

총설

GLP-1 수용체 작용제와 위배출 지연: 내시경 및 수술 전후 관리의 최신 지견

박혜랑^{1,2}, 임재희¹, 장지용¹, 고현민¹, 조영혜^{2,3}

¹성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 가정의학과, ²부산대학교 의과대학 가정의학과, ³양산부산대학교병원 가정의학과

Delayed Gastric Emptying Associated with GLP-1 Receptor Agonists: Implications for Periendoscopic and Perioperative Management

Hye Rang Bak^{1,2}, Jaehee Lim¹, Ji-Yong Jang¹, Hyun-Min Koh¹, Young Hye Cho^{2,3}

¹Department of Family Medicine, Samsung Changwon Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Changwon, ²Department of Family Medicine, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, ³Department of Family Medicine and Biomedical Research Institute, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan, Korea

Glucagon-like peptide-1 receptor agonists (GLP-1 RAs) and dual glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP)/GLP-1 receptor agonists are key pharmacological therapies for obesity and type 2 diabetes mellitus. Although these agents provide substantial metabolic and weight-loss benefits, they are frequently associated with adverse gastrointestinal events and delayed gastric emptying, raising concerns about residual gastric contents and aspiration risk during endoscopic and surgical procedures. Semaglutide and tirzepatide commonly induce nausea, vomiting, diarrhea, and constipation, particularly during dose-escalation periods. Delayed gastric emptying is mediated through vagal pathways and suppression of gastric motility in a dose-dependent manner. Emerging evidence suggests that standard fasting durations may not reliably ensure an empty stomach in patients receiving GLP-1 RAs, and several studies have reported increased residual gastric contents, gastroparesis, intestinal obstruction, and aspiration-related events associated with these medications. In response, recent guidelines from the anesthesiology and gastroenterology societies have shifted from routine drug discontinuation to individualized risk-based management strategies. Patients with gastrointestinal symptoms, during the dose-escalation period, receiving high-dose or weekly GLP-1 RA therapy, or with comorbid conditions affecting gastric motility are considered at a higher risk. Recommended approaches include a preprocedural 24-h liquid diet, point-of-care gastric ultrasonography, rapid-sequence induction, and airway-protective measures in select patients. Current recommendations emphasize individualized risk stratification rather than universal discontinuation of therapy, although further prospective studies are needed to establish evidence-based peri-procedural management protocols for patients receiving GLP-1 RAs.

Keywords: Glucagon-like peptide-1 receptor agonists, Semaglutide, Tirzepatide, Delayed gastric emptying, Aspiration

Received May 21, 2026
Revised June 8, 2026
Accepted June 9, 2026

Corresponding author

Young Hye Cho

Department of Family Medicine, Pusan National University School of Medicine, 49 Busandaehak-ro, Yangsan 50612, Korea

Tel: +82-55-360-2863

E-mail: younghye82@naver.com



서론

비만은 전 세계적으로 유병률이 지속적으로 증가하고 있는 대표적인 만성질환으로, 제2형 당뇨병, 심혈관질환, 지방간질환 및 일부 악성 종양의 위험 증가와 밀접하게 연관되어 있다.¹ 최근에는 비만이 단순한 생활습관 문제가 아니라 장기간 관리가 필요한 만성 재발성 질환이라는 개념이 강조되면서, 약물 치료의 중요성이 더욱 커지고 있다. 특히 glucagon-like peptide-1 receptor agonist (GLP-1 RA) 계열 약제인 semaglutide와 dual glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP)/GLP-1 RA인 tirzepatide는 기존 비만 치료제 대비 우수한 체중감량 효과를 입증하며 임상 현장에서 빠르게 사용이 증가하고 있다.

Semaglutide는 STEP 연구들을 통해 평균 약 15%의 체중감량 효과를 보였으며,^{2,3} tirzepatide는 SURMOUNT-1 연구에서 20% 이상의 체중감량 효과를 나타내면서 비만 치료 패러다임 변화의 중심에 서게 되었다.^{4,5} 또한 이러한 약제들은 혈당 개선뿐 아니라 심혈관 위험 감소,^{6,7} 지방간 개선^{8,9} 및 신장 보호 효과^{10,11} 등 다양한 대사적 이점을 보여주고 있다. 이에 따라 비만 환자뿐 아니라 제2형 당뇨병 환자, 심혈관질환 고위험군 및 대사질환 환자에서도 GLP-1 RAs의 사용이 급격히 증가하고 있다.

그러나 GLP-1 RAs의 사용 증가와 함께 위장관 부작용에 대한 관심 역시 높아지고 있다. 오심, 구토, 설사 및 변비와 같은 위장관 부작용은 비교적 흔하게 발생하며, 일부 환자에서는 약물 순응도를 저하시킬 수 있다.¹² 특히 최근에는 delayed gastric emptying, 즉 위배출 지연 현상이 중요한 임상적 문제로 부각되고 있다. GLP-1 RAs는 위장 운동을 억제하고 위배출 속도를 감소시켜 식욕 억제 및 체중감량 효과에 기여하지만, 동시에 금식 상태에서도 위 내용물이 남아 있게 되는 원인이 될 수 있다.^{13,14}

이러한 위배출 지연은 내시경 및 수술 전 관리에서 중요한 의미를 가진다. 기존의 표준 금식 가이드라인은 고형식의 경우 8시간, 액체의 경우 2시간 금식을 권고하고 있으나, 최근 연구들은 GLP-1 RAs를 사용하는 환자에서는 이러한 표준 금식만으로 빈 위(empty stomach)를 보장하기 어렵다는 점을 보고하고 있다.¹⁵ 실제로 상부위장관내시경이나 전신마취 유도 과정에서 다량의 잔류위내용물(retained gastric contents)이 발견되거나 흡인성 폐렴(aspiration pneumonia)이 발생한 사례들이 보고되면서 임상적 우려가 증가하고 있다.^{16,17}

이에 따라 최근 미국마취과학회(American Society of Anesthesiologists, ASA), 미국소화기학회(American Gastroenterological Association, AGA), 미국소화기내시경학회(American Society for Gastrointestinal Endoscopy, ASGE) 및 Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement (SPAQI) 등 여러 학

회에서 GLP-1 RAs 사용 환자의 시술 전 관리에 대한 가이드라인을 발표하였다.¹⁸⁻²² 초기에는 약물을 일괄적으로 중단하는 전략이 권고되었으나, 최근에는 개별 환자의 위험도를 평가하고 이에 기반한 맞춤형 접근(risk stratification)을 강조하는 방향으로 변화하고 있다.

본 종설에서는 semaglutide와 tirzepatide의 위장관 부작용과 위배출 지연의 기전과 임상적 의미, 그리고 최근 발표된 내시경 및 수술 전 관리 가이드라인을 정리하고자 한다.

본론

1. GLP-1 RAs의 위장관 부작용

Semaglutide와 tirzepatide를 포함한 GLP-1 RAs는 우수한 체중감량 및 혈당 조절 효과를 보이지만, 위장관 부작용이 흔하게 발생한다.²⁻⁵ 대표적인 증상으로는 오심, 구토, 설사, 변비 및 복부 불편감 등이 있으며, 특히 오심은 약물 시작 초기 및 용량 증량 단계에서 가장 흔하게 나타나는 것으로 알려져 있다. 대부분의 위장관 부작용은 경증 또는 중등도의 양상을 보이며, 일시적이고 시간이 지나면서 호전되는 특징을 보인다. 설사와 구토는 비교적 짧은 기간 지속되는 반면, 변비는 장기간 지속될 수 있다. Amaro 등²³은 semaglutide 사용 환자에서 위장관 증상의 지속 기간 중앙값을 오심 8일, 설사 5일, 구토 2일, 변비 55일로 보고하였다.

이러한 위장관 부작용은 중추신경계와 말초신경계의 GLP-1 수용체 활성화에 의해 발생한다. 특히 식욕 및 구토 중추에 대한 작용과 위장관 운동 억제, 위배출 지연 등이 오심과 구토 발생의 주요 기전으로 알려져 있다.²⁴

2. 위배출지연의 기전과 임상적 의미

1) 위배출지연의 기전

일반적으로 액체의 위배출 반감기는 약 10-60분 정도로 알려져 있으나,²⁵ 고형식의 위배출은 상대적으로 훨씬 느리다. 정상적인 위배출에서도 고형 음식물은 식후 2시간 시점에 최대 약 60%까지 위 내에 남아 있을 수 있으며, 4시간 후에도 약 10% 정도의 잔류가 관찰될 수 있다.²⁶ 따라서 GLP-1 RAs로 인해 위배출이 지연될 경우, 기존의 표준 금식만으로는 빈 위(empty stomach) 상태를 보장하기 어려울 가능성이 있다.

위배출지연은 주로 GLP-1 수용체 활성화에 의해 유발되며, 용량의존적인 특성을 보이는 것으로 알려져 있다.²⁷ 따라서 tirzepatide와 관련된 위배출지연 역시 주로 GIP 수용체보다는 GLP-1 수용체 활성화를 통해 매개되는 것으로 이해되고 있다. GLP-1은 다양한 기전을 통

해 위배출을 지연시킨다. 미주신경 구심성경로(vagal afferent pathway)를 통한 migrating motor complex 억제, 위 이완 증가, 위십이 지장 운동(antroduodenal motility) 억제 및 유문부 긴장 증가 등을 통해 위배출을 지연시키며, 소장 통과시간 지연에도 관여하는 것으로 알려져 있다.²⁸⁻³¹ 이러한 효과는 식후 포만감을 증가시키고 식욕을 감소시켜 체중감량 효과에 기여하지만, 동시에 금식 상태에서도 위 내용이 남아 있게 되는 원인이 될 수 있다.

2) 위배출지연의 임상적 의미: 잔류위내용물과 흡인 위험

위배출지연이 초래할 수 있는 합병증으로는 위마비(gastroparesis), 장폐색(intestinal obstruction), 잔류위내용물 및 흡인성 폐렴 등이 있다. 최근 대규모 데이터베이스 연구에서 부프로피온-날트렉손과 비교했을 때 GLP-1 RAs 사용은 위마비 발생 위험이 약 4.22배, 장폐색 발생 위험이 약 3.67배 증가한 것으로 보고되었다.³² 또한 약물감시(pharmacovigilance) 연구에서는 인크레틴 기반 약제(incrutin-based drugs: GLP-1 RAs 및 dipeptidyl peptidase-4 [DPP-4] inhibitors)에서 장폐색 관련 이상반응 보고가 관찰되었으며, 보고 빈도는 다른 당뇨병 약제보다 약 4.5배 높았다.³³ GLP-1 RAs 사용군과 sodium-glucose cotransporter-2 (SGLT-2) inhibitors 사용군을 비교한 연구에서 GLP-1 RAs 사용은 장폐색 위험 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다.³⁴

최근 가장 큰 관심을 받고 있는 부분은 잔류위내용물과 흡인 위험이다. 여러 연구에서는 semaglutide 및 tirzepatide 사용 환자에서 잔류위내용물의 빈도가 증가함을 보고하였다.^{35,36} 특히 전신마취 또는 propofol 기반 깊은 진정(deep sedation) 하에서 시행된 상부위장관내시경에서는 잔류위내용물의 위험이 약 5.8배 증가하였다.³⁷ 반면 Silveira 등³⁸의 연구에서는 상부위장관내시경과 대장내시경을 함께 시행한 경우 이러한 위험이 감소하는 경향을 보였으며, 이는 대장내시경 준비 과정에서 시행되는 장시간의 액체식이(liquid diet)와 장정결이 영향을 미쳤을 가능성이 제기되었다. 이에 따라 최근 여러 가이드라인에서는 수술 전 24시간 액체식을 예방 전략으로 권고하고 있다.

흡인성 폐렴은 위배출지연과 관련된 가장 심각한 합병증 중 하나이다. 실제 증례보고에 따르면 semaglutide 사용 환자에서 마취 유도 과정 중 미소화 음식물을 포함한 다량의 위 내용물 역류와 기관 내 흡인이 관찰되었으며, 일부 환자에서는 흉부 영상에서 양측 폐침윤이 확인되어 흡인성 폐렴으로 진단되었다.¹⁷ 또한 기관삽관 후 시행한 기관지내시경에서 위 내용물과 유사한 액체 및 고형 물질이 기관지 내에서 관찰되었다.¹⁶ 이러한 우려를 반영하여 2023년 미국식품의약국(Food and Drug Administration, FDA)은 semaglutide와 tirzepatide에 대해 흡인 위험과 관련된 경고를 추가하였다.³⁹

3. 수술 전 관리 가이드라인

1) ASA 2023

2023년 미국마취과학회(American Society of Anesthesiologists, ASA)는 GLP-1 RAs와 관련된 위배출지연 및 흡인 위험에 대한 우려를 반영하여 최초의 수술 전후 지침을 발표하였다.⁴⁰ ASA는 1일 1회 투여 제제(Daily agents)는 당일 중단하고, 주 1회 투여 제제(Weekly agents)는 1주 전에 중단할 것을 권고하였다. 이러한 권고는 약제의 적응증(당뇨병 또는 비만 치료), 용량 및 수술 종류와 관계없이 일률적으로 적용되었다.

수술 당일에는 위장관 증상 여부에 따른 접근이 강조되었다. 심한 오심, 구토, 복부팽만 또는 복통 등의 증상이 있는 경우 수술 연기를 고려하도록 하였으며, 위장관 증상이 없고 약제를 권고에 따라 중단한 경우에는 일반적인 절차대로 수술을 진행할 수 있다고 제시하였다. 반면 위장관 증상은 없지만 약제를 중단하지 않은 환자에서는 “full stomach” 상태로 간주하고, 위초음파(gastric ultrasonography)를 이용한 위 용적 평가를 고려하도록 권고하였다.⁴¹ 그러나 이러한 일률적 권고는 실제 임상에서 수술 연기와 약제 중단을 둘러싼 혼란을 야기하였고, 보다 현실적인 접근을 위한 새로운 가이드라인의 필요성이 제기되었다.

2) Multi-society clinical practice guidance (US and UK)

2024년 발표된 미국 다학회 임상진료지침(US multi-society clinical practice guidance)과 2025년 영국 다학제 합의문(UK multi-disciplinary consensus statement)은 기존 ASA 2023 지침의 일괄적인 약물 중단 전략에서 벗어나, 개별 위험도 평가와 공동 의사결정(shared decision-making)에 기반한 접근을 강조하였다.^{22,42} 대부분의 환자에서는 수술 전 GLP-1 RAs를 지속할 수 있다고 제시하였으며, 마취과 의사·수술자·처방의 간 협진을 통한 개별화된 수술 전후 관리를 권고하였다.

이들 지침에서는 위배출지연 및 흡인 위험을 증가시킬 수 있는 고위험 인자를 구체적으로 제시하였다. 여기에는 용량 증량 단계(escalation phase),^{43,44} 고용량 사용,^{44,45} weekly 제제 사용,⁴⁵ 위장관 증상,³⁸ 그리고 위마비, 장운동장애(bowel dysmotility), 파킨슨병⁴⁶과 같은 기저질환이 포함되었다. 이러한 위험 인자가 없는 환자에서는 수술 전 GLP-1 RAs를 지속할 수 있으며, GLP-1 RAs 중단으로 인한 고혈당, 비만 악화 및 대사적 불안정성의 위험 역시 고려해야 한다는 점이 강조되었다. 또한 단순히 비만 치료 환자라는 이유만으로 약물을 중단하는 것은 비만 편견(obesity bias)으로 이어질 수 있다고 언급하였다.

반면 고위험군 환자에서는 보다 적극적인 흡인 예방 전략이 제시되었다. 수술 전 최소 24시간 액체식이(liquid diet),³⁸ 현장 위초음파

(point-of-care gastric ultrasonography)를 통한 잔류위내용물 평가⁴¹ 및 신속유도(rapid-sequence induction, RSI)를 통한 기관삽관 등의 기도보호 전략이 권고되었다. 특히 영국 합의문에서는 위장관 증상만으로 잔류위내용물을 판단해서는 안 된다고 강조하였으며, 흡인 위험 감소를 위해 국소마취(regional anesthesia) 우선 고려와 위장운동촉진제(prokinetics) 사용 등을 추가적으로 제시하였다.

한편 지침에서는 현재까지 GLP-1 RAs의 최적 중단 기간에 대한 근거는 충분하지 않다고 언급하였다. 따라서 현 시점에서는 기존 ASA 2023 지침을 참고하여 daily 제제는 수술 당일, weekly 제제는 수술 1주 전 중단을 고려할 수 있다고 제시하면서도, 궁극적으로는 개별 환자의 위험도에 기반한 맞춤형 접근이 중요함을 강조하였다.

3) SPAQI 2025

수술 전후 평가 및 품질 개선 학회의 다학제 합의 성명서(Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement [SPAQI] multidisciplinary consensus statement)에서는 GLP-1 RAs 사용 환자의 수술 전후 관리에 대해 증상 기반 접근(symptom-based approach)을 강조하였다.²¹ 심한 오심, 구토 또는 경구 섭취 불가 등 유의한 위장관 증상이 없는 환자에서는 GLP-1 RAs를 지속하며, 24시간 액체식이 시행 및 탄수화물 함량에 따른 액체 금식 시간 조정 등 세분화된 금식 전략을 제안하였다.⁴⁷ 반면 유의한 위장관 증상이 있는 경우에는 수술을 연기하고 처방의에게 의뢰하여 식이 및 약물 조정을 시행하도록 권고하였다.

또한 SPAQI 합의서에서는 위장관 부작용 관리 전략에 대해서도 비교적 구체적으로 제시하였다. 천천히 식사하기, 소량·저지방 식사, 식

이섬유 증가와 같은 식이 조절을 우선 권고하였으며,⁴⁸ 증상이 지속되는 경우 항구토제, H2 blocker, PPI, 완하제 등의 약물 치료를 고려할 수 있다고 제시하였다.⁴⁹ 이후에도 증상이 지속될 경우 용량 감량 또는 약물 중단을 고려할 수 있으며,⁵⁰ semaglutide와 tirzepatide 같은 long-acting GLP-1 RAs는 위배출 지연 효과가 충분히 소실되기 위해 약 4-5회의 반감기가 필요할 수 있다고 언급하였다.⁵¹ Semaglutide와 tirzepatide의 반감기는 약 1주이므로,^{52,53} 이에 따라 이전 지침보다 더 긴 약물 중단 기간이 제시되었다.

4. 내시경 전 관리 가이드라인

수술에서는 일반적으로 전신마취와 기관삽관을 통해 기도가 보호되는 반면, 상부위장관내시경은 기도가 완전히 확보되지 않은 상태에서 시행되는 경우가 많아 GLP-1 RAs로 인한 잔류위내용물이 존재할 경우 흡인 위험이 상대적으로 더 높을 가능성이 있다.

1) Multi-society statement 2023

2023년 미국소화기학회(American Gastroenterological Association, AGA), 미국소화기내시경학회(American Society for Gastrointestinal Endoscopy, ASGE) 등을 포함한 다학회 합의문(multi-society statement)에서는 내시경 전 GLP-1 RAs를 일률적으로 중단할 만한 근거가 아직 충분하지 않다고 언급하였다.⁵⁴

2) AGA 2024

2024년 AGA의 신속 임상 진료 업데이트(rapid clinical practice

표 1. Perioperative and periendoscopic management recommendations for patients receiving GLP-1 RAs

Guideline	Key recommendation	Liquid diet
Surgery		
ASA 2023	Daily agents: hold on procedure day; Weekly agents: hold for 1 week	Not routinely recommended
US multi-society guidance 2024	Continuation in most patients; Individualized approach; Shared decision making	Consider 24-hour liquid diet in patients with delayed gastric emptying symptoms
UK multidisciplinary consensus 2025	Avoid relying on gastrointestinal symptoms alone; Consider regional anesthesia	Recommend 24-hour liquid diet as an aspiration risk-reduction strategy
SPAQI 2025	Symptom-based individualized management; Persistent symptoms may require longer interruption (4-5 half-lives)	24-hour liquid diet for all patients
Endoscopy		
Multi-society statement 2023	Insufficient evidence for routine discontinuation	Not specified
AGA 2024	Continue in asymptomatic patients	24-hour liquid diet may be a more acceptable strategy
ASGE 2025	Daily agents: hold for 24 h; Weekly agents: hold for 7 days	24-hour liquid diet for all patients

Abbreviations: AGA, American Gastroenterological Association; ASA, American Society of Anesthesiologists; ASGE, American Society for Gastrointestinal Endoscopy; GI, gastrointestinal; GLP-1 RAs, glucagon-like peptide-1 receptor agonists; SPAQI, Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement; US, United States; UK, United Kingdom.

update)에서는 증상 기반 접근을 권고하였다.¹⁹ AGA는 표준 금식 지침(고형식 8시간, 액체 2시간)을 준수하고, 위장관 증상이 없는 환자에서는 상부 및 하부위장관내시경을 진행할 수 있다고 제시하였다.

반면 위장관 증상이 있는 경우에는 위초음파를 통한 잔류위내용물 평가를 고려할 수 있으나,⁵⁵ 충분한 장비와 숙련된 인력이 필요하며, 아직 표준 진료로 적용하기에는 근거는 부족하다고 설명하였다. 흡인 위험이 우려되는 경우 RSI를 고려할 수 있으나 실제 외래 기반 내시경 환경에서는 적용이 제한적일 수 있으므로, 진정 내시경 전날의 액체 식이 시행이 보다 현실적이고 수용 가능한 전략이 될 수 있다고 제시하였다.⁵⁶

3) ASGE 2025

2025년 미국소화기내시경학회는 모든 GLP-1 RAs 사용 환자에서 내시경 전 24시간 액체식이를 제안하였다.^{20,57,58} 또한 시술 직전 위장관 증상 평가와 흡인 위험에 대한 충분한 설명 및 논의를 권고하였다.

(1) 응급 또는 시간 민감성 내시경(urgent or time-sensitive endoscopy)

ASGE는 입원 환자의 긴급·응급 내시경과 외래 환자의 시간 민감성 내시경의 경우 단순히 GLP-1 RAs 사용만을 이유로 시술을 연기해서는 안 된다고 권고하였다. 이 경우 마취과 협진이 필요하며, 위장관 증상이 있는 환자에서는 “full stomach” 예방 전략을 적용하고, 증상이 없는 경우에는 현장 위초음파 및 공동 의사결정을 기반으로 시술 여부를 결정할 수 있다고 제시하였다. 또한 외래 환자의 경우 시술 전 24시간 액체식이를 시행하도록 권고하였으며, daily GLP-1 RAs를 사용하는 환자에서는 시술 24시간 전 약물 중단을 고려할 수 있다고 언급하였다.

(2) 선택적 외래 내시경(elective outpatient endoscopy)

선택적 외래 내시경에서는 약물 중단 간격에 대한 보다 명확한 권고가 제시되었다. Daily 제제는 시술 최소 24시간 전, weekly 제제는 시술 최소 7일 전 중단할 것을 제안하였다. 또한 모든 환자에서 내시경 전 24시간 액체식이를 시행하도록 권고하였다. 권고된 기간 동안 약물을 중단하였고 위장관 증상이 없는 경우, 중등도 진정(moderate sedation) 또는 마취유도 진정(anesthesia-directed sedation) 하에 시술을 진행할 수 있다. 반면 약제를 권고된 기간만큼 중단하지 않았거나, 적절히 중단했음에도 위배출지연 의심 증상이 지속되는 경우에는 마취과 협진 및 공동 의사결정을 통해 시술 연기 또는 기도보호 전략을 포함한 대체 접근을 고려하도록 제시하였다.

ASGE 2025 합의문의 핵심은 GLP-1 RAs 사용 환자에서 모든 시술을 일률적으로 연기하거나 환자를 배제하는 것이 아니라, 시술의 긴급성, 위장관 증상 여부, 약제 종류 및 중단 여부를 종합적으로 고려한 단계적·개별화 접근을 시행하는 것이다. 최근 발표된 주요 수술 및

내시경 전 관리 가이드라인들의 권고사항을 표 1에 요약하였다. 초기 ASA 2023 지침은 약물 중단 중심의 보수적 접근을 제시하였으나, 이후 발표된 다학회 가이드라인들은 개별 환자의 위험도를 기반으로 한 맞춤형 접근과 공동 의사결정을 강조하는 방향으로 변화하였다(표 1). 한편, 그림 1은 최근 가이드라인들을 바탕으로 제안된 GLP-1 RAs 사용 환자의 위험도 기반 수술·내시경 전 관리 알고리즘을 보여준다.

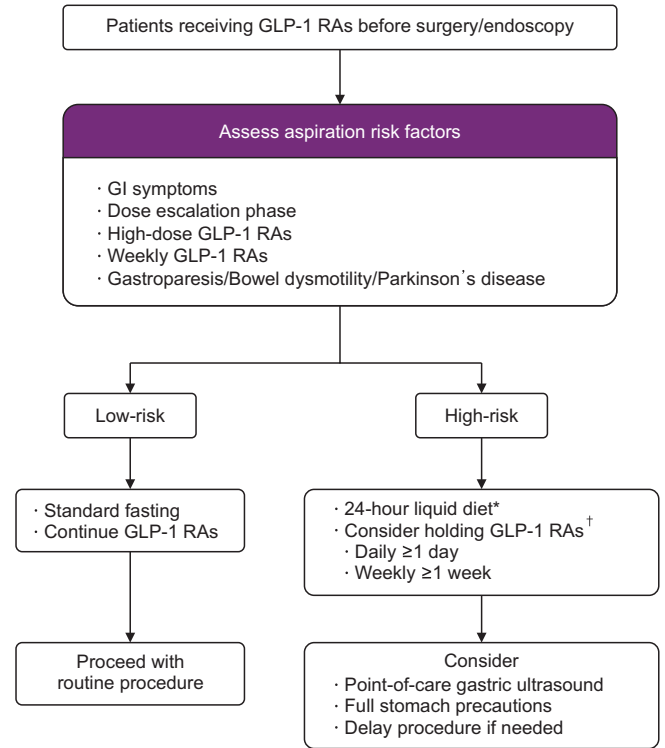


그림 1. Risk-Stratified Perioperative Management of Patients Receiving GLP-1 RAs. Suggested perioperative and periendoscopic management algorithm for patients receiving glucagon-like peptide-1 receptor agonists (GLP-1 RAs). High-risk features include active gastrointestinal symptoms (nausea, vomiting, abdominal distension, constipation), dose-escalation phase, high-dose or weekly GLP-1 RAs therapy, and comorbid conditions associated with delayed gastric emptying such as gastroparesis, bowel dysmotility, and Parkinson’s disease. Recommended preventive strategies include a 24-hour liquid diet, point-of-care gastric ultrasonography, rapid-sequence induction for airway-protective approaches, and consideration of procedure delay in selected patients. *ASGE 2025 suggests considering a 24-hour liquid diet before endoscopy to minimize retained gastric contents. †Suggested minimum withholding periods. Longer discontinuation periods may be considered when gastrointestinal symptoms persist despite interruption of GLP-1 RAs or according to procedure-specific recommendations and clinical judgment. Abbreviations: GLP-1 RA, glucagon-like peptide-1 receptor agonist; GI, gastrointestinal.

결론

참고문헌

GLP-1 RAs는 비만 치료의 패러다임을 변화시킨 중요한 약제이다. 그러나 이들 약제는 위장관 부작용과 위배출지연을 유발할 수 있으며, 최근에는 잔류위내용물 및 흡인 위험 증가와 관련된 임상적 우려가 증가하고 있다. 특히 상부위장관내시경은 일반 수술과 달리 기관삽관을 통한 기도보호 없이 시행되는 경우가 많기 때문에, GLP-1 RAs 사용 환자에서 상대적으로 흡인 위험이 더 높을 가능성이 있다.

최근 가이드라인은 일률적인 약물 중단 전략에서 벗어나, 개별 환자의 위험도를 기반으로 한 맞춤형 접근을 강조하고 있다. 특히 용량 증량 단계, 고용량 또는 weekly 제제 사용, 위장관 증상 및 위마비나 장 운동장애와 같은 기저질환이 있는 고위험 환자에서는 24시간 액체식이, 현장 위초음파 및 기도보호 전략 등을 적극 고려할 필요가 있다.

현재 GLP-1 수용체작용제 사용 환자의 시술 전 관리에 대한 권고안은 대부분 미국과 유럽의 연구 결과 및 가이드라인에 근거하고 있다. 그러나 국내 및 아시아인 환자를 대상으로 한 근거는 아직 제한적이며, 식습관, 식이 구성, 체형 및 임상 환경의 차이로 인해 서구권의 권고안을 국내 환자에게 일률적으로 적용하는 데에는 한계가 있을 수 있다. 향후 국내 및 아시아인 환자를 대상으로 잔류위내용물, 위배출 지연 및 흡인 위험을 평가하는 연구가 필요하며, 이를 바탕으로 국내 임상 환경에 적합한 맞춤형 시술 전 관리 프로토콜이 마련되어야 할 것이다.

이해충돌

이 논문에는 이해관계 충돌의 여지가 없음.

연구비 수혜

이 과제는 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

ORCID

Hye Rang Bak <https://orcid.org/0000-0002-6006-0617>
 Jaehee Lim <https://orcid.org/0009-0006-6312-0802>
 Ji-Yong Jang <https://orcid.org/0000-0001-7711-8187>
 Hyun-Min Koh <https://orcid.org/0000-0002-3499-6198>
 Young Hye Cho <https://orcid.org/0000-0003-2176-6227>

1. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2025;13:221-62.
2. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med* 2021;384:989-1002.
3. Davies M, Færch L, Jeppesen OK, et al. Semaglutide 2.4 mg once a week in adults with overweight or obesity, and type 2 diabetes (STEP 2): a randomised, double-blind, double-dummy, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet* 2021;397:971-84.
4. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, et al. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med* 2022;387:205-16.
5. Garvey WT, Frias JP, Jastreboff AM, et al. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity in people with type 2 diabetes (SURMOUNT-2): a double-blind, randomised, multicentre, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet* 2023;402:613-26.
6. Lincoff AM, Brown-Frandsen K, Colhoun HM, et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in obesity without diabetes. *N Engl J Med* 2023;389:2221-32.
7. Nicholls SJ, Pavo I, Bhatt DL, et al. Cardiovascular outcomes with tirzepatide versus dulaglutide in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2025;393:2409-20.
8. Sanyal AJ, Newsome PN, Kliers I, et al. Phase 3 trial of semaglutide in metabolic dysfunction-associated steatohepatitis. *N Engl J Med* 2025;392:2089-99.
9. Loomba R, Hartman ML, Lawitz EJ, et al. Tirzepatide for metabolic dysfunction-associated steatohepatitis with liver fibrosis. *N Engl J Med* 2024;391:299-310.
10. Perkovic V, Tuttle KR, Rossing P, et al. Effects of semaglutide on chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2024;391:109-21.
11. Apperloo EM, Tuttle KR, Pavo I, et al. Tirzepatide associated with reduced albuminuria in participants with type 2 diabetes: pooled post hoc analysis from the randomized active- and placebo-controlled SURPASS-1-5 clinical trials. *Diabetes Care* 2025;48:430-6.
12. Kim JA, Yoo HJ. Exploring the side effects of GLP-1 receptor agonist: to ensure its optimal positioning. *Diabetes Metab J* 2025;49:525-41.
13. Little TJ, Pilichiewicz AN, Russo A, et al. Effects of intravenous glucagon-like peptide-1 on gastric emptying and intragastric distribution in healthy subjects: relationships with postprandial glycemic and insulinemic responses. *J Clin Endocrinol Metab*

- 2006;91:1916–23.
14. Marathe CS, Rayner CK, Jones KL, Horowitz M. Effects of GLP-1 and incretin-based therapies on gastrointestinal motor function. *Exp Diabetes Res* 2011;2011:279530.
 15. van Zuylen ML, Siegelaar SE, Plummer MP, Deane AM, Hermanides J, Hulst AH. Perioperative management of long-acting glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists: concerns for delayed gastric emptying and pulmonary aspiration. *Br J Anaesth* 2024;132:644–8.
 16. Klein SR, Hobai IA. Semaglutide, delayed gastric emptying, and intraoperative pulmonary aspiration: a case report. *Can J Anaesth* 2023;70:1394–6.
 17. Avraham SA, Hossein J, Somri F, Hawash N, Hochman O. Pulmonary aspiration of gastric contents in two patients taking semaglutide for weight loss. *Anaesth Rep* 2024;12:e12278.
 18. Most patients can continue diabetes, weight loss GLP-1 drugs before surgery, those at highest risk for GI problems should follow liquid diet before procedure: new multi-society clinical practice guidance released [Internet]. American Society of Anesthesiologists. 2024 [cited 2026 Feb 20]; Available from: <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2024/10/new-multi-society-glp-1-guidance>
 19. Hashash JG, Thompson CC, Wang AY. AGA rapid clinical practice update on the management of patients taking GLP-1 receptor agonists prior to endoscopy: communication. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2024;22:705–7.
 20. Sharaiha RZ, Shukla AP, Sen S, et al. American Society for Gastrointestinal Endoscopy position statement on periendoscopic management of patients on glucagon-like peptide-1 receptor agonists and sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors. *Gastrointest Endosc* 2025;101:285–94.
 21. Oprea AD, Ostapenko LJ, Sweitzer B, et al. Perioperative management of patients taking glucagon-like peptide 1 receptor agonists: Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement (SPAQI) multidisciplinary consensus statement. *Br J Anaesth* 2025;135:48–78.
 22. Kindel TL, Wang AY, Wadhwa A, et al. Multisociety clinical practice guidance for the safe use of glucagon-like peptide-1 receptor agonists in the perioperative period. *Surg Obes Relat Dis* 2024;20:1183–6.
 23. Amaro A, Sugimoto D, Wharton S. Efficacy and safety of semaglutide for weight management: evidence from the STEP program. *Postgrad Med* 2022;134:5–17.
 24. Müller TD, Finan B, Bloom SR, et al. Glucagon-like peptide 1 (GLP-1). *Mol Metab* 2019;30:72–130.
 25. Dhukia S, Chanu AR, Sagar S, et al. Normative data of liquid gastric emptying and small-bowel transit: a prospective cross-sectional study. *Indian J Nucl Med* 2024;39:98–105.
 26. Abell TL, Camilleri M, Donohoe K, et al. Consensus recommendations for gastric emptying scintigraphy: a joint report of the American Neurogastroenterology and Motility Society and the Society of Nuclear Medicine. *J Nucl Med Technol* 2008;36:44–54.
 27. Seino Y, Fukushima M, Yabe D. GIP and GLP-1, the two incretin hormones: similarities and differences. *J Diabetes Investig* 2010;1:8–23.
 28. Jalleh RJ, Rayner CK, Hausken T, Jones KL, Camilleri M, Horowitz M. Gastrointestinal effects of GLP-1 receptor agonists: mechanisms, management, and future directions. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2024;9:957–64.
 29. Delgado-Aros S, Kim DY, Burton DD, et al. Effect of GLP-1 on gastric volume, emptying, maximum volume ingested, and postprandial symptoms in humans. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2002;282:G424–31.
 30. Schirra J, Houck P, Wank U, Arnold R, Göke B, Katschinski M. Effects of glucagon-like peptide-1 (7–36) amide on antropyloro-duodenal motility in the interdigestive state and with duodenal lipid perfusion in humans. *Gut* 2000;46:622–31.
 31. Hellström PM, Näslund E, Edholm T, et al. GLP-1 suppresses gastrointestinal motility and inhibits the migrating motor complex in healthy subjects and patients with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterol Motil* 2008;20:649–59.
 32. Sodhi M, Rezaeianzadeh R, Kezouh A, Etminan M. Risk of gastrointestinal adverse events associated with glucagon-like peptide-1 receptor agonists for weight loss. *JAMA* 2023;330:1795–7.
 33. Gudín B, Ladhari C, Robin P, et al. Incretin-based drugs and intestinal obstruction: a pharmacovigilance study. *Therapie* 2020;75:641–7.
 34. Faillie JL, Yin H, Yu OHY, et al. Incretin-based drugs and risk of intestinal obstruction among patients with type 2 diabetes. *Clin Pharmacol Ther* 2022;111:272–82.
 35. Sen S, Potnuru PP, Hernandez N, et al. Glucagon-like peptide-1 receptor agonist use and residual gastric content before anesthesia. *JAMA Surg* 2024;159:660–7.
 36. Nersessian RSF, da Silva LM, Carvalho MAS, et al. Relationship between residual gastric content and peri-operative semaglutide use assessed by gastric ultrasound: a prospective observational study. *Anaesthesia* 2024;79:1317–24.
 37. Wu F, Smith MR, Mueller AL, et al. Association of glucagon-like peptide receptor 1 agonist therapy with the presence of gastric contents in fasting patients undergoing endoscopy

- under anesthesia care: a historical cohort study. *Can J Anaesth* 2024;71:958–66.
38. Silveira SQ, da Silva LM, de Campos Vieira Abib A, et al. Relationship between perioperative semaglutide use and residual gastric content: a retrospective analysis of patients undergoing elective upper endoscopy. *J Clin Anesth* 2023;87:111091.
39. July – September 2023 | Potential signals of serious risks/new safety information identified by the FDA Adverse Event Reporting System (FAERS) [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. 2026 [cited 2026 Feb 20]; Available from: <https://www.fda.gov/drugs/fdas-adverse-event-reporting-system-faers/july-september-2023-potential-signals-serious-risksnew-safety-information-identified-fda-adverse>
40. American Society of Anesthesiologists consensus-based guidance on preoperative management of patients (adults and children) on glucagon-like peptide-1 (GLP-1) receptor agonists [Internet]. American Society of Anesthesiologists. 2023 [cited 2026 Feb 20]; <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2023/06/american-society-of-anesthesiologists-consensus-based-guidance-on-preoperative>
41. El-Boghdady K, Wojcikiewicz T, Perlas A. Perioperative point-of-care gastric ultrasound. *BJA Educ* 2019;19:219–26.
42. El-Boghdady K, Dhese J, Fabb P, et al. Elective peri-operative management of adults taking glucagon-like peptide-1 receptor agonists, glucose-dependent insulinotropic peptide agonists and sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors: a multidisciplinary consensus statement: a consensus statement from the Association of Anaesthetists, Association of British Clinical Diabetologists, British Obesity and Metabolic Surgery Society, Centre for Perioperative Care, Joint British Diabetes Societies for Inpatient Care, Royal College of Anaesthetists, Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia and UK Clinical Pharmacy Association. *Anaesthesia* 2025;80:412–24.
43. Camilleri M, Carlson P, Dilmaghani S. Prevalence and variations in gastric emptying delay in response to GLP-1 receptor agonist liraglutide. *Obesity (Silver Spring)* 2024;32:232–3.
44. Sorli C, Harashima SI, Tsoukas GM, et al. Efficacy and safety of once-weekly semaglutide monotherapy versus placebo in patients with type 2 diabetes (SUSTAIN 1): a double-blind, randomised, placebo-controlled, parallel-group, multinational, multicentre phase 3a trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017;5:251–60.
45. Ahmann AJ, Capehorn M, Charpentier G, et al. Efficacy and safety of once-weekly semaglutide versus exenatide ER in subjects with type 2 diabetes (SUSTAIN 3): a 56-week, open-label, randomized clinical trial. *Diabetes Care* 2018;41:258–66.
46. Jost WH. Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2010;289:69–73.
47. Joshi GP, Abdelmalak BB, Weigel WA, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting: carbohydrate-containing clear liquids with or without protein, chewing gum, and pediatric fasting duration—a modular update of the 2017 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting. *Anesthesiology* 2023;138:132–51.
48. Gorgojo-Martínez JJ, Mezquita-Raya P, Carretero-Gómez J, et al. Clinical recommendations to manage gastrointestinal adverse events in patients treated with Glp-1 receptor agonists: a multidisciplinary expert consensus. *J Clin Med* 2022;12:145.
49. Wharton S, Davies M, Dicker D, et al. Managing the gastrointestinal side effects of GLP-1 receptor agonists in obesity: recommendations for clinical practice. *Postgrad Med* 2022;134:14–9.
50. He L, Wang J, Ping F, et al. Association of glucagon-like peptide-1 receptor agonist use with risk of gallbladder and biliary diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *JAMA Intern Med* 2022;182:513–9.
51. Santos LB, Mizubuti GB, da Silva LM, et al. Effect of various perioperative semaglutide interruption intervals on residual gastric content assessed by esophagogastroduodenoscopy: a retrospective single center observational study. *J Clin Anesth* 2024;99:111668.
52. Coskun T, Sloop KW, Loghin C, et al. LY3298176, a novel dual GIP and GLP-1 receptor agonist for the treatment of type 2 diabetes mellitus: from discovery to clinical proof of concept. *Mol Metab* 2018;18:3–14.
53. Lau J, Bloch P, Schäffer L, et al. Discovery of the once-weekly glucagon-like peptide-1 (GLP-1) analogue semaglutide. *J Med Chem* 2015;58:7370–80.
54. No data to support stopping GLP-1 agonists prior to elective endoscopy [Internet]. American Gastroenterological Association. 2023 [cited 2026 Feb 20]; <https://gastro.org/news/gi-multi-society-statement-regarding-glp-1-agonists-and-endoscopy/>
55. Sherwin M, Hamburger J, Katz D, DeMaria S. Influence of semaglutide use on the presence of residual gastric solids on gastric ultrasound: a prospective observational study in volunteers without obesity recently started on semaglutide. *Can J Anaesth* 2023;70:1300–6.
56. Khashab MA, Wang AY, Cai Q. AGA Clinical Practice Update on gastric peroral endoscopic myotomy for gastroparesis: commentary. *Gastroenterology* 2023;164:1329–35.e1.

57. Rizvi A, Salgado S, Newberry C, et al. Endoscopic gastric food retention rates for GLP-1RA users can be potentially mitigated by pre-colonoscopy fasting protocols in a propensity-matched cohort study. *Gastrointest Endosc* 2024;99:AB230-1.
58. Garza K, Aminpour E, Shah J, et al. Glucagon-like peptide-1 receptor agonists increase solid gastric residue rates on upper endoscopy especially in patients with complicated diabetes: a case-control study. *Am J Gastroenterol* 2024;119:1081-8.