutson AD, Notter RH, Holm BA. Progressive, severe lung injury secondary to the interaction of insults in gastric aspiration. Exp Lung Res 2004;30:535-557.
13. Pepe PE, Potkin RT, Reus DH, Hudson LD, Carrico CJ. Clinical predictors of the adult respiratory distress syndrome. Am J Surg 1982;144:124-130.
14. Fowler AA, Hamman RF, Good JT, Benson KN, Baird M, Eberle DJ, Petty TL, Hyers TM. Adult respiratory distress syndrome: risk with common predispositions. Ann Intern Med 1983;98(5 Pt 1):593-597.
15. Kennedy TP, Johnson KJ, Kunkel RG, Ward PA, Knight PR, Finch JS. Acute acid aspiration lung injury in the rat: biphasic pathogenesis. Anesth Analg 1989;69:87-92.
16. Nygren J, Thorell A, Brismar K, Karpe F, Ljungqvist O. Short-term hypocaloric nutrition but not bed rest decrease insulin sensitivity and IGF-I bioavailability in healthy subjects: the importance of glucagon. Nutrition 1997;13:945-951.
17. Soop M, Nygren J, Myrenfors P, Thorell A, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrate treatment attenuates immediate postoperative insulin resistance. Am J Physiol Endocrinol Metab 2001;280:E576-E583.
18. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM, Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutri-tion: surgery including organ transplantation. Clin Nutr 2006;25: 224-244.
19. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. Cochrane Database Syst Rev 2003;(4):CD004423.

20. Agrawal D, Manzi SF, Gupta R, Krauss B. Preprocedural fasting state and adverse events in children undergoing procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department. Ann Emerg Med 2003;42:636-646.

21. Roback MG, Bajaj L, Wathen JE, Bothner J. Preprocedural fasting and adverse events in procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department: are they related? Ann Emerg Med 2004;44:454-459.

22. Treston G. Prolonged pre-procedure fasting time is unnecessary when using titrated intravenous ketamine for paediatric procedural sedation. Emerg Med Australas 2004;16:145-150.

23. Bell A, Treston G, McNabb C, Monypenny K, Cardwell R. Profiling adverse respiratory events and vomiting when using propofol for emergency department procedural sedation. Emerg Med Australas 2007;19:405-410.

24. Mulvihill SJ, Pappas TN, Debas HT. Effect of increased intracranial pressure on gastric acid secretion. Am J Surg 1986;151:110-116.

25. Li DS, Livingston EH, Guth PH. Effect of elevated intracranial pressure on gastric acid secretion, mucosal blood flow and mucosal injury. Dig Dis Sci 1991;36:1348-1352.

26. Vane DW, Shiffler M, Grosfeld JL, Hall P, Angelides A, Weber TR, Fitzgerald JF. Reduced lower esophageal sphincter (LES) pressure after acute and chronic brain injury. J Pediatr Surg 1982;17:960-964.

27. Schurizek BA, Rybro L, Boggild-Madsen NB, Juhl B. Gastric volume and pH in children for emergency surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1986;30:404-408.

28. Bricker SR, McLuckie A, Nightingale DA. Gastric aspirates after trauma in children. Anaesthesia 1989;44:721-724.

29. Hardman JG, O'Connor PJ. Predicting gastric contents following trauma: an evaluation of current practice. Eur J Anaesthesiol 1999;16:404-409.

30. Murphy DF, Nally B, Gardiner J, Unwin A. Effect of metoclopramide on gastric emptying before elective and emergency caesarean section. Br J Anaesth 1984;56:1113-1116.

31. Jeske HC, Borovicka J, von Goedecke A, Meyenberger C, Heidegger T, Benzer A. The influence of postural changes on gastroesophageal reflux and barrier pressure in nonfasting individuals. Anesth Analg 2005;101:597-600.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 수술 전 금식의 적용과 관련 합병증을 증가시키는 위험 인자 및 예방법에 대한 최신 권고 사항을 기술하였다. 이를 통해 외과의와 마취통증의학과 의사 등 많은 의료진들의 심도 있는 토론을 통해 환자의 삶의 질이나 생명에 유리한 선택을 하도록 하고, 금식 권고 시간이 지켜지기 어려운 응급 상황에서 폐 흡인 합병증 방지와 수술의 응급정도를 고려했을 때 임상의사의 합리적 선택에 도움을 줄 수 있는 의학적 근거를 제시했다는 점에서 의의가 있는 논문이라 사료된다.

[정리: 편집위원회]