



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**Pediyatrik Hastalarda Preoperatif Karbonhidrattan
Zengin Sıvı Verilmesinin Gastrik Volüm ve Postoperatif
Bulantı Kusma Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi**

**Dr. Merve Bilgin
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Handan Birbiçer**

MERSİN – 2023



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**Pediyatrik Hastalarda Preoperatif Karbonhidrattan
Zengin Sıvı Verilmesinin Gastrik Volüm ve Postoperatif
Bulantı Kusma Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi**

**Dr. Merve Bilgin
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Handan Birbiçer**

MERSİN – 2023

TEŐEKKÜR

Asistanlığım süresince mesleği bana öğreten, sevdiren, benimle tüm bilgi ve deneyimlerini paylaşan, desteğini ve sevgisini esirgemeyen değerli hocalarım; Prof Dr Nurcan Doruk, Prof Dr Ali Aydın Altunkan, Prof Dr Őebnem Atıcı, Prof Dr TuğsanEgemen Bilgin, Prof Dr Davud Yapıcı, Doğ Dr Mustafa Azizoğlu, Doğ Dr Aslınur Sagün, Dr Öğr Üys Levent Özdemir'e ve ayrıca tezimin hazırlanmasının her aşamasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, sabrıyla ve bilgisiyle yol gösteren, hekimliğiyle ve duruşuyla bana örnek olan hocam sayın Prof Dr Handan Birbiçer' e;

Tezimin veri toplama sürecinde destekleriyle beni yalnız bırakmayan birlikte vakaalmaktan zevk aldığım başta Arş Gör Dr Őener Çolak olmak üzere bütün çocuk cerrahi asistanları ve ekibine;

Zorlu asistanlık sürecini keyifle geçirmemi sağlayan, sevgi ve dostluklarıyla asistanlığımın her aşamasında bana destek olan başta Arş Gör Dr Gönül Sarı, Gizem Özdem, Merve Kők, Enes Yeşilmen, Sema Melikoğulları ve ismini sayamadığım diğeranestezi asistanı ve anestezi teknikeri çalışma arkadaşlarıma;

Hekimliđe adım attığım Tıp Fakóltesine girdiğim günden beri hayatımın güzel anlarına şahitlik eden, zorlu yollardan geçerken beni yalnız bırakmayan canımarkadaşım Uzm Dr Neslihan Gökürk'e;

Bugünlere gelmemde en büyük emeğin sahibi sevgili aileme sonsuz teőekkürler...

İÇİNDEKİLER

ÖZET	95
İNGİLİZCE ÖZET.....	96
GİRİŞ VE AMAÇ	97
1. GENEL BİLGİLER	9
1.1 Gastrik Fizyoloji ve Gastrik Distansiyon.....	9
1.1.1 Mide Anatomisi	10
1.1.2 Midede Sindirim ve Boşalma Süreci	11
1.2 Preoperatif Açlık Stratejileri	17
1.2.1 ESAİC Preoperatif Açlık Kılavuzu 2022	17
1.3 Postoperatif Bulantı Kusma Tanımı ve Patofizyolojisi.....	19
1.3.1 Bulantı kusma patofizyolojisi.....	19
1.3.2 Postoperatif bulantı kusma tanımlamaları	20
1.4 Postoperatif Bulantı Kusma için Risk Faktörleri	20
1.5 Çocuklarda PONV/POV Riskinin Değerlendirilmesi.....	21
1.6 Postoperatif Bulantı Kusmanın Önlenmesi ve Tedavisi.....	22
1.6.1 Bulantı Kusmanın Değerlendirilmesi	22
1.6.2 Çocuklarda Riskin Azaltılması.....	23
1.7 Mide Volümünün Değerlendirilmesi	28
1.7.1 MRG	29
1.7.2 Bilgisayarlı Tomografi	29
1.7.3 SPECT görüntüleme	29
1.7.4 Floroskopi	29
1.7.5 Gastrik Aspirasyon.....	30
1.7.6 Gastrik Ultrasonografi	30
1.7.7 Mide Volümü Bulantı Kusma İlişkisi	35
1.8 Anestezi Uygulamalarında Ultrasonografinin Yeri	36
2. GEREÇ VE YÖNTEMLER	37
2.1 Anestezi Yönetimi.....	37
2.2 USG Değerlendirme Yöntemi	38
2.3 Postoperatif Bulantı Kusma Değerlendirilmesi	39
2.4 Aspirasyon Değerlendirme Yöntemi	40
2.5 İstatistiksel Yöntem.....	40
3. BULGULAR	42

3.1 Demografik Veriler.....	42
3.2 Ölçümlerin Değerlendirilmesi.....	43
3.3 Demografik Verilerin ve İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	44
3.4 Supin Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	45
3.5 Lateral Dekübit Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	45
3.6 Bulantı Kusmanın Gruplar Arasında Karşılaştırılması	46
3.7 Perlas Skorunun Gruplar Arasında Karşılaştırılması	47
3.8 Aspirasyon Riskinin Karşılaştırılması.....	47
3.9 BARF Skorunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi.....	47
3.10 BARF Skoru Aracılığıyla Supin Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi.....	48
3.11 BARF Skoru Aracılığıyla Lateral Dekübit Pozisyondaki Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi	48
3.12 Perlas Skoru Bulantı İlişkisinin BARF Skoru Üzerinden Karşılaştırılması	48
3.13 Postoperatif Kusma İlişkili Faktörler.....	49
3.14 Supin Pozisyonda Ölçülen Gastrik Volüm ile Kusma İlişkisi	50
3.15 Lateral Dekübit Pozisyonda Gastrik Volüm Kusma İlişkisi.....	50
3.16 Perlas Skoru Kusma İlişkisi	50
4. TARTIŞMA.....	52
KAYNAKLAR	59
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	65
ŞEKİLLER DİZİNİ	66
TABLolar DİZİNİ.....	67

ÖZET

Pediyatrik Hastalarda Preoperatif Karbonhidrattan Zengin Sıvı Verilmesinin Gastrik Volüm ve Postoperatif Bulantı Kusma Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Pediyatrik hastalarda preoperatif açlık stratejileri, uzun açlık süresinin neden olacağı olumsuz durumlardan kaçınmak ve uygunsuz açlık süresinin yol açacağı komplikasyonları önleme amacı taşır. Berrak sıvıların gastrik boşalma süresi partiküllü sıvılara göre daha hızlıdır. Berrak sıvıların gastrik boşalma süresini esas olarak kalori içeriği ve volüm belirlemektedir. Bu çalışmayla elma suyunun mide boşalma süresinin kalori içeriği nedeniyle sudan daha kısa olup olmadığının gastrik ultrasonografi ile araştırılması amaçlandı. Çalışmamızın sekonder amaçlarından biri gastrik volüm bulantı kusma ilişkisini değerlendirmektir.

Çalışmaya çocuk cerrahisi tarafından elektif şartlarda operasyon planlanan, dahil edilme kriterlerine uyan ve yaşları 4-18 arasında değişen toplam 70 pediyatrik hasta dahil edildi. Hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Su grubuna (n=35) ve elma suyu grubuna (n=35) cerrahi operasyondan 2 saat önce oral yoldan 5ml kg⁻¹ su ve elma suyu verildi. Hastalara gastrik ultrasonografi ile volüm ölçümü 6 saatlik açlık sonrası (bazal değer), su veya elma suyu içtikten 1 saat ve 2 saat sonra yapıldı. Perlas skoruna göre aspirasyon riski belirlendi.

Bazal volüm değerine göre her iki pozisyonda yapılan ölçümlerde, su ve elma suyunun 1 saat veya 2 saat sonrasında rezidüel gastrik volümü azaltma konusunda birbirine üstünlüğü olmadığını gördük. RLD pozisyon ölçümlerinde preoperatif 5ml kg⁻¹ karbonhidrattan zengin sıvı verilmesinin 2. saat rezidüel gastrik volümü azalttığını gösterdik. Bazal gastrik volüm değerinin yüksek olması veya Perlas skoru 0 oranının düşük olmasını postoperatif kusma ile ilişkili bulduk. Cerrahi süresinin uzamasıyla kusma oranının artışı ilişkili bulduk. Berrak sıvıların anesteziden 1 saat önce verilmesiyle 2 saat önce verilmesinin gastrik volüm açısından anlamlı bir farka neden olmadığını gösterdik.

Anahtar kelimeler: Gastrik ultrasonografi, gastrik volüm, pediyatrik anestezi, postoperatif bulantı kusma, oral karbonhidrat

ABSTRACT

Evaluation of the Effect of Preoperative Carbohydrate-Rich Fluid Administration on Gastric Volume and Postoperative Nausea and Vomiting in Pediatric Patients

Preoperative fasting strategies in pediatric patients aim to avoid adverse situations caused by long fasting period and to prevent complications caused by inappropriate fasting period. Clear liquids have a shorter gastric emptying time than particulate liquids. Caloric content and volume determine the gastric emptying time of clear liquids. In this study, it has been determined that gastric emptying time for apple juice is shorter than water due to the caloric content of gastric emptying time. It was aimed to investigate whether it is short or not by gastric ultrasonography. One of the secondary aims of our study was to evaluate the relationship between gastric volume and nausea and vomiting.

A total of 70 pediatric patients aged 4-18, who were planned to be operated under elective conditions by the pediatric surgeon, and who met the inclusion criteria, were included in the study. Patients were randomly assigned into two groups. The water group (n=35) and apple juice group (n=35) were given 5ml kg-1 water orally 2 hours before the surgery. Volume measurements were made by gastric ultrasonography after 6 hours of fasting (baseline value), 1 hour and 2 hours after drinking water or apple juice. Aspiration risk was determined according to the Perlas score.

In the measurements made in both positions according to the basal volume value, water and apple juice were found to decrease the residual gastric volume after 1 hour or 2 hours. In RLD position measurements, preoperative administration of 5ml kg-1 carbohydrate-rich fluid reduces the residual gastric volume at the 2nd hour. A high baseline gastric volume or a low Perlas score of 0 was associated with postoperative vomiting. Prolongation of surgical procedure increases the rate of vomiting. We showed that administration of clear fluids 1 hour before and 2 hours before anesthesia did not cause a significant difference in gastric volume.

Keywords: Gastric ultrasound, gastric volume, pediatric anesthesia, postoperative nausea vomiting, oral carbohydrate

GİRİŞ VE AMAÇ

Pediyatrik hastalarda genel anestezi uygulamaları sırasında hava yolu koruyucu reflekslerinin kaybı sonrası aktif kusma veya pasif regürjitasyon epizodları pulmoner aspirasyonla sonuçlanmaktadır. Gastrik içerik aspirasyonu postoperatif pulmoner komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle preoperatif açlık ve açlık süreleri önemlidir. Preoperatif açlık stratejileri; gastrik içeriğin aspirasyon riskini minimuma indirmek için gerekli açlık süresini belirlemeye yönelik yaklaşımları içermektedir. Güncel klavuzlar artık katı gıda ve berrak sıvı açlık süresini hasta güvenliğini tehdit etmeyecek minimum süreye indirmeye çalışmaktadır.

Preoperatif açlık süresine bağlı olarak gastrik rezidüel volüm değişkenlik göstermektedir. Gastrik boşalma nöral ve hormonal karmaşık mekanizmalarla regüle edilir. Mideye volüm girişinin ardından antral basıncın eşik değerin üzerine çıkmasıyla pilor sfinkteri açılır ve mide boşalması gerçekleşir. Antral boşluğun hacmi, duodenal ampullanın hacmine yaklaşırsa, ampulladaki basınç yükselir, bu da pilor sfinkterinin refleks olarak kasılmasına ve mide boşalmasının durmasına yol açar¹. Böylece duodenal distansiyon, mide tonusunu azaltarak boşalmayı yavaşlatır. Hormonal düzenlemede ise sekretin, kolesistokinin (CCK) ve Gastrik İnhibitör Peptid (GIP) gibi hormonlar rol oynamaktadır. Kimusun asiditesi, ozmolaritesi, yağ ve aminoasit içeriği, kalori miktarı gibi faktörler inhibitör yollar aracılığıyla mide boşalmasının düzenlenmesini sağlar. Kimusun pH değerinin alkali tarafa kayması gastrin salınımını artırarak mide boşalmasını hızlandırır.

Preoperatif alınan sıvıların gastrik boşalma hızı farklılık göstermektedir. Berrak sıvılar için gastrik boşalma süresi birçok çalışmada araştırılmıştır. Suyun gastrik boşalma süresi yaklaşık olarak yarım saat iken, berrak sıvıların boşalma süresi genel olarak 1 saat civarındadır. Ancak alınan sıvının kalorisi ve hacmi boşalma süresini etkilemektedir. Süt gibi berrak olmayan sıvıların gastrik boşalma süresi berrak sıvılardan daha uzundur. Bu süre anne sütü için 3 saat, anne sütü dışındaki sütler için 4 saat civarındadır².

Benzer şekilde ameliyat öncesi karbonhidratlı içecekleri destekleyen fizyolojik veriler olsa da, içeceğin türünü ve çocuklarda klinik etkisini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Karbonhidratlı içecekler için, gastrik boşalma hızı alınan sıvının hacmi, kalori içeriği ve osmolalitesine bağlıdır. Gastrik boşalma hızı karbonhidratın farklı tipleri veya farklı formları için (maltodekstrin, nişasta) izokalorik olsalar bile değişkenlik göstermektedir. Örneğin, izokalorik glikoz ve galaktoz çözeltileri ile karşılaştırıldığında bir fruktoz çözeltisi için mide boşalması daha hızlıdır. Bir maltodekstrin veya sükroz solüsyonu, glukoz solüsyonundan daha hızlı boşalmaktadır. Bunun sebebi muhtemelen, duodenuma giren glikozun neden olduğu inhibitör geri bildirim şiddetinden kaynaklanmaktadır. Ek olarak, meyve sularının, mide boşalmasını modüle eden çözünür lifler içermesi de etkili olmaktadır³.

Preoperatif verilen berrak sıvıların birbiriyle karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma ile pediatrik hastalarda elma suyunun suya göre rezidüel gastrik volümü azaltma üzerine etkilerini gastrik ultrasonografi (GUS) aracılığıyla karşılaştırmayı amaçladık. Çalışmanın ikincil amacı olarak gastrik volümün postoperatif bulantı kusma üzerine etkilerini ve aynı zamanda preoperatif berrak sıvı açlık süresinin 2 saatten 1 saate indirilmesinin gastrik volüm üzerindeki etkisini değerlendirdik.

1. GENEL BİLGİLER

1.1 Gastrik Fizyoloji ve Gastrik Distansiyon

Sindirim ağızda başlayıp besinlerin özefagus yoluyla mideye iletilmesi ile devam eden bir süreçtir. Gıdalar yutma işlemi sırasında farinks tarafından ağızdan özofagusa itilir. Sindirim sistemi boyunca besinlerin iletilmesi peristaltizm hareketiyle sağlanır. Farinkste başlayıp özofagusa uzayan ve yutmanın faringeal fazında rol oynayan peristaltizm tipi primer peristaltizmdir⁴. Bu peristaltik dalganın farinksten mideye geçişi (uzunluk: ~ 25 cm ve çap: 1,5–2 cm) yaklaşık 8–10 saniye sürer⁵. Sekonder peristaltizm ise distansiyon sonucu uyarılan myenterik sinir sistemi ve vagus kontrolünde oluşan dalgalardır. Besinlerin kıvamı gastrointestinal sistemde (GİS) taşınma süresini etkiler. Sıvıların özefagustan taşınması yerçekimi nedeniyle katılardan daha hızlı olsa da mideye girmeden önce peristaltik gevşemenin gelmesini beklerler.

Tablo 1. Gıdaların Özefagus ve Mideden Geçiş Süresi

	Geçiş süresi
Özefagus	Katı gıdalar 8–10 sn
	Sıvı gıdalar 1-2 sn
Mide	Katı gıdalar 4-8 sa
	Sıvı gıdalar 30-120 dk

6

Distansiyon gözle görülür şekilde veya ölçülebilir şekilde karın çevresinin arttığı hacim artışını ifade eden bir fizik muayene bulgusudur. Normalde gastrointestinal sistemdeki mevcut gazın yaklaşık %99'unu oluşturan, hepsi de kokusuz olan 5 gaz bulunmaktadır (nitrojen, oksijen, karbondioksit, hidrojen ve metan). Bu gazlardan nitrojen ve oksijen atmosferde mevcuttur. Bu iki gaz, yutulan hava ve besinlerle GİS'e girerler. Ayrıca nitrojenin bir kısmı dolaşımdan difüzyonla veya bakteri metabolizması sonucu meydana gelir. Bakterilerin hidrojen, metan ve CO₂ oluşumunda da rolü bulunmaktadır. Distansiyon oluşumunda etkili olan faktörler; gastrointestinal floranın bozulması, konstipasyon, barsaklarda gaz birikimi, motilite bozuklukları, besin intoleransı,

karbonhidrat malabsorbsiyonu ve hormonal değişikliklerdir. Abdominal distansiyon intraabdominal basınç artışının bir bulgusu olarak karşımıza çıkabilir. İntraabdominal basınç artışı bulantı kusmaya zemin hazırlayabilir. Bu yüzden abdominal distansiyonu bulunan hastalar aspirasyon açısından riskli gruptadırlar.

1.1.1 Mide Anatomisi

Midenin ana bölümleri kardiya, fundus, corpus ve antrum olarak adlandırılır. Fizyolojik olarak orad (body kısmının üçte ikisi) ve caudad (body ve antrum) olarak ikiye ayrılabilir.[1] Midenin proksimal bölgesi, gıda depolama için gerekli basıncı düzenlerken; distal mide, mide pompası görevi görür. Yemekten sonra kubbe gibi çıkıntı yapan fundus genellikle yutulan havayı depolar. Antrum konik bir şekle sahiptir ve corpus alt kısmı ile pilor kanalı arasındadır. Pilor, midenin en ince kısmıdır ve kalın düz kas katmanlarıyla çevrelenmiştir. Midenin mukozası, boşken ruga denilen kıvrımlardan meydana gelir. Mide hacmi arttığında bu kıvrımlar kaybolur. Boş durumdayken gastrik volüm yaklaşık olarak 25–50 ml'dir. Yemekten sonra hacim 1–1,5 L olur. Bu hacim yenidoğanlarda 30ml civarındadır. Midenin şekli vücut pozisyonuna, çevredeki organlara, alınan gıdaya ve sindirime bağlı olarak değişebilir. Gastrik volüm mide açılarak ve gerilerek 4 L'ye kadar artabilir [5].

Midenin katmanları: tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olarak adlandırılır. Tunika mukozayı oluşturan mukoza katlantılarına plika gastrica denir. Mide doluluğu arttıkça bu plikalar düzleşir. Waldeyer in mide caddesi olarak isimlendirilen kardiya ile pilor arasındaki plikalar ise mide dolduğunda bile düzleşmez. Tunika muskularis dışta, kasıldığında boyunu kısaltarak içeriğin ilerlemesini sağlayan longitudinal; içte, kasılınca içeriğin karışmasını sağlayan sirküler lifler ve mideye özgü fundus ve korpusta bulunan oblik kas tabakasından oluşur.

Midenin arterleri A. gastrica sinistra, A. gastrica dekstra, A. gastroepiploica dekstra ve sinistra olarak adlandırılır. Midenin venleri olan sağ ve sol gastrik ven portal vene dökülürken, sağ gastroepiploik ven süperior mezenterik vene, sol gastroepiploik ven splenik vene dökülür.

Midenin sempatik innervasyonu T5-10 segmentlerinden sağlanırken parasempatik innervasyonu sağ ve sol N. vagus aracılığıyla sağlanır. Çölyak gangliondan çıkan postganglionik sempatik lifler gastrik damar ve sfinkterleri kontrol eder. Vagustan köken alan dallar ise gastrik sekresyonları kontrol eder.

Tüm gastrointestinal sistemde olduğu gibi midenin de intrinsik sinir sistemi bulunur. Bu sistem iki pleksustan oluşur. Aurbach myenterik pleksusu müküller tabakada sirkuler ve longitudinal kaslar arasında bulunur. Meissner pleksusu ise submukozal tabakada bulunur⁷.

1.1.2 Midede Sindirim ve Boşalma Süreci

J şeklinde kaslı bir kese olan mide, besinlerin depolanması, gastrik sekresyonlarla karıştırılması ve ince barsağa yavaş geçişinin sağlandığı yerdir. Sindirilen besinler mekanik ve kimyasal bir parçalanma sürecinden geçer. Tükürükte bulunan amilaz ve lingual lipaz sayesinde nişasta ve trigliseritlerin sindirimi ağızda başlasa da, protein sindirimi midede başlamaktadır. Mide mukozası su, hidroklorik asit, elektrolitler (sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfat, sülfat ve bikarbonat), mukus, enzimler (lipaz ve pepsinojen) , hormonlar (gastrin, serotonin) ve intrinsik faktör içeren günde 1,2–1,5 L mide sıvısı salgılar. Epiteli çevreleyen alanda, mukozadan salgılanan bikarbonat nedeniyle mukus tabakasının asitliği hemen hemen nötr (pH 7) iken, lümen tarafında asitlik çok yüksektir (pH:2)

Mide mukozası iki tip salgı bezi içerir: Oksintik glandlar ve Pilorik glandlar.

A. Oksintik glandlardan biri olan mukoid hücreler gastrik mukus salgılamakta, şef hücreler pepsinojen, G hücreleri gastrin, parietal hücreler hidroklorik asit (HCl) ve intrinsik faktör salgılar. Pepsinojen, Şef hücreler tarafından salgılanan protein sindiriminde görevli enzimdir. HCl, Pepsinojen enziminin aktivasyonu için gereklidir ve bakterisidal etkisi vardır. Aynı zamanda mide özsuyunun asidik olmasını sağlar. İntrinsik faktör parietal hücreler tarafından salgılanan glikoprotein yapılı bir moleküldür ve B12 vitaminin barsaklardan emilimini sağlar.

B. Pilorik glandlar pilor mukozasını asitten korumak için mukus salgılar [1].

Gastrik akomodasyon, yemek yendikten sonra özellikle proksimal midede, gıdanın depolanmasını sağlamak için gerçekleşen refleks genişlemedir. Özofagusun mideye oblik şekilde giriyor olması ve diyafram kasının uyguladığı basınç alt özofagus sfinkterinin desteklenmesini sağlayan etmenlerdir. Alt özofagus sfinkterinin gevşemesiyle mideye giren besinlerin bir kısmı fundus bölgesinde kalırken, bir kısmı ise gastrik sıvı ile karışarak pilora doğru hareket eder. Mide motilitesi düz kas kontraksiyonları sonucu oluşur. Tonik, segmental ve peristaltik hareketlerle meydana gelir. Midenin fundus ve korpus bölümünün temel görevi depolama olduğu için kasılmaların şiddeti düşüktür. Bu bölümdeki kasılmaların şiddetlenmesi mide boşalmasının başladığına işaret eder. Midenin distal bölümünde antrum ve pilorda güçlü kasılmalar gerçekleşerek mide içeriğinin karışması sağlanır. Pilor, içeriğin duodenuma iletilmesini sağlar.

Tüm süreç büyük oranda vazovagal reflekslerin kontrolü altındadır. Refleks, mekanik veya kimyasal uyarılar ile başlatılır ve gastrik düz kasları etkiler. Ancak midenin bütün kısımları aynı oranda etkilenmez. Proksimal bölgedeki kaslar depolama işlevini gerçekleştirmek üzere gevşemeye devam ederken distal bölgedeki kaslar karıştırma işlevini gerçekleştirmek için kasılır. Pilor bölgesindeki kaslar ise sfinkteri kapalı tutmak amacıyla kasılır.

Mide boşalmasının hızı mide ve duodenumdan gelen sinyaller tarafından düzenlenir. Sinyallerin büyük kısmı duodenumdan kaynaklanır ve kimusun duodenuma boşalma hızının ince barsaktaki sindirim ve emilim hızından büyük olmamasını kontrol ederler. Üst kısımdan başlayıp pilora, pilor sfinkterinden antruma yayılan ileri geri akış kombinasyonu gıdaların karışmasını ve öğütülmesini sağlar. Pilora doğru besinlerin ilerlemesiyle pilorik sfinkter yakınında şiddetli kontraksiyonlar gerçekleşir. Pilorik pump olarak da adlandırılan, midenin boşalmasına yarayan 50-70 cm su basınç oluşturabilen dalgalar gıdanın karıştırılmasından sorumlu dalgalardan 6 kat daha güçlüdür. Korpustan başlayarak pilora yayılan peristaltik dalgalar antruma ulaştığında antrumu bloke ederek böler, böylece gıdaların pilor sfinkterinden sabit bir hızda boşalması sağlanır⁶. Düzenli olarak her kasılmada duodenuma yaklaşık 3 ml kimus boşalır⁸. Kimus ince barsağa aktarılırken, fundus bölgesindeki besinler, sindirim için aşağı doğru hareket eder.

Karıştırma ve peristaltik kasılmalar, alınan yemeğe yanıt olarak dakikada 2-3 döngü gibi düzenli bir oranda gerçekleşir⁶. Göç eden peristaltik dalgalar, sindirilemeyen fraksiyonları her 120 dakikada bir mideden barsağa taşır⁹.

Mide boşalmasının regülasyonu mide ve duodenum tarafından çeşitli refleks yanıtlar aracılığıyla düzenlenir. Uyarının kaynağı; lüminal içeriğe bağlı gerim artışı, kimüs osmolaritesi, kimüs asiditesi ve kimüsün konsantrasyonudur. Mide hacmindeki artış mide duvarında distansiyona yol açarak Asetilkolin aracılığıyla myenterik refleksi uyarır. Mide motor hareketlerinde artış pilorda bir miktar genişlemeye neden olur. Aynı zamanda mide duvarındaki distansiyon mukozadaki G hücrelerinden gastrin salınımını uyarır. Bu da gastrik motor aktiviteyi artırır. Gıdanın duodenuma geçişi enterik sinir sistemi, mideye gelen sempatik lifler ve vagus aracılığıyla pilorik pump aktivitesini inhibe edip pilor sfinkter tonusunu artırır. Buna enterogastrik inhibitor refleksler denir[7]. Böylece yüksek volümde kimusun duodenuma geçişi engellenmiş olur.

Göç eden motor kompleksler (MMC) yalnızca açlık sırasında oluşan, motilin etkisiyle başlatılan ve mideden başlayıp distal ileumda son bulan elektriksel aktiviteye verilen isimdir. Vagal sinirin uyarılması motilini serbest bırakır bu da peristaltik dalgalara yol açan bir MMC'yi tetikler. Her 45-180 dakikada bir meydana gelen MMC sayesinde sindirilmemiş besinler gastrointestinal kanalda ilerler. Beslenmeyle birlikte motilin salgısı baskılanır ve MMC durur [8]. Katı içerikli gıdaların mideden boşalması ortalama 3-4 saat sürer. Sıvılar ise katılardan daha hızlı boşalır.

1.1.2.1 Mide Boşalmasını Etkileyen Faktörler

Mide boşalmasının kontrolünde görevli sistemler

A. Nöral regülasyon (enterik sinir sistemi)

Mide boşalmasında görevli nöral mekanizmalara bakacak olursak Vagus aracılı parasempatik uyarı, kasılmaların sayısını ve gücünü artırırken; sempatik uyarı, splanknik sinir yoluyla bu kasılmaları inhibe eder.

B. Hormonal regülasyon

- Sefalik faz: besinleri görme, koklama, tatma, çiğneme ile başlatılır. Gastrin hormonu rol oynar.
- Gastrik faz: Gerim, asidite, amino asitler ve peptidler ile başlatılır. Kısa, uzun refleksler ve gastrin hormonu rol oynar.
- İntestinal faz: Gerim, asidite, ozmolarite ve çeşitli sindirim ürünleri ile başlatılır. Kısa, uzun refleksler, sekretin, CCK ve GIP rol oynar.

Hormonal regülasyonun sefalik fazında besinleri görme, koklama, tatma, çiğneme ile gastrin salgısını uyarılır.

Gastrik fazda gastrik distansiyon, gastrin ve NO boşalmayı aktive eder. Gastrik boşalmanın hormonal düzenlenmesinde etkisi gösterilmiş hormonlar kolesistokinin (CCK), sekretin ve Gastrik inhibitör peptiddir (GİP). Mide mukozasında pH alkali tarafa kayarsa gastrin salınımı uyarılır. Gastrin hormonu gastrik motiliteyi artırarak besin iletimini ve dolayısıyla mide boşalmasını artırır.

İntestinal fazda duodenum pH asidik tarafa kaymışsa, duodenumda protein, yağ sindirim ürünleri varsa, mide boşalmasını geciktiren enterogastrik refleks devreye girer. Jejenum mukozasından yağ içerikli kimusa yanıt olarak salgılanan CCK, gastrin kaynaklı gastrik motiliteyi inhibe eder. Sekretin duodonal mukozaya gastrik asit temasına yanıt olarak salgılanır. Duodenal distansiyon, mide tonusunu azaltarak boşalmayı yavaşlatır. GİP, kimustaki yağ ve karbonhidrat içeriğine yanıt olarak salgılanır. İnsülin salınımını uyarır ancak gastrik motilite üzerine etkisi zayıftır¹⁰.

Mide boşalmasını azaltan fizyolojik faktörler:

Yüksek kalorili kimüs, asidik kimüs, hipo-/hiper-osmolar kimüs, yağlı ve amino asit açısından zengin kimüs, duodenumda kimüs hacminin artışı, sol yan pozisyon (kalorisiz sıvılar için) ve sempatik uyarıdır².

Mide boşalmasını azaltan hastayla ilgili faktörler:

Ağrı, anksiyete, stres, travma, gebelik, alkol alımı, hipotiroidizm, diyabet, pilor stenozu, ileus, vagotomi, kimusun sıcak veya soğuk olması².

Hipokalemi, hiperkalsemi, hipokalsemi, hipomagnezemi gibi elektrolit bozuklukları ve üremi gastrik boşalmayı geciktirebilen faktörlerdendir.

Gastrik kitleler, Crohn hastalığı, Çölyak hastalığı, Skleroderma, Dermatomyozis, artmış intrakraniyal basınç ve mekanik ventilasyon gibi durumlar mide boşalmasını geciktirebilir.

1.1.2.1.1 Anestezinin Mide Boşalmasına Etkileri

Anestezi tekniği, premedikasyonda kullanılan ilaçlar, anestezi idamesinde kullanılan ilaçlar ve kullanılan analjezi yönteminin gastrik boşalma üzerine etkileri vardır.

Kullanılan anestezi tekniği mide boşalmasını farklı düzeylerde de olsa etkilemektedir. Wallden ve ark yaptığı bir çalışmada anestezi tekniğinin postoperatif erken mide boşalmasına etkisini araştırmak amacıyla Propofol-Remifentanil ve Opioidsiz Sevofluran anestesisini karşılaştırmışlardır. Sonuçlar Sevofluran bazlı inhalasyon anestezisi ile Propofol-Remifentanil bazlı total intravenöz anestezi arasında postoperatif erken mide boşalması açısından önemli bir fark olmadığı şeklinde bulunmuştur. Her iki grup da gecikmiş gastrik boşalma paterni göstermiş ve gastrik boşalmadaki değişkenlik yüksek bulunmuştur¹¹.

Rejyonal anestezinin gastrik boşalma üzerine etkisinin incelendiği Thoren ve ark yaptığı bir çalışmada lokal anestezik bazlı spinal anestezi veya torasik epidural anestezinin kendi başına mide boşalmasını, oroçekal geçişi veya ince bağırsak geçişini etkilemediği gözlenmiştir¹².

Bir başka çalışmada Schurizek ve ark genel anestezinin antroduodenal motilite, mide pH'ı ve mide boşalması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sağlıklı gönüllülerde antral aktivite ile gastrik boşalma hızı ilişkili bulunmuştur. Diazepam, antral kasılmaların amplitüdlerini ve motilite indeksini artırarak gastrik boşalma hızını artırma eğiliminde bulunmuştur. Diazepam ile premedikasyon yapılan hastalarda gastroduodenal motilite normal bulunmuştur. Tüm genel anestezi yöntemleri MMC süresini azaltmıştır. Halotan ve enfluranın antral motiliteyi azalttığı gözlenmiştir.

Propofol ve dekmedetomidinin karşılaştırıldığı bir çalışmada yoğun bakımda devamlı infüzyon şeklinde enteral beslenme alan erişkin hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Bir grup Propofol infüzyonu alırken diğer grup Deksmetomidin

5 saatlik infüzyon alacak şekilde ayrılmış ve sonunda rezidüel gastrik volüm ölçülmüştür. Çalışma sonucunda Propofol infüzyonu alan hastalarda ölçülen rezidüel gastrik volüm, infüzyon öncesine göre ve Deksmetomidin infüzyonu sonrası ölçülen volüme göre daha yüksek bulunmuştur. Mide boşalma süresi açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır¹³. Propofolün mide ve kolon düz kas kontraksiyonunu azalttığı bilinmektedir fakat bunun mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Propofolün vasküler düz kaslarda relaksasyon mekanizması kalsiyum blokajı ile ilişkili olduğundan gastrik relaksasyondan da bu mekanizmanın sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Klinik konsantrasyonlarda Propofol, gastrointestinal kontraktıl aktiviteyi bozmaktadır¹⁴.

Peristaltizme hizmet eden uyarıcı motor nöronlar kolinerjikken, inhibitör motor nöronlar, adenosin trifosfat (ATP) ve NO kullandıkları için pürinerjik ve nitrerjiktir. Deksmetomidinin, enterik sinir sistemindeki alfa 2 adrenoseptörleri aktive ederek, düz kas üzerindeki inhibe edici alfa 1 adrenoseptörlerini aktive ederek veya opioidlerjik, purinerjik, nitrerjik inhibitör nöral yolları aktive ederek peristaltizmi inhibe ettiği düşünülmektedir¹⁵.

Atropin ve glikopirolat gibi antikolinerjik ilaçlar gastrik boşalmayı geciktirmektedir¹⁶. Ancak atropinin klinik uygulamada nöromüsküler blokajı geri çevirmek için genellikle Neostigmin ile kullanılıyor olması bu etkiyi azaltıyor olabilir. Neostigminin rezidüel gastrik volümü azalttığı bilinmektedir. Üstelik bu etki Ondansetron ve Metoklopramit ile karşılaştırıldığında daha iyi ve anlamlı bulunmuştur¹⁷.

Opioidlerin mide boşalmasını geciktirdiği düşünülmektedir ancak bunun sistemik bir etki olup olmadığı konusunda uzlaşısı yoktur. Thoren ve ark yaptığı bir çalışmada torakal epidural Bupivacain ve torakal epidural Morfinin mide boşalması üzerine etkisi çalışılmıştır. 4 mg epidural morfin gastrik boşalmayı geciktirirken, bunun morfinin sistemik bir etkisi olmadığı düşünülmüştür. Çünkü epidural morfin ile analjezi sırasında aşırı derecede gecikmiş mide boşalması olan dört hasta, intramüsküler olarak 4 mg morfin aldıktan sonra mide boşalmasında gecikme göstermemiştir. Serum morfin konsantrasyonları, epidural morfin uygulamasında intramüsküler morfinden daha düşük bulunmuştur. Bupivacain ile torasik epidural analjezinin mide boşalması

üzerinde hiçbir etkisi olmadığı gözlenmiştir¹⁸. Klinik çalışmalar, epidural anestezinin mide boşalmasını geciktirmediğini, barsak geçiş süresini parenteral ve epidural opioidler kadar uzatmadığını göstermektedir. Özellikle batin cerrahilerinde postoperatif analjezi amacıyla, lokal anestezi bazlı epidural analjezi, mide boşalması ve bağırsak hareketliliği üzerinde olumsuz etkileri önlemek için en iyi alternatif gibi görünmektedir¹⁹.

1.2 Preoperatif Açlık Stratejileri

Sedasyon ve anestezi, doğal uykudan farklı olarak koruyucu öksürük reflekslerini azaltır veya yok eder. Dolayısıyla sedasyon veya anestezi sırasında kusma, mide içeriğinin orofarinkse aspirasyonuna yol açabilir. Anestezi sırasında aspirasyon sık görülmemekle birlikte, morbiditeye veya nadiren mortaliteye neden olabilir²⁰.

Partiküllü maddelerin, asidik içeriklerin ve büyük hacimli mide içeriğinin aspirasyonu daha kötü sonuçlar ile ilişkili olabilir. Preoperatif açlığın hedefleri, anestezi indüksiyonu sırasında partiküllü maddeleri ortadan kaldırmak, mide içeriğinin hacmini ve asitliğini azaltmaktır.

Preoperatif açlığın sonuçları iyileştirdiğine dair kanıtlar sınırlıdır. Preoperatif açlık mide fizyolojisine ve uzman görüşüne dayanmaktadır. Katı yiyeceklerin mideden boşalmasını sağlamak için uzun süre geçmesi gerektiği konusunda fikir birliği vardır, çünkü gıda parçacıklarının aspirasyonu yaşamı tehdit edebilir.

Su mideden 30 dakika içinde boşalır. Berrak sıvıların mideden boşalması neredeyse bir saati bulur. Çalışmalar, çocukların 1 veya 2 saat berrak sıvı alamamaları durumunda mide hacminde veya pH'ta bir fark olmadığını göstermektedir. Berrak sıvılar glikoz içeriyorsa, mide boşalmasını önemli ölçüde hızlandırabilir. Sıvıların mideden boşalmasının esas olarak toplam kalori içeriğine bağlı olabileceği düşünülmektedir².

1.2.1 ESAİC Preoperatif Açlık Kılavuzu 2022

Öneri 1: Tüm çocuklar anestezi öncesi uzun süreli açlıktan kaçınılmalıdır. (1C)

Öneri 2: Elektif cerrahi geçirecek sağlıklı çocuklar için anestezi indüksiyonundan 1 saat öncesine kadar berrak sıvıların (su veya şekerli su, partikülsüz meyve suyu, sütsüz çay, kahve) içilmeye devam edilmesi teşvik edilmiştir. (1C)

Öneri 3: Cerrahi öncesi uzun süreli açlıktan keton cisimciği birikimi ve sistolik kan basıncında düşüklük riski nedeniyle kaçının. (2C).

Öneri 4: Daha liberal açlık rejimleriyle açlık, susuzluk veya rahatsızlık oranının azaldığına dair kanıtlar çelişkilidir. (2B)

Öneri 5: Preoperatif berrak sıvı açlığı 2 saatin altına düşürüldüğünde gastrik volümlerdeki değişiklikler ile ilgili kanıtlar tutarsızdır. (2B)

Öneri 6: Günlük hayattaki açlık sürelerini azalttığı için berrak sıvıların preoperatif 2 saate kadar alınması öneriliyor. (1B)

Öneri 7: Bebekler için preoperatif 3 saate kadar anne sütü ile beslenme teşvik edilmelidir. (1C)

Öneri 8: Anne sütüyle karşılaştırıldığında güçlendirilmiş anne sütü, mide boşalmasını geciktirmez. Bu yüzden bebekler için anestezi uygulamasından 3 saat öncesine kadar güçlendirilmiş anne sütü teşvik edilebilir. (1B)

Öneri 9: Bebeklerde anne sütü dışındaki sütler için anesteziden 4 saat öncesine kadar süt teşvik edilebilir. (2B)

Öneri 10: Katı yiyeceklere anestezi indüksiyonundan 6 saat öncesine kadar izin verilebilir. (1C)

Öneri 11: Anestezi indüksiyonundan 4 saat öncesine kadar katı gıdalar veya berrak olmayan sıvılardan oluşan hafif bir kahvaltıya izin verilebilir. (2C) ²¹

Öneri 12: Acil cerrahi geçirecek veya elektif cerrahiye alınacak açlığı uygun olmayan çocuklarda mide içeriği ve hacminin ultrasonla değerlendirilmesi önerilir. (2C)

Öneri 13: Gastrik içerik miktarı tespitinde tercih edilen parametre antral kesit alanı (CSA) olabilir. Antrumun görüntülenmesi en güvenilir şekilde sağ lateral dekübit pozisyonunda yapılabilir. (2B)

Öneri 14: Gastrik volüm hesaplanmasından ziyade niteliksel derecelendirme skorları tercih edilir. Eğitimli bir denetçi, içeriğin katı ya da sıvı olduğunu ve volümün büyüklük küçüklük açısından ayırt etmek için sonografik görüntülemenin niteliksel yorumunu kullanabilir. (2B)

Bir süredir, Avrupa'daki bazı merkezler, anesteziiden dört saat önce reçelli tereyağlı tost veya sütlü tahıl gevreklerinden oluşan 'hafif bir kahvaltıya' izin vermiştir. Bununla birlikte, süt ve protein açısından zengin sıvılar gibi katılar veya berrak olmayan sıvılar için 6 saatten daha kısa bir açlık aralığı önermek için kanıt eksikliği vardır.

Katılar için açlık aralığını azaltmaya karşı ana argümanlar şunlardır:

- Çocukların berrak sıvılar içmesine izin verildiği sürece, uzun süreli açlığın verdiği susuzluk, huzursuzluk gibi olumsuz sonuçlarına maruz kalmayacaklardır;
- Bir kılavuz hem kültürel farklılıkları hem de bireysel beslenme alışkanlıklarını dikkate almalıdır; bu, izin verilirse bazı çocukların büyük miktarlarda yiyecek tüketmesi için risk oluşturabilir ve 4 saat sonra mide içeriğinde artık katı maddelere yol açabilir;
- Katıların aspirasyonu, berrak sıvıların aspirasyonundan daha tehlikelidir, çünkü bunlar akciğer hasarına neden olabilir ve hava yolunu tıkayabilir.
- Mide boşalmasının bireyler arası değişkenliği, 'hafif' bir kahvaltı yapan bazı çocukların bile 4 saat sonra aç kalmayacakları anlamına gelir. Bu konuda hala fikir birliği sağlanmamıştır.

1.3 Postoperatif Bulantı Kusma Tanımı ve Patofizyolojisi

1.3.1 Bulantı kusma patofizyolojisi

Üst gastrointestinal traktın herhangi bir parçasında irritasyon ya da aşırı distansiyon olduğunda kendini bu içerikten temizlemesi kusma olarak adlandırılır. Bulantı kusma patofizyolojisi periferik ve santral sinir sistemi mekanizmalarıyla açıklanmaktadır. Gastrointestinal sistemde distansiyon direkt olarak vagus sinirini uyarır. Vagusun parasempatik afferentleri bulantı kusma merkezinde sonlanır. Kusmayı farinks, özefagus, mide ya da duodenumdaki uyarılar tetikleyebilir. Farinksin uyarılmasıyla 9. kranial sinirin uyarılması, hareket hastalığında 8. kranial sinirin uyarılması, stres ve anksiyete durumunda santral dopaminerjik reseptörlerin uyarılması kusma merkezini stimüle ederek kusmaya yol açan mekanizmalardır²². Area postrema da sonlanan vagal ve sempatik afferent lifler kusma mekanizmasında rol oynar. Burdan çıkan motor

impulslar 5,7,9,10,12. kranial sinirler yoluyla üst gastrointestinal trakta, vagal ve sempatik lifler yoluyla alt gastrointestinal trakta ve spinal sinirler yoluyla diyafram ve abdominal kaslara gider.

İrritasyon durumunda antiperistaltizm başlar. İleumda 2-3cm/sn hızda başlayan antiperistaltik dalgalar 3-5 dk içinde duodenum ve mideye geniş volümlerde içeriğin geçmesine yol açar. Kusmanın başlangıcında duodenum ve midede güçlü kontraksiyonlar gerçekleşirken, alt özefageal sfinkterde relaksasyon meydana gelir. Böylece mideden özefagusa geçiş başlar.

Kusma sırasında derin nefes alınır, hyoid kemik ve larinks yükselir, üst özefageal sfinkter açılır, glottis kapanarak içeriğin akciğere geçişi önlenir, yumuşak damak kalkar burun arka deliklerini kapatır, diyafram ve abdominal kaslar kontrakte olarak intragastrik basınç artar. Pilor sfinkteri ve ince barsaklarda retroperistaltizm başlar²³. Sonunda alt özefageal sfinkter açılarak gastrik içerik özefagusa çıkarak dışarı atılır⁴.

Opioidler kemotrigger zondaki mü reseptörleri ve vestibüler sistemdeki kolinerjik reseptörler aracılığıyla, aynı zamanda gastrointestinal sistemde mide boşalması ve motilite üzerine direkt etkileri sonucu bulantı kusmaya sebep olabilir²⁴.

Volatil anesteziğikler nükleus traktus solitarius, area postrema ve vagal afferentler aracılığıyla bulantı kusmaya neden olur²⁵.

1.3.2 Postoperatif bulantı kusma tanımlamaları

Postoperatif bulantı kusma (POBK) terimi tipik olarak anestezi sonrası bakım ünitesinde (PACU) veya ameliyattan hemen sonraki 24 saat içinde mide bulantısı ve/veya kusma veya öğürmeyi tanımlamak için kullanılır. Taburculuk sonrası bulantı ve kusma (PDNV), taburcu olduktan sonra ortaya çıkan semptomları ifade eder. Opioidle indüklenen bulantı kusma (OİNV) opioid kullanımı ile ilişkili bulantı kusmadır. Kusma, bulantıya göre daha nesnel bir semptom olduğu olduğu için çocuklarda postoperatif kusma (POK) POBK'dan daha ziyade tartışılır. Bunda küçük çocuklarda mide bulantısını değerlendirmenin zor olması da bir etkindir.

1.4 Postoperatif Bulantı Kusma için Risk Faktörleri

Çocuklarda postoperatif bulantı kusma için risk faktörleri anesteziye bağlı nedenler, cerrahiye bağlı nedenler, hasta kaynaklı faktörler ya da ilaçların etkisiyle ortaya çıkanlar şeklinde sınıflandırılabilir.

Anesteziye bağlı faktörlerden volatil anesteziğin bulantı kusma ilişkisi doz bağımlıdır ve postoperatif 2-6 saat içerisinde görülür²⁶.

Nitroz oksit POBK ilişkisi süre bağımlıdır. Peyton ve ark yaptığı bir metaanalize göre 45 dkdan sonra her saat POBK riskinin %20 arttığı gösterilmiştir²⁷.

POBK ile ilişkilendirilmiş spesifik cerrahi türleri bulunmaktadır. Şaşılık cerrahisi, adenotonsillektomi, otoplasti çocuklarda POBK ile ilişkilendirilmiş cerrahi tipleridir. Bunların dışında erişkinlerde tanımlanan laparoskopik cerrahiler, bariatrik cerrahi, jinekolojik cerrahi ve kolesistektomi gibi operasyonlar POBK ile ilişkili bulunmuştur²⁸.

Yetişkinlerde sigaranın POBK üzerinde etkisi varken çocuklarda pasif içicilik POBK ilişkisi bilinmemektedir.

Yetişkin hasta gruplarında kadın cinsiyet POBK için risk faktörü iken puberteden önce kadın cinsiyet POBK riskini etkilemez²⁹.

Genetik faktörlerin POBK ilişkisine bakıldığında yapılan bir çalışmada Asyalı Çinli ve Asyalı olmayanlarda vestibüler aşırı duyarlılık ve hareket hastalığı açısından farklılıklar olduğu görülmüş ve bu farklılık serotonin transformer gen polimorfizmi ile açıklanmıştır³⁰. Antiemetiklerin başarılı olması veya işe yaramaması 5HT3b geni polimorfizmi ve Cit p450 CYP2d6 allelinin kopya sayısına bağlıdır³¹. Genetik çalışmalardaki gelişmeler sayesinde POBK riskinin tahmininde daha başarılı sonuçlar elde edilebilecektir.

1.5 Çocuklarda PONV/POV Riskinin Değerlendirilmesi

3 yaşından büyük çocuklarda, tonsillektomi ve göz cerrahisi gibi bazı cerrahilerde veya postpubertal kadınlarda POBK/POK riski daha fazladır. (Kanıt B1)

Eberhart ve arkadaşları tarafından önerildiği gibi, çocuklarda POK riski 4 kritere göre tahmin edilebilir: ameliyat süresi >30 dakika; yaş > 3 yıl; POK/POBK'nın kişisel veya birinci derece akraba öyküsü ve şaşılık cerrahisi. 0, 1, 2, 3 ve 4

faktörlerin varlığına bağlı olarak, POK riski sırasıyla %9, %10, %30, %55 ve %70³².

POVOC skoru olarak isimlendirilen bu risk faktörleri daha sonra Kranke ve ark tarafından doğrulanmıştır³³.

Tablo 2. POVOC Skoru

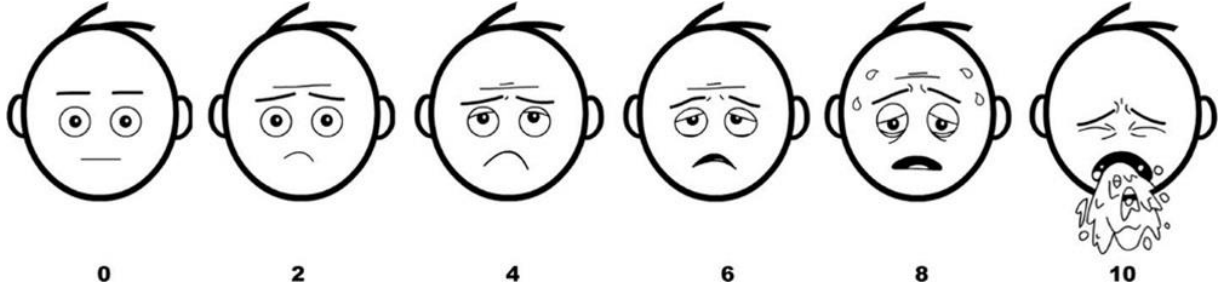
Risk Faktörleri	Puan
30 dakikadan uzun cerrahi süresi	1
3 yaş ve üzeri	1
Şaşılık cerrahisi	1
POK öyküsü veya ailede POBK öyküsü	1
Puan toplamı	0-4

1.6 Postoperatif Bulantı Kusmanın Önlenmesi ve Tedavisi

1.6.1 Bulantı Kusmanın Değerlendirilmesi

Bulantı, subjektif bir his olması nedeniyle çocuklarda şiddeti değerlendirilmesi zor bir durumdur. Bulantının derecelendirilmesi amacıyla çeşitli ölçek ve skalalar kullanılmaktadır. Visual Analog Skala (VAS) bulantıyı 0 ile 10 arasında derecelendirerek uygulanan bir yöntemdir. VAS yönteminin, kantitatif bulantı yoğunluğunu değerlendirmek ve kurtarma ilacının etkinliğini test etmek için yararlı olduğu kanıtlanmıştır³⁴. Ancak bu yöntemin küçük çocuklarda uygulanabilirliği sınırlıdır.

Bulantının değerlendirildiği diğer bir ölçek 0'dan 10'a kadar 6 adet yüz içeren resimli bir mide bulantısı ölçeği olan Baxter Retching Faces [BARF] ölçeğidir. Ölçeğin ayırt edici geçerliliği ve tedaviden sonraki değişimi tespit etme yeteneği çeşitli çalışmalarda anlamlı bulunmuştur^{35,36}.



Şekil 1. Baxter Retching Faces [BARF] Ölçeği³⁵

1.6.2 Çocuklarda Riskin Azaltılması

Çocuklarda POK/POBK riskini azaltma konusunda total intravenöz anestezi (TIVA) (kanıt A1), sıvı tedavisi (kanıt A3) ve opioid koruyucu teknikler (kanıt A1) ile ilgili kanıtlar yetişkinlerdekiyle benzeşmektedir³⁷⁻³⁹.

Rejyonel anestezinin, genel anestezi altında kaudal blokların, çocuklarda ağrıyı, opioid gereksinimini ve kusma oranlarını azaltmada güvenli ve etkili olduğu bilinmektedir⁴⁰.

Transversus abdominis plain blok gibi periferik blokların opioid gereksinimlerinin azaltılmasında etkili olabileceği düşünülmektedir⁴¹. Rejyonel blokların kontrendike olduğu veya uygun olmadığı durumlarda sistemik opioid dışı analjezi uygun bir alternatif olabilir. Tonsillektomi geçiren çocuklarda yapılan bir çalışmada lidokain infüzyonu postoperatif kusma ve oral alım üzerine intravenöz deksametazon kadar etkili bulunmuştur⁴². Çocuklarda şaşılık cerrahisi sonrası intraoperatif intravenöz parasetamol uygulamasının ilk 24 saatte POBK insidansını azalttığı gösterilmiştir⁴³.

Yapılan bir metaanalizde tamamlayıcı intraoperatif intravenöz kristalloidler, inhalasyon anestezisi bazlı bir anestezi ile nispeten kısa süreli basit ve yüzeysel cerrahi geçiren sağlıklı çocuklarda POBK oranını azaltır⁴⁴.

1.6.2.1 Nonfarmakolojik profilaksi

1.6.2.1.1 Sıvı Tedavisi

POBK'nın önlenmesinde hipovoleminin en aza indirilmesi önemlidir. Bunu sağlamanın yolu, perioperatif açlık süresinin kısaltılması veya intravenöz sıvılarla idame sıvı ihtiyacının karşılanmasıdır. Bir Cochrane incelemesi,

destekleyici kristalloidlerin (10-30 ml kg⁻¹) POBK riskini ve antiemetiklere gereksinimini azalttığını göstermiştir. (Kanıt A1)⁴⁵.

POBK riski veya kurtarıcı antiemetik ihtiyacı açısından kristalloidler ve kolloidler karşılaştırıldığında birbirine üstünlüğü saptanmamıştır. Bununla birlikte, kolloid infüzyon grubu, major cerrahilerde ve 3 saatin üzerinde anestezi süresi olan vakalarda POBK insidansını azaltmıştır⁴⁶.

Perioperatif dekstroz kullanımının, postoperatif bulantı ve kusma ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunamamıştır⁴⁷.

Perioperatif dekstroz kullanımının postoperatif bulantı ve kusma ile ilişkisini inceleyen bir metaanalizde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Dekstroz infüzyonu uygulama zamanlamasının POBK insidansı ve kurtarıcı antiemetik gereksinimleri üzerindeki etkisini incelemek için daha ileri prospektif çalışmalar gereklidir⁴⁷.

Ancak preoperatif %10 dekstroz solüsyonunun IV infüzyonunun, yüksek riskli hastalarda POBK, ağrı insidansı ve şiddetini önemli ölçüde azalttığını gösteren yakın zamanlı bir çalışma mevcuttur⁴⁸.

1.6.2.1.2 Karbonhidrat Yükleme

Ameliyattan 2 saat önce karbonhidratlı içecek alan hastalarla almayanlar karşılaştırıldığında, almayanlarda daha yüksek PONV insidansı ve şiddeti saptanmıştır⁴⁹.

1.6.2.1.3 Akupunktur

Akupunktur, 1773 pediyatrik hasta üzerinde yapılan bir metaanalize göre, özellikle postoperatif ilk 4 saat boyunca, bulantı ve kusma insidansını ve antiemetik ihtiyacını azaltır. Anestezi öncesi yapılan akupunkturun çocuklar için en ideal müdahale zamanı olduğu gösterilmiştir⁵⁰.

1.6.2.2 Farmakolojik Profilaksi

1.6.2.2.1 Çocuklarda Profilaktik Antiemetik İlaçlar

Öneri: POK/POBK için yüksek risk altındaki çocuklara profilaktik antiemetik tedaviyi uygulayın; yetişkinlerde olduğu gibi kombinasyon tedavisinin kullanımı en etkilidir³⁷.

Tablo 3. Çocuklarda POK/POBK Profilaksisi için Antiemetik Dozlar

İlaç	Doz	Kanıt
Aprepitant	3 mg kg ⁻¹ ile 125 mg	A3
Deksametazon	150 µg kg ⁻¹ ile 5 mg	A1
Dimenhidrinat	0,5 mg kg ⁻¹ ile 25 mg	A1
Dolasetron	350 µg kg ⁻¹ ile 12,5 mg	A2
Droperidol ^a	10–15 µg kg ⁻¹ ile 1,25 mg	A1
Granisetron	40 µg kg ⁻¹ ile 0,6 mg	A2
Ondansetron ^b	50–100 µg kg ⁻¹ ile 4 mg	A1
Palonosetron	0,5–1,5 µg kg ⁻¹	A2
Tropisetron	0,1 mg kg ⁻¹ ile 2 mg	A1

a Bkz. FDA uyarısı. Önerilen dozlar 10–15 µg/kg.

b ≥1 aylık pediatrik hastalarda POK için onaylanmıştır³⁷.

POBK profilaksisi hastanın risk durumuna bağlı olarak uygulanmalıdır. Riskin çok düşük olduğu ve 30 dakikadan kısa süre anestezi alan hastalarda antiemetik profilaksi uygulamaktan kaçınılabilir. Yüksek riskli çocuklarda kombinasyon tedavisi şeklinde profilaksi önerilir. 5HT3 reseptörü antagonistleri ile steroid kombinasyonunun intraoperatif uygulanması, çocuklarda en güçlü kanıtlara sahip profilaktik yöntemdir. Kurtarma ilaçları yalnızca profilaksinin başarısız olduğu kişiler için saklanmalıdır. Çocuklarda POK/POBK profilaksisi için antiemetik ilaçlar tablo-4'te özetlenmiştir.

Tablo 4. Çocuklarda Farmakolojik Kombinasyon Tedavisi³⁷

Ondansetron + deksametazon: (A1)

Ondansetron + droperidol (A3)
Tropisetron + deksametazon (A3)

1.6.2.2.1.1 Propofol

Şaşıklık cerrahisine alınan çocuklarda POBK riskini azaltmada Propofol veya TIVA kullanımının etkin olduğunu destekleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır (kanıt A1) Ancak, bazı çalışmalarda TIVA kullanılan gruplarda önemli bir okülokardiyak refleks ve müdahale gerektiren bradikardi riski olduğu gösterilmiştir (kanıt A1)³⁸. Bu olayda propofolün parasempatomimetik etkisinin rol oynadığı düşünülmektedir⁵¹. Glikopirolat gibi hem bradikardiyi tersine çevirecek hem de bulantı ve kusmayı azaltan bir ajanla bunun önüne geçilebilir.

1.6.2.2.1.2 NK1 Reseptör Antagonistleri

NK-1 Reseptör antagonistlerine örnek olarak aprepitant verilebilir. Salman ve arkadaşlarının yaptığı bir randomize çift kör çalışmada pediatrik popülasyonda aprepitantın güvenliliğini ve etkililiğini değerlendirilmiştir. 17 yaş altı 220 çocuk 10mg, 40mg (yetişkin dozu) ve 125 mg aprepitant ve 0,1 5mg kg⁻¹ IV ondansetron olacak şekilde randomize edilmiştir. Etkinlik oranları 10,40,125 mg aprepitant gruplarında ondansetron grubuna benzer bulunmuştur. Olumsuz olaylar açısından da 4 grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır⁵².

1.6.2.2.1.3 5-HT3 Reseptör Antagonistleri

Çocuklarda 5HT3 antagonistleri arasında öne çıkan ajan ondansetron olmakla birlikte diğer ajanların etkinlik ve güvenliğini bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. (Kanıt A1)⁵³.

Bir diğer 5HT3 antagonisti olan palanosetron daha uzun etkili olması nedeniyle araştırılması devam eden bir ajandır. Çocuklarda minimum yan etki ile etkili bir antiemetik olabileceğini düşünülmektedir. Ancak minimum etkin dozu henüz belirlenmemiştir. (Kanıt A2)

1.6.2.2.1.4 Deksametazon ve Kombinasyon Tedavisi

Deksametazon ($0,15 \text{ mg kg}^{-1}$), pediyatrik popülasyon için güvenli ve etkili bir antiemetiktir. Tek başına etkin bir şekilde POBK azaltan deksametazon, ondansetron ile kombine kullanımda daha büyük bir azalma elde edilmesini sağlamaktadır. (Kanıt A1)⁵⁴.

1.6.2.3 Antiemetik Tedavi

Öneri 2: Profilaksi almayan veya profilaksi başarısız olduğunda POBK yaşayan hastalara antiemetik tedavi uygulayın

POBK profilaksisi başarısız olduğunda hastalar profilakside uygulanan ajandan başka sınıf bir ajanla tedavi edilmelidir. 6 saat içinde aynı sınıftan ajanla tekrarlanan dozların uygulanması, ek terapötik yarar sağlamaz (kanıt A2). 6 saatten fazla zaman geçmişse, başka alternatif yoksa ikinci bir 5-HT3 reseptörü antagonisti veya butirofenon dozunun uygulanması düşünülebilir⁵⁵.

POBK profilaksisi almayan hastalarda POBK gerçekleştiğinde, 5-HT3 reseptörü antagonistlerinden ondansetron ve ramosetron tedavide birinci basamak farmakoterapi olmaktadır. Kurtarma tedavisinde önerilen dozlar oral veya IV uygulanan 4 mg ondansetron, 0.3 mg IV ramosetron⁵⁶, 0.1 mg IV granisetron, 0.5 mg IV tropisetron⁵⁷ ve 6.25 mg IV prometazin⁵⁸ şeklindedir.

POBK kurtarma tedavisinde Propofol kullanımına ilişkin çalışmalar bildirilmiştir; ancak etkisi kısa süreli olabilir ve dikkatli kullanılmalıdır⁵⁹.

Yerleşik POBK tedavisinde çoklu antiemetiklerle kombinasyon tedavisinin daha etkili olabileceği çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur. Örneğin, ondansetron + droperidol + deksametazon kombinasyonu ondansetron + droperidol kombinasyonundan daha etkilidir⁶⁰. Midazolam 30 µg/kg+ ondansetron kombinasyonu , sadece ondansetrondan daha iyi sonuçlarla ilişkili bulunmuştur⁶¹.

Yerleşik POBK için en uygun kombinasyon tedavisi hakkında elimizdeki veriler sınırlıdır, bu nedenle karar klinisyenin takdirine bırakılmıştır. Kombinasyon tedavisinde farklı sınıflardan antiemetikler seçilmelidir.

POBK tedavisinde ilaç dışı yöntemlerle ilgili çalışmalarda aromaterapi, akupresür gibi yöntemlerin ilaçlarla kombinasyonunun daha yüksek yanıt yüzdesi ile ilgili bulunmuştur.

POBK durumunda kurtarıcı antiemetiklerle tedavinin yanında hasta, opioid overdozu, mekanik barsak obstrüksiyonu veya farenkste kan gibi geri döndürülebilir nedenler yönünden değerlendirilmelidir⁶².

1.6.2.3.1 Taburculuk Sonrası Bulantı ve Kusma (PDNV)

Günübirlik cerrahi geçiren hastaların taburculuk sonrası yaklaşık %17'sinin bulantı, %8'inin ise kusma yaşadığı tahmin edilmektedir. Ayaktan cerrahi sonrası komplikasyonların karşılaştırıldığı bir çalışmada Propofol ile PDNV insidansı volatil anesteziyelere oranla daha düşük bulunmuştur⁶³. PDNV'nin önlenmesi için multimodal antiemetiklerin kullanımı önerilmektedir.

Öneri 3: Klinik ortamda multimodal POBK profilaksisi ve kurtarma tedavilerinin zamanında uygulanmasını sağlayın.

Yüksek riskli erkek hastaların 3 veya daha fazla antiemetik profilaksi alması önerilmektedir. (Örn. "anesteziden sonra her zaman hasta" veya 3 veya 4 risk faktörü olan)

Benzer şekilde, perioperatif ek sıvıların POBK riskini azalttığı gösterilmiş olsa da, kolloidler ve kristaloidler arasındaki seçim konusunda çelişkili kanıtlar vardır⁶⁴. Ayrıca, optimal uygulama hacmi ve uygulama zamanı belirsizdir.

Antiemetik etkinliğin, gen polimorfizmleri ve gen ekspresyonundaki (epigenetik) varyasyonlardan etkilenebileceğini gösteren yayınlar vardır⁶⁵. Örneğin, sitokrom P450 2D6, birkaç 5-HT₃ reseptörü antagonistinin metabolizmasında yer alır. Ultra hızlı metabolize edici fenotip, ondansetron ve tropisetronun azaltılmış antiemetik etkinliği ile ilişkilendirilebilir⁶⁶.

1.7 Mide Volümünün Değerlendirilmesi

Gastrik volüm değerlendirilmesi amacıyla günümüze kadar çeşitli yöntemler kullanılmış olsa da birçoğu yalnızca klinik çalışmalarda uygulanabilmektedir. Ultrasonografinin klinik pratikte giderek yaygınlaşması gastrik volüm ölçümünde USG yi önemli bir yere getirmiştir. Gastrik ultrasonografinin (GUS) gastrik volüm

ölçümünde duyarlılığı diğer yöntemlerle birçok çalışmada karşılaştırılmıştır. Bu yöntemler Manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi (BT), Üç boyutlu tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntüleme, gastrik aspirasyon ve floroskopi gibi yöntemlerdir.

1.7.1 MRG

İyonlaştırıcı radyasyona gereksinim duymadan mide fonksiyonlarını ve hacmini değerlendirebilir. Bununla birlikte, mide hacmi verilerinin zaman alması, görüntü elde edilmesi ve analizinin karmaşıklığı kullanımını araştırma merkezleriyle sınırlandırmıştır⁶⁷.

1.7.2 Bilgisayarlı Tomografi

BT ile gastrik volüm ölçümünde belli bir kalınlıkta aksiyel kesitler elde edilip iki boyutlu volümetrik analiz yapılır. Her dilimde ölçülen alan bir işletim sistemine entegre edilerek mide hacmi hesaplanır.⁶⁸ Ultrasonografik antral kesit alanı ölçümü gastrik volüm tahmininde BT ölçümleri ile korele olup klinik pratikte uygulanabilir ve güvenilir bir yöntemdir⁶⁹.

1.7.3 SPECT görüntüleme

Vücuda verilen radyofarmasötiklerden yayılan tek-foton emisyonlarının bilgisayar destekli gama kamera sistemleri tarafından görüntülenmesini sağlayan bir kesitsel sintigrafi yöntemidir. SPECT görüntüleme postprandial gastrik uyumun noninvaziv ölçümüne olanak sağlar. ^{99m}TcO₄ kullanılarak transaksiyal görüntülerden çeşitli yazılımlar yardımıyla gastrik volüm hesaplanır. SPECT görüntüleme, insanlarda açlık mide hacminin ve postprandial akomodasyonun farmakolojik modülasyonunu yarı kantitatif olarak gösterebilir⁷⁰.

1.7.4 Floroskopi

Genellikle bariyatrik cerrahi sonrası rezidü volüm hesaplamak amacıyla kullanılır. Suda çözünen kontrast madde içirilen hastaya oturur pozisyonda anterior-posterior, oblik ve lateral projeksiyonlarda röntgen çekilir. Rezidü midenin geometrik şekillere benzerliğine dayalı olarak üç yöntem kullanılarak hesaplanabilir: elipsoid, silindir ve bir silindir kompleksi (kalıntının üst kısmı) ve

kesik koni (alt kısım). Her bir model ve ölçüm tekniği için matematiksel formüller kullanılır.

1.7.5 Gastrik Aspirasyon

Yoğun bakımda gastrik boşalmanın monitorizasyonu ve beslenme tedavisinin yönetiminde kateter yardımıyla gastrik aspirasyon kullanılmaktadır. Gastrik volüm tahmininde gastrik aspirasyon gibi invaziv yöntemler yerini noninvaziv non-radiographic USG gibi yöntemlere bırakmaktadır⁷¹. Gastrik aspirasyon rezidüel gastrik volüm monitorizasyonunda kesin bir yöntem değildir⁷².

1.7.6 Gastrik Ultrasonografi

Gastrik içeriğin niceliği ve niteliği hakkında bilgi edinmek amacıyla GUS kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaya başlamıştır. GUS yapılırken izlenecek adımlar; görüntünün elde edilmesi, uygun prob kullanımı, uygun hasta pozisyonu, görüntünün optimizasyonu ve görüntüleme protokolünün belirlenmesi şeklindedir.

1.7.6.1 Anatomi:

Midenin en distal kısmı olan antrum, epigastrik bölgede bulunması sebebiyle tarama açısından kolayca erişilebilen bir yumuşak doku penceresi sağlar. Antrum karaciğer sol lob inferiorunda, pankreas, vena cava inferior ve aortanın anteriorunda yer alır. Midenin en az hava miktarına sahip bölümüdür böylece USG dalga penetrasyonunu engellemez.

1.7.6.2 Sonoanatomi:

Yüksek frekanslı bir prob yardımıyla sagittal ve aksial mide duvarının katmanları dıştan içe:

1. Serosa: ince bir katmandır ve hiperekoik bir görüntü verir
2. Muscularis propria: genellikle en kalın tabakadır hipoekoik şekilde görünür
3. Submukoza: hiperekoik bir görüntü verir
4. Muscularis mucosa: hipekoik bir görüntü verir

5. Mukoza lümen arayüzü: ince hiperekoik bir çizgi şeklindedir⁷³

Axial planda tarama yapıldığında antrum, pilor pankreas ve aortayla birlikte görülebilir.

1.7.6.3 Hasta pozisyonu

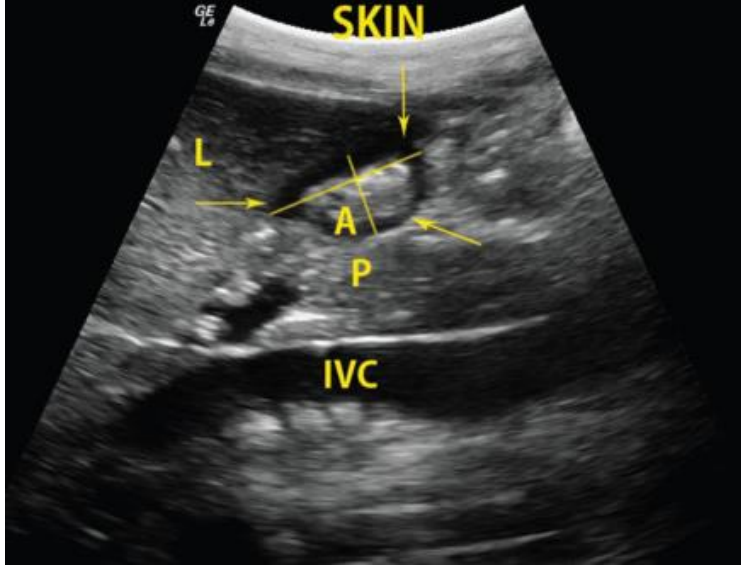
Antrum görüntülemesi için supin pozisyon ya da sağ lateral dekübit pozisyon kullanılır. Dekübit pozisyon verilemiyorsa semisitting pozisyonu da kullanılabilir. Lateral dekübit pozisyonda mide içeriği antruma geçer. Sadece supin pozisyonda yapılan ölçümler eksik bilgi verebilir. Sagittal ekseninde taramaya başlanır.

1.7.6.4 Prob seçimi

Yetişkinler için düşük frekanslı (2-5hz) curvilineer bir prob önerilirken çocuklarda yüksek frekanslı (8-13hz) lineer prob önerilir.

1.7.6.5 Tarama tekniği

- 1) Sagittal tarama: Sol subkostal epigastrik bölgede taramaya başlanır, sağ subkostal bölgeye doğru sagittal pozisyonda taramaya devam edilir. Antrum, body ve pilor kısımları belirlenir. Karaciğer sol lobu görüntülenir. Antrumun posteriorunda pankreas ve aorta, daha posteriorde vena cava inferior ile vertebra görüntülenir. Bu landmarklar hızlı bir referans sağlar. Antrum, karaciğerin sol lobu ve pankreas arasında konumlanmış, belirgin bir kas duvarı olan içi boş bir iç organ olarak görselleştirilmelidir.



Şekil 2. Antrumun Ultrasound Görüntüsü ve Komşu Yapılar⁷⁴

- 2) Axial tarama: Axial tarama antropiloric duodenum geçişini bulmak için yararlıdır ancak uygulanması daha zor bir yöntemdir. Pilon antrumdan daha kalın bir kas tabakasına sahiptir ancak peristaltik kasılma her ikisinde de görülür⁷³.

1.7.6.6 Görüntü yorumu

Gastrik içerik ve volüm değerlendirmesinin supin ve lateral dekübit pozisyonda yapılması uygun olacaktır. Mide içeriğinin en iyi sağ lateral dekübit pozisyonda görüntülenmesi beklenir.

1.7.6.6.1 Kalitatif değerlendirme

Mide içeriğinin yapısı yorumlanır. Boş midede antrum düz ve çökmüş vaziyettedir. Yuvarlak veya oval şekilde görünebilir.

Berrak sıvı içeren mide hipoeoik-aneikoik görünümüyle kolayca tanınır. Açlığı uygun hastaların birçoğunda homojen ve hipoeoik görüntü veren mide salgıları bulunur. Bazal gastrik sekresyonlar ile su, çay ve elma suyu gibi berrak sıvılar benzer görüntü sergilerler. Gastrik volüm değerlendirmesi aspirasyon riski açısından önemlidir.

Koyu kıvamlı sıvılar ve katılar hiperekoik ve homojen görünür. Yüksek aspirasyon riskini gösterir. Hacim ölçümü gereksizdir. Mide hacmi arttıkça, antrum daha yuvarlak hale gelir ve şişerek duvarı daha da incelir.

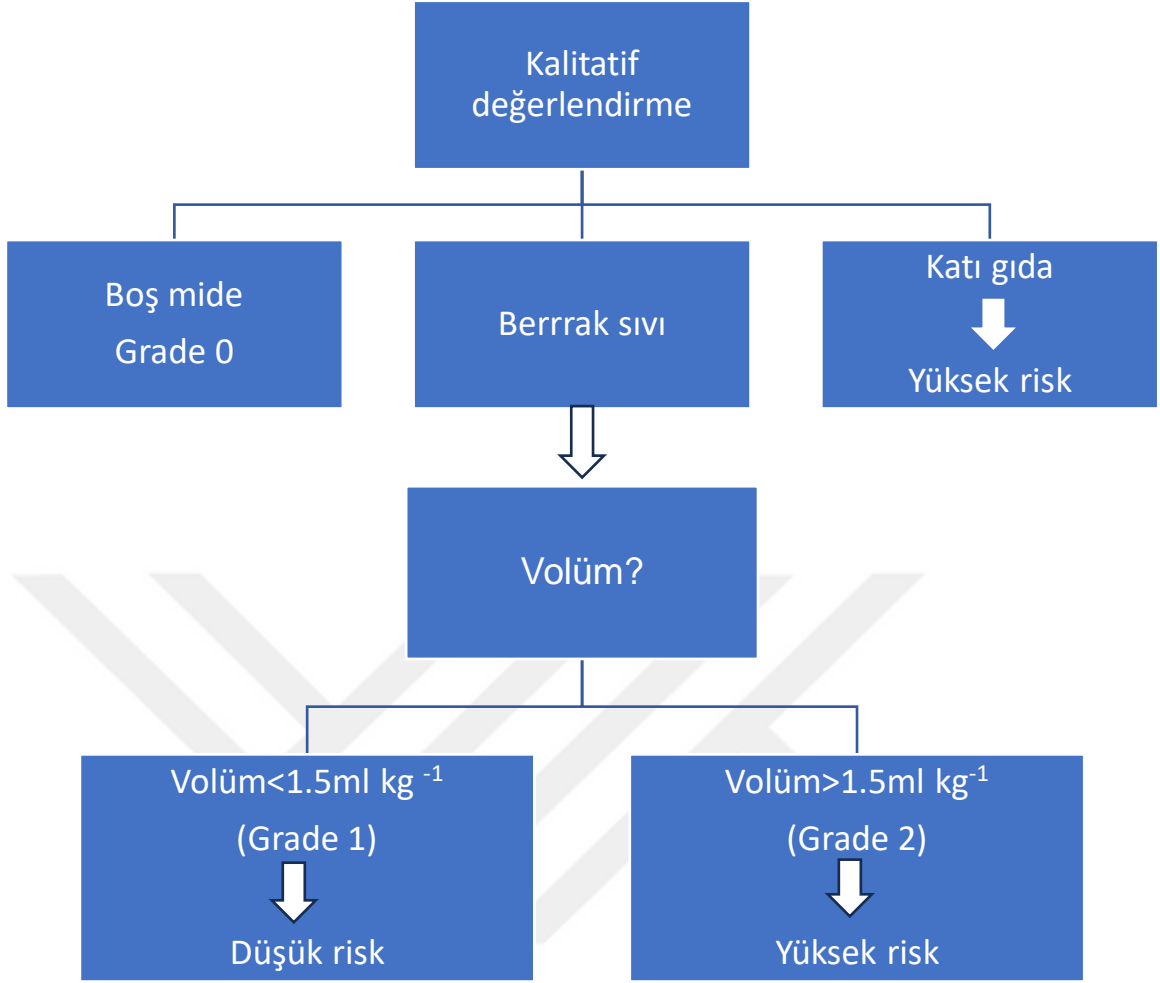
Katı gıda alımının hemen sonrası görüntülemelerde çiğneme ve yutma ile karışan antrum ön duvarı boyunca sıkışan hava görüntülenebilir. Buzlu cam görünümüne neden olan ve daha derin yapıların görüntülenmesini engelleyen hava arayüzüne neden olur. Ultrason ayrıca yakın zamanda oral alım öngörebilecek peristaltik mide kasılmalarını da gösterebilir.

Perlas Skoru

Grade 0: Supin ve RLD pozisyonda antrumda minimum berrak sıvı/hava içeriği bulunması. Antrum düz veya hem supin hem RLD pozisyonda boğa gözü paterni

Grade 1: Supinde boş, RLD pozisyonda sıvı içerik olması. Düşük gastrik hacmi düşündürür.

Grade 2: Supin ve RLD pozisyonda berrak sıvı olması. Yüksek gastrik hacmi düşündürür. Koyu kıvamlı sıvı veya katı içerik (hiperekoik/heterojen içerikli distandü antrum)



Şekil 3. Kalitatif Değerlendirme Algoritması ⁷⁵

1.7.6.6.2 Kantitatif değerlendirme

Hacim tahmini klinik olarak önemsiz bazal gastrik sekresyonlarla ($<1,5 \text{ ml kg}^{-1}$ berrak sıvı), bazal volümden daha büyük hacimdeki sıvıları ($>1,5 \text{ ml kg}^{-1}$) ayırır.

Gastrik volüm ölçümü berrak sıvılar için geliştirilmiştir ve katı içerikler için uygun değildir. Katı gıda alımından sonra mide gövdesinde hava birikimi arka duvarın görünümünü bozarak kantitatif ölçümü sınırlar. Gastrik volüm ölçümü Spencer tarafından geliştirilen formül aracılığıyla antral kesit alanı kullanılarak cm^2 cinsinden hesaplanabilir. Daha sonra hesaplanan antral CSA mm^2 ye çevrilerek formül üzerinden kg başına ml cinsinden gastrik volüm hesaplanır.

$$\text{CSA (cm}^2\text{)} = \text{anteroposterior çap} \times \text{kraniokaudal çap} \times \pi / 4^{76}$$

$\text{ml.kg}^{-1} = [-7.8 + 0,035 \times \text{CSA (mm}^2) + 0,127 \times \text{yaş (ay cinsinden)}] / \text{kg}$

GUS ile katı içerik görülmesi yüksek aspirasyon riskine işaret eder. Berrak sıvı görüntüsü saptandığında volüm ölçümü yapılarak risk belirlenir. 1.5ml kg^{-1} üzerindeki gastrik volüm yüksek aspirasyon riski ile ilişkilidir.

1.7.7 Mide Volümü Bulantı Kusma İlişkisi

Gastrik volüm artışının distansiyona neden olarak postoperatif bulantı kusmayı artırdığı düşünülmektedir. Jung ve ark şaşılık cerrahisi geçiren pediatrik hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada gastrik dekompresyonun maske ventilasyonu sonrası mide distansiyonunun neden olduğu postoperatif bulantı kusma üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Bu hasta grubunda gastrik dekompresyon uygulanması uyanma sırasında bulantı kusma insidansını azaltmıştır⁷⁷. Mide hacmi, çoğu klinik çalışmada kullanılan hedef noktadır. Uzmanlar, oral alımın kısıtlanmasının aspirasyonu azaltacağına inanmaktadır. Ancak riski ortadan kaldıran veya belirli bir çocuk için yüksek aspirasyon riski oluşturan bilinen bir mide hacmi yoktur.

Dolu mide tanımı tartışmalı ve yoruma açık olsa da gastrik volüm $1,5 \text{ ml kg}^{-1}$ altında olan hastalarda aspirasyon riski düşük olarak kabul edilmiştir. Gastrik volüm $1,5 \text{ ml kg}^{-1}$ üzerinde olan hastalar daha yüksek aspirasyon riskini düşündürür. Klinik veriler $1,5 \text{ ml kg}^{-1}$ 'a kadar gastrik sıvı hacimlerinin aç bireylerde normal ve güvenli olduğunu göstermektedir^{78,79}.

Kan ve yıkama sıvısı gibi bulantı kusmaya sebep olan sıvıların cerrahi sırasında mideye aspirasyonu bulantı kusma ile sonuçlanmaktadır. Bu durum en sık hava yolu cerrahisi sırasında karşımıza çıkmaktadır. Konuyla ilgili Erkalp ve ark KBB cerrahisi uygulanacak erişkin hastalar üzerinde yaptığı bir çalışmada ekstübasyon öncesi hastalara gastrik dekompresyon uygulamışlardır. Mide içeriği miktarı 10 mL 'den fazla aspire edilenlerde 2. saatteki POBK oranı, 10 mL 'den az aspire edilenlere göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Böylece, daha az mide içeriği, daha az POBK ile ilişkilendirilmiştir⁸⁰.

Bununla ilgili yapılan çalışmalar genel olarak gastrik aspirasyon yöntemi ile yapılmış olup midenin tamamının aspirasyonunu garanti etmemektedir. Aynı

zamanda çalışmalar gastrik aspirasyonun rezidüel gastrik volümü izlemek için güvenilir bir araç olmadığını göstermektedir. Gastrik ultrasonografi, klinik uygulamada gastrik volüm izlenmesi için daha uygun bir araçtır⁸¹.

1.8 Anestezi Uygulamalarında Ultrasonografinin Yeri

Hava yolu ultrasonografisi

Akciğer ultrasonografisi

Kardiyak ultrasonografi

Abdominal ultrasonografi

Vasküler girişimlerde ultrasonografi kullanımı

Rejyonal anestezide ultrasonografi kullanımı

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma için Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan 23/02/2022 tarihli 78017789/050.01.04/193135 nolu karar ile onay alınmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 70 hasta alınması planlanmıştır. Çalışmanın tasarımı randomize kontrollü klinik çalışmadır.

Gönüllülerin araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Çocuk Cerrahi Kliniğinde 01.02.2022 ile 01.02.2023 tarih aralığında opere olan
- 4-18 yaş
- ASA I-II
- Elektif cerrahi
- Preoperatif açlık süresi 6 saat
- Alt batin cerrahisi veya ürogenital cerrahi
- Oral alım bozukluğu /Gastroözefagial reflü hastalığı/Gastrik boşalımı etkileyen bir hastalığa sahip olmayan
- Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamış olmak

Gönüllülerin araştırmadan dışlanma kriterleri:

- 01.02.2022 ve 01.02.2023 tarih aralığında opere olmayan hastalar
- 4 yaşından küçük veya 18 yaşından büyük hastalar
- Preoperatif açlık süresi 6 saatten uzun olan hastalar
- Acil cerrahi planlanan hastalar
- ASA skoru III ve üzeri olan hastalar
- Oral alım bozukluğu olan hastalar
- Gastroözefagial reflü hastalığı olan hastalar
- Gastrik boşalımı etkileyen bir hastalığa sahip olmak
- Antiemetik tedavi alıyor olmak
- Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamamış olmak

2.1 Anestezi Yönetimi

Tüm hastalara genel anestezi uygulandı. Preoperatif damar yolu sağlanan hastalara anestezi indüksiyonunda Tiopental 5mg kg^{-1} iv (intravenöz), Fentanyl 1mcg kg^{-1} iv ve Rocuronium $0,6\text{ mg kg}^{-1}$ iv uygulandı. Maske ventilasyonunda $6\text{-}8\text{ml/kg}$ tidal volüm $15\text{ cm H}_2\text{O}$ düzeyinin altında inspiratuar basınçla verilecek şekilde uygulandı. Anestezi idamesi Sevofluran 1.3 MAC ve $\%50$ oksijen/azot karışımı ile sağlandı. Analjezi yöntemi olarak kontrendikasyon bulunmayan hastalara operasyon bitiminden yarım saat öncesinde intravenöz Parasetamol 10mg/kg uygulandı. Uygun hastalara cilt sütürasyonu öncesi lokal anestezi infiltrasyonu yapıldı. Cerrahi sonunda nöromusküler blokajın reverse edilmesi için Neostigmin $0,05\text{ mg kg}^{-1}$ iv ve atropin $0,015\text{ mg kg}^{-1}$ uygulandı.

2.2 USG Değerlendirme Yöntemi

Hastalara USG uygulayacak olan anestezi uzmanı, anestezi uygulamalarında USG kullanma deneyimine sahip olup (sertifikasyon düzeyinde), ek olarak Radyoloji kliniğinde gastrik USG üzerine 1 haftalık teorik ve pratik eğitim alarak çalışmaya başlamıştır. Bütün hastalara aynı anestezi uzmanı tarafından USG yapılmıştır. Çalışmamız, USG ile ölçüm yapan anestezi uzmanı hastanın hangi içeceği içtiğini bilmeyecek şekilde kör teknikte tasarlandı.

Ölçümler ameliyathane çocuk hazırlık odasında ebeveyn eşliğinde gerçekleştirildi. 6 saat açlık sonrası, cerrahiden 2 saat önce hastalara rastgele 5ml kg^{-1} su veya +4 derecede saklanmış partikülsüz (Dimes® $\%100$ elma suyu 100ml de 48kcal enerji, 11.5g karbonhidrat) elma suyu içirildi. 6 saat açlık sonrası içecek içmeden önce bazal değerlendirme olarak 0. saat ölçümü, elma suyu veya su içiminden 1 saat ve 2 saat sonra (anestezi indüksiyonu öncesi) diğer USG görüntülemeleri yapıldı.

Ultrasonografi (lineer yüksek frekanslı ($10\text{--}18\text{ MHz}$) bir proba sahip olan Esaote My Lab X7) ile gastrik antrum ve epigastrik bölge değerlendirildi. Gastrik antrum görüntüsü, karaciğerin sol lobu ile pankreas arasında, aort veya inferior vena kava üst kısmında yüzeysel, içi boş bir iç organ olarak sagittal veya parasagittal düzlemde elde edildi. Epigastrik bölge ksifoid altında sagittal veya parasagittal düzlemde ve mideyi görüntülemek için transdüser soldan sağa subkostal kenardan genişçe tarandı.

USG ile kalitatif ve kantitatif değerlendirme yapıldı. Kalitatif değerlendirmede Perlas skoru kullanıldı. Bunun için hastaya hem supin hem sağ lateral dekübit (RLD) pozisyonda GUS yapıldı. Antrum her iki pozisyonda da boş görünüyorsa grade 0 olarak sınıflandırıldı. Bu, sıvı içeriğinin çok az olduğunu veya hiç olmadığını göstermektedir. Antrumda, yalnızca RLD'de sıvı görüldüğünde grade 1 olarak tanımlandı ve düşük mide hacmi ile ilişkili bulundu. Son olarak grade 2, antrumda hem supin hem de RLD pozisyonlarında berrak sıvı bulunması olarak tanımlandı⁸². USG görüntülemesindeki sıvının gastrik sekresyonlar ve berrak sıvılar olduğu görüntünün anekoik veya hipoekoik olmasına dayanılarak yorumlandı.

Kantitatif değerlendirme için kesitsel antral ölçüm yapıldı. Hareketsiz bir görüntü, peristaltik kasılmalar arasında antrum hareketsiz haldeyken elde edildi. Antral kesit alanı (CSA), ultrason imleci kullanılarak ve mide duvarının tüm katmanları (serozadan serozaya) dahil edilerek ölçüldü. Anteroposterior ve kraniokaudal çapın π sayısı ile çarpımının dörde bölünmesi ile santimetrekare cinsinden antral kesit alanı elde edildi. Kg başına ml cinsinden gastrik volüm hesaplanması için, hesaplanan antral kesit alanı milimetrekareye çevrilerek ay cinsinden hastanın yaşının da yer aldığı Adam O. Spencer tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle uyarlandı⁸³.

$CSA (cm^2) = \text{anteroposterior çap} \times \text{kraniokaudal çap} \times \pi / 4$

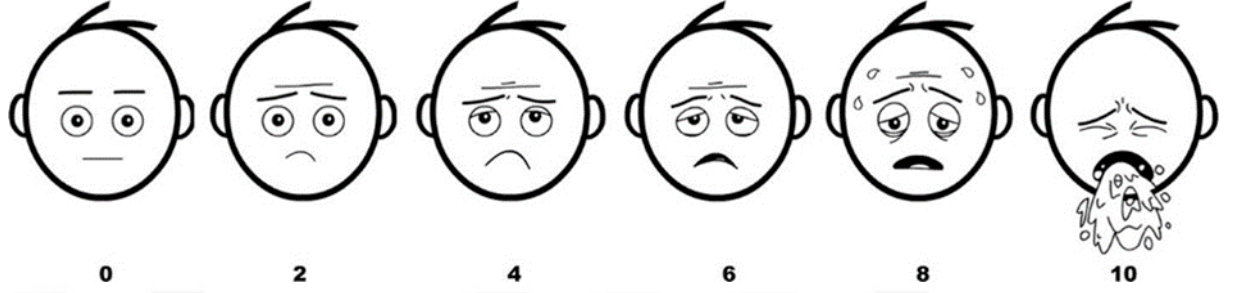
$\text{Gastrik volüm (ml.kg}^{-1}) = [-7.8 + 0,035 \times CSA (mm^2) + 0,127 \times \text{yaş(ay cinsinden)}] / \text{kg}$

Gastrik volüm ve Perlas skoruna göre hastanın aspirasyon riski yüksek veya düşük şeklinde yorumlanarak kaydedildi. Perlas grade 2 veya gastrik volüm $>1.5 \text{ml kg}^{-1}$ olan hastaların aspirasyon riski yüksek olarak değerlendirildi. Hasta başı muayene bulguları bir form kağıdına yazılı bir şekilde kaydedildi.

2.3 Postoperatif Bulantı Kusma Değerlendirilmesi

Bulantı-kusma postoperatif bakım ünitesinde hastanın anestezi yönetimini sağlayan anesteziist tarafından değerlendirildi. Çalışma, bulantı kusma değerlendirmesi yapan anesteziist hastanın hangi içeceği içtiğini bilmeyecek şekilde kör teknikte tasarlandı. Hastalarda bulantı skorlaması için 0'dan 10'a

kadar 6 adet yüz içeren resimli bir mide bulantısı ölçeği olan Baxter Retching Faces [BARF] ölçeği kullanıldı. Kusma için var ya da yok şeklinde kayıt alındı. Değerlendirmeler postoperatif 15. dk ve 30. dk'da gerçekleştirildi. Antiemetik kullanımı not edildi.



Şekil 4. Baxter Retching Faces [BARF] Ölçeği ³⁵

2.4 Aspirasyon Değerlendirme Yöntemi

Anestezi sırasında hava yolunda mide içeriğinin gözlemlenmesi veya aspirasyonla uyumlu radyolojik bulgular veya postoperatif solunum sıkıntısı semptomları ile kusan çocuklar aspirasyon olarak değerlendirildi.

2.5 İstatistiksel Yöntem

Song ve arkadaşlarının 'Ultrasound assessment of gastric volume in children after drinking carbohydrate-containing fluids' adlı çalışması etki büyüklüğü alınarak "Pediatrik Hastalarda Preoperatif Karbonhidrattan Zengin Sıvı Verilmesinin Gastrik Rezidüel Volüm Üzerine Etkisinin Ultrasonografi Yardımıyla Değerlendirilmesi" adlı incelenen çalışmada parametrelerin ortalamalarında orta düzeyde etki büyüklüğünün (effect size=0,48x fark kabul edilmesi öngörülerek alfa anlamlılık seviyesi 0,05 % 95 Power da örneklem büyüklüğü toplam 70 hasta olarak hesaplandı.

Örneklem büyüklüğü G*Power Version 3.1.9.2 programı ile hesaplandı. İstatistiksel analiz için SPSS 28.0 for Windows programı kullanıldı. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde

bağımsız örneklem t test, Mann-Whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında Fischer test kullanıldı. Bağımlı nitel verilerin analizinde mc neman test kullanıldı. Gastrik volüm değerlendirmeleri için Mann-Whitney u test / Wilcoxon testi, Perlas skorunun gruplar arası karşılaştırılması için X2 Ki-kare test / Mc Neman testi, bulantı-kusma volüm ilişkisi için Mann-Whitney u test / Wilcoxon testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edildi.



3. BULGULAR

3.1 Demografik Veriler

Her bir grupta 35 kişi olmak üzere toplam 70 hasta çalışmaya alındı.

Hastaların tüm özellikleri ve değerlendirmeleri tablolar halinde aşağıda sunuldu.

Tablo 5. Demografik Veriler ve Operasyona ait Bilgiler

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş	4.0 - 17.0	9.0	9.2 ± 3.7
Cinsiyet	Kadın		30 42.9%
	Erkek		40 57.1%
Kilo	11.0 - 98.0	30.0	32.9 ± 18.5
Boy	93.0 - 182.0	131.0	133.5 ± 21.1
BMI	9.8 - 32.0	16.5	17.2 ± 4.5
POBK Öyküsü	(-)		51 72.9%
	(+)		19 27.1%
Ailede			9 47.4%
Kendisinde			10 52.6%
Operasyon			
Alveoler Kleft		1	1.4%
Bilateral İnmemiş Testis		3	4.3%
Hidrosel		3	4.3%
Hipospadias		4	5.7%
İnguinal Herni Onarımı		11	15.7%
Orşiopeksi		1	1.4%
LAP Eksizyonu		3	4.3%
Meatoplasti		2	2.9%
Nefrolitotomi		8	11.4%
Orşiopeksi		1	1.4%
Sistoskopi		2	2.9%

Tiroglossal Kanal Kisti		1	1.4%
URS		30	42.9%
Cerrahi Süresi	60.0 - 145.0	75.0	85.1 ± 24.3

3.2 Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Tablo 6. Gastrik Volüm, Perlas Skoru ve Aspirasyon Riski Yüzdeleri

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
SUPİN			
Volüm 0	0.12 - 0.94	0.42	0.47 ± 0.18
Volüm I	0.10 - 0.92	0.47	0.48 ± 0.19
Volüm II	0.09 - 0.87	0.41	0.45 ± 0.19
RLD			
Volüm 0	0.11 - 0.95	0.44	0.47 ± 0.17
Volüm I	0.12 - 0.99	0.45	0.49 ± 0.20
Volüm II	0.08 - 0.80	0.42	0.44 ± 0.17
Postop Antiemetik	(-)		59 84.3%
	(+)		11 15.7%
BARF Bulantı	(-)		45 64.3%
	(+)		25 35.7%
BARF			
15.Dakika	0.00 - 10.00	0.00	1.17 ± 1.94
30.Dakika	0.00 - 10.00	0.00	0.23 ± 1.25
Postop Kusma	(-)		59 84.3%
	(+)		11 15.7%
Perlas 0. Saat	0		53 75.7%
	1		17 24.3%
Perlas 1.Saat	0		43 61.4%
	1		26 37.1%

	2	1	1.4%
	0	55	78.6%
Perlas 2.Saat	1	14	20.0%
	2	1	1.4%
ASP Riski 0.Saat	Düşük	70	100.0%
ASP Riski 1.Saat	Düşük	67	95.7%
	Yüksek	3	4.3%
ASP Riski 2.Saat	Düşük	67	95.7%
	Yüksek	3	4.3%

3.3 Demografik Verilerin ve İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 7. Demografik Verilerin ve İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Su Grubu		Elma Suyu Grubu		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş	9.3 ± 3.7	9.0	9.0 ± 3.8	8.0	0.612 ^m
Cinsiyet	Kadın	12 34.3%	18 51.4%		0.147 ^{x²}
	Erkek	23 65.7%	17 48.6%		
Kilo	32.8 ± 18.8	30.0	33.0 ± 18.4	23.0	0.855 ^m
Boy	133.8 ± 21.0	130.0	133.1 ± 21.4	132.0	0.893 ^t
BMI	17.1 ± 4.3	16.5	17.4 ± 4.8	16.6	0.773 ^m
POBK Öyküsü	(-) 28 80.0%		(-) 23 65.7%		0.179 ^{x²}
	(+) 7 20.0%		(+) 12 34.3%		
Ailede POBK öyküsü(+)	5 71.4%		4 33.3%		
Kendisinde POBK öyküsü(+)	2 28.6%		8 66.7%		

İV Sıvı Alımı	(-)	29	82.9%	27	77.1%	0.550 ^{x2}		
	(+)	6	17.1%	8	22.9%			
Cerrahi Süresi		92.1	± 21.3	90.0	78.1	± 25.5	68.0	0.000 ^m

^t t test / ^m Mann-whitney u test / ^{x2} Ki-kare test

3.4 Supin Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

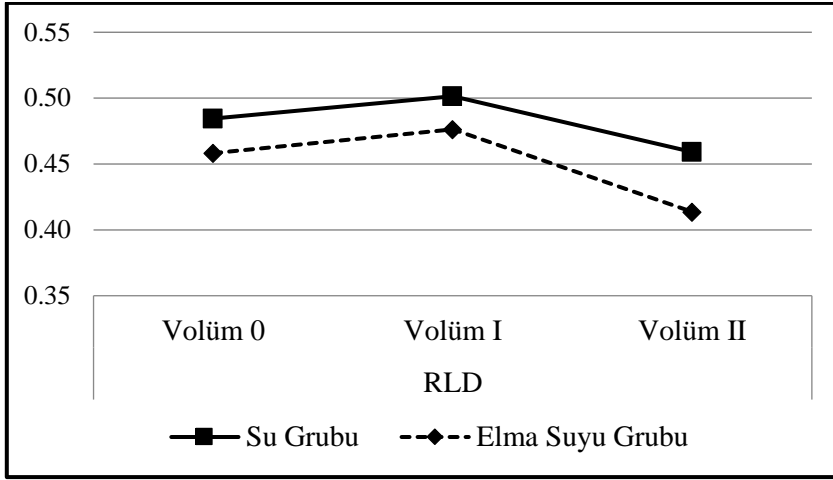
Tablo 8. Supin Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Su Grubu		Elma Suyu Grubu		p
	Ort.±ss	Medya n	Ort.±ss	Medya n	
SUPİN					
Volüm 0	0.54 ± 0.20	0.51	0.40 ± 0.13	0.38	0.00 ^m 1
Volüm I	0.54 ± 0.21	0.56	0.42 ± 0.15	0.40	0.00 ^m 8
Volüm II	0.52 ± 0.21	0.49	0.39 ± 0.14	0.38	0.01 ^m 3
Volüm 0 a Göre Değişim					
Volüm 0/Volüm I Değişim	0.00 ± 0.17	0.01	0.02 ± 0.11	0.03	0.41 ^m 4
Grup İçi Değişim p	0.844	w	0.293	w	
Volüm 0/Volüm II Değişim	-0.03 ± 0.18	-0.03	-0.01 ± 0.11	-0.02	0.30 ^m 4
Grup İçi Değişim p	0.118	w	0.837	w	

^m Mann-whitney u test / ^w Wilcoxon test

3.5 Lateral Dekübit Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Şekil 5. RLD Pozisyonunda Gastrik Volüm Karşılaştırılması



3.6 Bulantı Kusmanın Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 9. Bulantı Kusmanın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Su Grubu		Elma Suyu Grubu		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Postoperatif Antiemetik (-)	28	80.0%	31	88.6%	0.324 ^{X²}
(+)	7	20.0%	4	11.4%	
BARF skoru>0 (-)	19	54.3%	26	74.3%	0.081 ^{X²}
(+)	16	45.7%	9	25.7%	
BARF					
15.Dakika	1.3 ± 1.7	0.0	1.0 ± 2.2	0.0	0.146 ^m
30.Dakika	0.1 ± 0.5	0.0	0.3 ± 1.7	0.0	0.977 ^m
Postoperatif Kusma (-)	28	80.0%	31	88.6%	0.324 ^{X²}
(+)	7	20.0%	4	11.4%	

^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test

3.7 Perlas Skorunun Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 10. Perlas Skorunun Gruplar Arasında Karşılaştırılması

		Su Grubu		Elma Suyu Grubu		p
		n	%	n	%	
PERLAS						
0. Saat	0	33	94.3%	20	57.1%	0.000 ^{X²}
	1	2	5.7%	15	42.9%	
1.Saat	0	21	60.0%	22	62.9%	0.806 ^{X²}
	1	13	37.1%	13	37.1%	
	2	1	2.9%	0	0.0%	
0/1.Saat Değişim p		0.002 ^N		0.815 ^N		
2.Saat	0	23	65.7%	32	91.4%	0.009 ^{X²}
	1	11	31.4%	3	8.6%	
	2	1	2.9%	0	0.0%	
0/2.Saat Değişim p		0.013 ^N		0.004 ^N		

^{X²} Ki-kare test / ^N Mc Nemar test

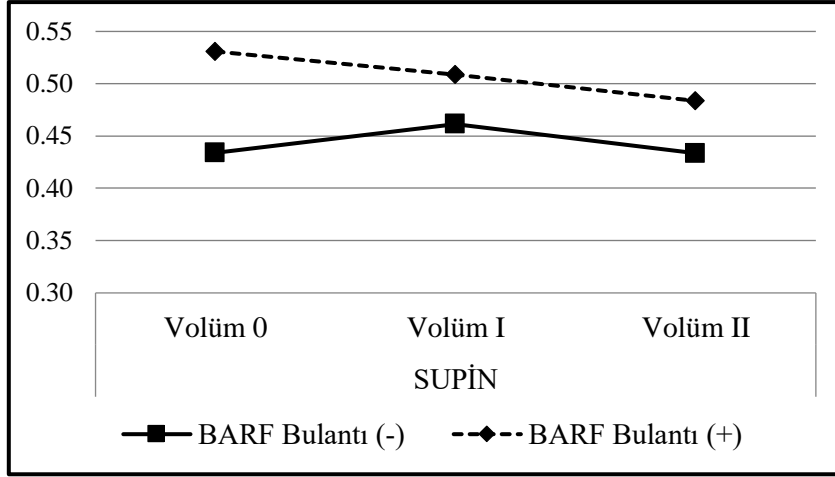
3.8 Aspirasyon Riskinin Karşılaştırılması

Su ve elma suyu grupları arasında aspirasyon riski açısından anlamlı ($p>0.05$) bir fark görülmedi. Her iki grupta da 1.saat, 2.saat ölçümlerinde aspirasyon riski 0.saate göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. Çalışmaya katılan hastalarda aspirasyon vakasına rastlanmadı.

3.9 BARF Skorunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi

BARF skoru>0 olan ve BARF=0 olan grupta hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı, boy, kilo, BMI değeri, POBK öyküsü, iv sıvı alımı, cerrahi süresi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi.

3.10 BARF Skoru Aracılığıyla Supin Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi



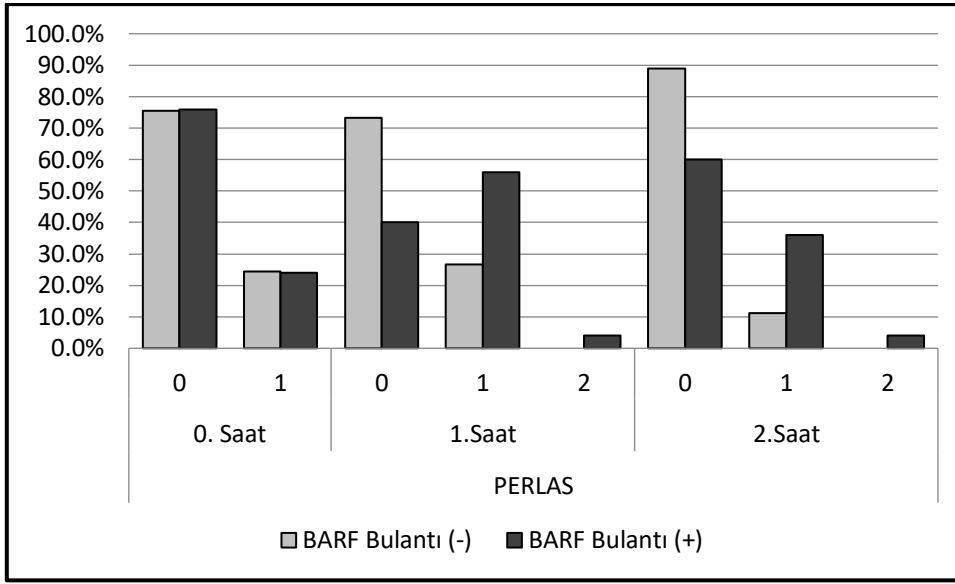
Şekil 6. Supin Pozisyon Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi

3.11 BARF Skoru Aracılığıyla Lateral Dekübit Pozisyondaki Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi

BARF skoruna göre bulantısı olan grupta lateral dekübit pozisyonda 0. saat gastrik volüm değeri bulantısı olmayan gruptan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Bulantısı olan ve olmayan grupta lateral dekübit pozisyonda 1. Saat ve 2. saat volüm değerleri anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. Her iki grupta da 1. saat volüm değeri 0. saate göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi. Her iki grupta da 2. saat volüm değeri 0. saate göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. Gruplar arasında 0. saat/1. saat volüm değişimi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. Gruplar arasında 0. saat/2. saat volüm değişimi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi.

3.12 Perlas Skoru Bulantı İlişisinin BARF Skoru Üzerinden Karşılaştırılması

BARF skoruna göre bulantısı olan ve olmayan grupta 0. saat Perlas skoru 0 oranı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. Bulantısı olmayan grupta 1. saat, 2. saat Perlas 0 oranı bulantısı olan gruptan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Bulantısı olmayan grupta 1. saat, 2. saat Perlas 0 oranı 0. saate göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi. Bulantısı olan grupta 1. saat Perlas 0 oranı 0. saate göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. Bulantısı olan grupta 2. saat Perlas 0 oranı 0. saate göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi.



Şekil 7. Perlas Skoru Bulantı İlişkisi

3.13 Postoperatif Kusma İlişkili Faktörler

Tablo 11. Demografik Veriler Kusma İlişkisi

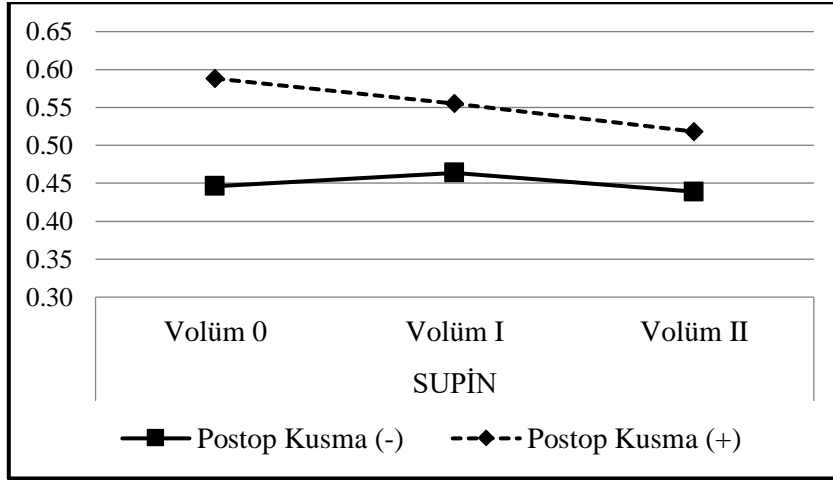
		Postop Kusma (-)		Postop Kusma (+)		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş		9.5 ± 3.8	9.0	7.5 ± 2.5	6.0	0.109 ^m
Cinsiyet	Kadın	26	44.1%	4	36.4%	0.635 ^{X²}
	Erkek	33	55.9%	7	63.6%	
Kilo		34.4 ± 19.6	30.0	24.7 ± 6.4	23.0	0.167 ^m
Boy		135.7 ± 21.9	137.0	121.4 ± 9.8	122.0	0.037 ^t
BMI		17.3 ± 4.7	16.5	16.7 ± 3.4	17.8	0.916 ^m
POBK	(-)	40	67.8%	11	100.0%	0.027 ^{X²}
Öyküsü	(+)	19	32.2%	0	0.0%	
	Ailede POBK öyküsü+	9	47.4%	0	0.0%	
	Kendisinde POBK öyküsü+	10	52.6%	0	0.0%	
İV Sıvı Alımı	(-)	45	76.3%	11	100.0%	0.071 ^{X²}
	(+)	14	23.7%	0	0.0%	
Cerrahi Süresi		80.8 ± 21.1	75.0	108.0 ± 28.5	120.0	0.003 ^m

t t test / m

Mann-whitney u test /

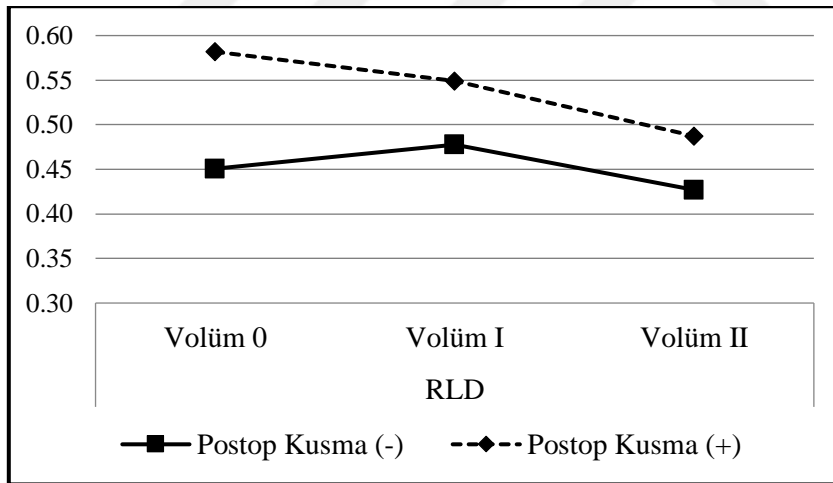
X² Ki-kare test

3.14 Supin Pozisyonda Ölçülen Gastrik Volüm ile Kusma İlişkisi



Şekil 8. Supin Gastrik Volüm Kusma İlişkisi

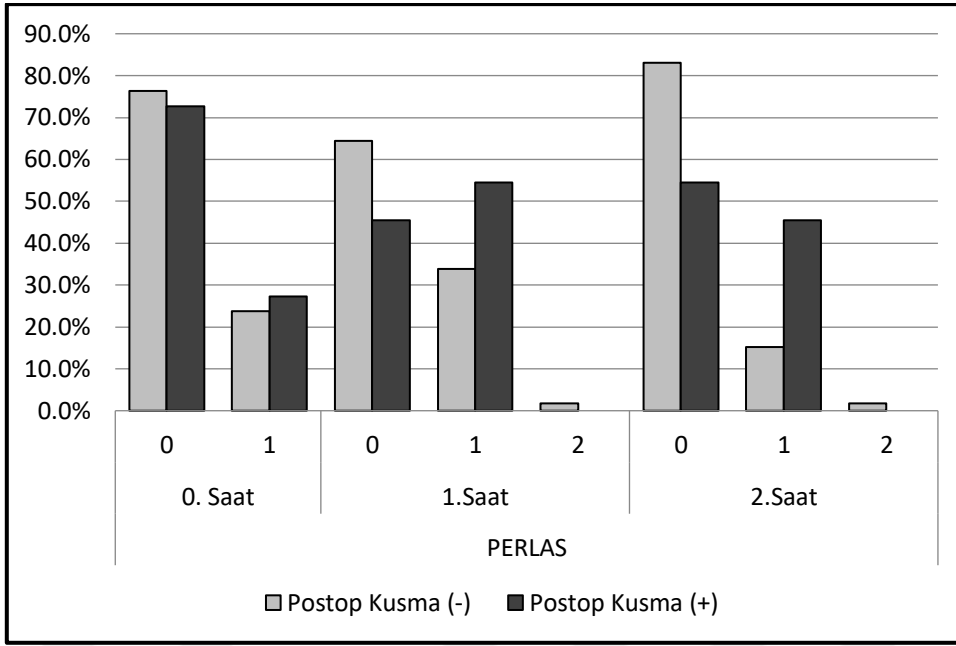
3.15 Lateral Dekübit Pozisyonda Gastrik Volüm Kusma İlişkisi



Şekil 9. RLD Pozisyon Gastrik Volüm Kusma İlişkisi

3.16 Perlas Skoru Kusma İlişkisi

Postoperatif kusma olan ve olmayan grupta 0.saat, 1.saat Perlas 0 oranı anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. Postoperatif kusma olan grupta 2.saat Perlas 0 oranı kusma olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Postoperatif kusma olmayan grupta 1.saat, 2.saat Perlas 0 oranı 0.saate göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. Postoperatif kusma olan grupta 1.saat, 2.saat Perlas 0 oranı 0.saate göre anlamlı değişim göstermedi.



Şekil 10. Perlas Skoru Kusma İlişkisi

4. TARTIŞMA

Çalışmamızda pediyatrik hastalara preoperatif dönemde verilen elma suyunun suyla kıyaslandığında rezidüel gastrik volümü azaltma konusundaki etkilerini GUS aracılığıyla karşılaştırdık. Sonuçta bazal volüm değerine göre her iki pozisyonda yapılan ölçümlerde, su ve elma suyunun 1 saat veya 2 saat sonrasında rezidüel gastrik volümü azaltma konusunda birbirine üstünlüğü olmadığını gördük. Ancak RLD pozisyon ölçümlerinde preoperatif karbondihattan zengin sıvı verilmesinin 2. saat rezidüel gastrik volümü azalttığını gösterdik. Bazal gastrik volüm değerinin yüksek olmasını POK ile ilişkili bulduk. Perlas skoru 0 olmasını bulantı ve kusma oranının az olması ile ilişkili bulduk. Aynı zamanda preoperatif berrak sıvı açlık süresinin 2 saatten 1 saate indirilmesinin gastrik volümde anlamlı bir değişime sebep olmadığını gösterdik.

Çocuklarda berrak sıvıların mideden boşalma süresini büyük oranda verilen sıvıların kalorisi, volümü ve verilme zamanı belirlemektedir. Sıvıların sıcaklığı, pH değeri ve osmolalitesi gibi etkenlerin de mide boşalmasında etkili olduğu ifade edilse de klinik olarak belirgin farklılık oluşturmamaktadırlar⁸⁴. Temel olarak, çocuklarda berrak sıvılar için mide boşalma zamanının çalışılan sıvının kalori içeriğine bağlı olduğu gösterilmiştir. Enerji içeriğinin mide boşalması üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların çoğunda karbondihidrat solüsyonları kullanılmıştır. Karbondihidrat içeriği ile gastrik boşalma ilişkisi hakkında farklı görüşler vardır. Karbondihidrat içeriği %2,5 in altında olan solüsyonların mideden eşit hacimdeki suyla aynı oranda boşaldığı düşünülmektedir. Karbondihidrat içeriği %6' nın üzerinde karbondihidrat içeriği ise mide boşalmasında belirgin azalma yapmaktadır. Ancak bazı çalışmalarda % 10 karbondihidrat oranına sahip sıvılarla su arasında gastrik boşalma hızı açısından bir fark görülmemiştir.⁸⁵ Bizim çalışmamızda her iki gruba aynı volümde içecek verildi. Elma suyunun kalori içeriği 48kcal/100ml, karbondihidrat oranı 11,5g/100ml idi. Su için 1. saat ve 2. saat gastrik volüm değerlerinde anlamlı değişim olmazken, elma suyu için 2. saatte RLD pozisyonda yapılan ölçümlerde gastrik volümün bazal değere göre anlamlı bir düşüş gösterdiği gözlemlendi. Okabe ve ark yetişkin gönüllülerde yaptığı bir çalışmada 100kcal glukoz solüsyonu için mide boşalma süresi 50-80dk bulunurken su için 30-50dk aralığında bulunmuştur⁸⁶. Çalışmamıza benzer

şekilde Song ve arkadaşları, ameliyattan 2 saat önce alınan karbonhidrat içeren sıvıların, anestezi indüksiyonundan önce mide hacmini azalttığını göstermişlerdir⁷⁴. Preoperatif 2 saat öncesinde karbonhidratlı içecek verilen çocuklarda gastrik volüm azalmaktadır. Çalışmamızın bu savı GUS kullanarak objektif bir şekilde ortaya koyduğunu düşünmekteyiz.

Volümün gastrik boşalma üzerine etkisini incelersek, boşalma yarı ömrü, aynı kalori yoğunluğuna sahip farklı hacimlerdeki sıvılar için bir yere kadar benzerdir. Bizim çalışmamızda 5ml kg⁻¹ volüm kullanıldı ve 1 saat sonra yapılan ölçümlerde bazal değere göre gastrik volümde anlamlı değişim saptanmadı. RLD pozisyonunda elma suyu içenlerde 2. saat gastrik volümde bazal değere göre düşüş saptandı. Sağlıklı gönüllü çocuklar ile yapılan bir çalışmada, gece boyunca aç kaldıktan sonra bir gruba 3 ml kg⁻¹ diğer gruba 7 ml kg⁻¹ karbonhidrat içerikli sıvı verilmiştir. Sıvı alımından 60 dakika sonra gastrik volüm, 3 ml kg⁻¹ grubunda önemli ölçüde daha düşük bulunmuş ve bazal değerlere yakın olduğu gözlenmiştir⁸⁷. Aksine, 8-14 yaş arası sağlıklı gönüllü çocuklarla yapılan bir araştırma, elma suyu için mide boşalma sürelerinin 90 ila 180 dakika arasında olduğunu bulmuştur. Ancak bu çalışmada hastalara 296ml içecek içirilmiştir. Bu da bazı denekler için 10 ml kg⁻¹ gibi oldukça yüksek bir volüm anlamına gelmektedir⁴¹. Teye ve ark nın yaptığı bir çalışmada da 3 ml kg⁻¹ berrak sıvı verilmesi ile 5 ml kg⁻¹ berrak sıvı verilmesi karşılaştırılmış ve sonuç olarak 5 ml kg⁻¹ volümün de 3 ml kg⁻¹ volüm ile benzer rezidüel gastrik volümle sonuçlandığını göstermişlerdir⁸⁸. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların da gösterdiği gibi 5ml kg⁻¹ volümde karbondihdrattan zengin sıvı verilmesi gastrik volüm üzerinde 1 saat içinde anlamlı bir değişime yol açmadığı saptanmıştır. Ancak ideal volüm değeri için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Mide boşalmasını etkileyen diğer bir etken sıvıların oral verilme zamanıdır. Berrak sıvıların verilme zamanıyla ilgili kılavuzlar 1 saat önce verilmesini teşvik etmektedir. (Kanıt düzeyi 1C) Ancak preoperatif berrak sıvı açlığı 2 saatin altına düşürüldüğünde gastrik volümdeki değişiklikler ile ilgili kanıtlar tutarsızdır. Açlık süresi 2 saatin altında olduğunda, gastrik sıvı volümü katlanarak artar ve özellikle büyük hacimler verildiğinde ilk bir saatte midenin yeterince boşalmasını zorlaştırır. Çalışmamızda sıvılar hastalara 6 saatlik katı gıda açlığını takiben anesteziden 2 saat önce verildi. Çalışmamızda hem elma suyu hem de su

içirilen grupta 1. saat ve 2. saat gastrik volüm değerleri bazal değerlere göre anlamlı değişim göstermemiştir. Schmitz ve ark yaptığı bir çalışmada genel anestezi altında elektif cerrahi uygulanan çocukların oro-gastrik tüp kullanılarak supin, sol ve sağ yan hasta pozisyonunda mide içeriği örneklenmiş ve 1 saatlik berrak sıvı açlığının, 2 saatlik açlığa kıyasla gastrik pH'ı veya rezidüel hacmi önemli ölçüde değiştirmedığı sonucuna varılmıştır⁸⁹. Çalışmamızda da 1. saat ve 2. saat gastrik volüm ölçümleri arasında anlamlı bir fark olmaması 1 saatlik berrak sıvı açlık süresini desteklemektedir.

Çocuklarda GUS supin ve sağ lateral dekübit pozisyonda yapılmaktadır. Çalışmamızda her iki pozisyonda kiloya göre gastrik volüm bakıldı. Supin ve RLD pozisyonda ortalama gastrik volüm değerleri arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Schmitz ve ark yaptığı bir çalışmada supin ve RLD pozisyonda gastrik volüm ölçümü karşılaştırılmış ve total gastrik volüm ve kiloya göre gastrik volüm arasındaki korelasyon en iyi RLD pozisyonda bulunmuştur. Çalışmada gastrik antral alan RLD pozisyonunda önemli ölçüde daha büyük bulunmuştur. Bu, ya midenin antrum kısmının baskın genişlemesi ile intragastrik hacim kayması yoluyla ya da midenin karın içi transpozisyonu yoluyla yerçekiminin etkisiyle açıklanabileceği düşünülmüştür⁹⁰. Bizim çalışmamızda kiloya göre gastrik volümde supin ve RLD pozisyon ölçümleri arasında fark yoktu. Gastrik volümlerin düşük olması sebebiyle RLD pozisyonda intragastrik hacim kayması olmamış, bu nedenle supin pozisyon ölçümlerine benzer sonuçlar almış olabiliriz.

Gastrik volümle bağlantılı olmasının yanı sıra mide içeriğinin kıvamının da etkili olduğu Perlas skoru aspirasyonla ilişkili bulunmuştur⁹¹. Perlas skorunun bulantı kusma ile ilişkisine bakacak olursak bulantısı olmayan hastaların 1.saat ve 2.saat Perlas skoru 0 oranının daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Kusma görülen hastaların da 2. saat Perlas skoru 0 oranı daha düşük saptandı. Perlas skoru 0 olması bulantı ve kusma oranının az olması ile ilişkili bulunmuştur. Çalışmamızda 0.saatte Perlas 0 oranı su grubunda yüksekken, 2.saatte elma suyu grubunda daha yüksek bulunmuştur. Bu da yine elma suyu grubunda gastrik volümün 2.saatte düşüşü ile açıklanabilir. Elma suyu gastrik volümü sudan daha fazla azaltmaktadır. Buna rağmen su grubu ve elma suyu grubu arasında aspirasyon riski, postoperatif bulantı ve kusma oranları arasında

anlamli fark gözlenmedi. Bunun sebebi muhtemelen Perlas grade 0 ve Perlas grade 1 arasındaki gastrik volüm farkının çok yüksek olmaması olabilir. Perlas skoru gastrik volüme göre değil midede supin ve RLD pozisyonunda sıvı görülmesine göre belirlenir. Bu da Perlas grade 1 olan hastaların Perlas grade 0 olanlara göre POBK oranlarında anlamlı bir farka neden olmamış olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızın sekonder amaçlarından biri gastrik volüm bulantı kusma ilişkisini değerlendirmektir. Gastrik volüm arttıkça bulantı ve kusma oranının arttığı bir gerçektir ancak kritik eşik değeri hakkında elimizde kesin bir veri yoktur. Bizim çalışmamızda BARF skoruna göre bulantısı olan grupta RLD pozisyonunda 0. saat gastrik volüm değeri (ort 0.52 ml kg⁻¹) bulantısı olmayan gruptan (ort 0.45 ml kg⁻¹) anlamlı olarak daha yüksekti. Hamed ve ark sezaryen operasyonuna alınan gebelerde yaptığı bir çalışmada hastalara Metoklopramid uygulayarak mide boşalmasının hızlanmasını sağlamış bu sayede gastrik volümü azaltarak bulantı kusma oranını azaltmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda GUS yardımıyla gastrik volümün azaldığını ve bu sayede postoperatif bulantı kusma oranının azaldığını göstermişlerdir⁹². Postoperatif bulantıyı değerlendirdiğimiz 15. ve 30. dk BARF skoru su ve elma suyu grubu arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Gastrik volüm yüksekliği postoperatif bulantı ile ilişkili bulundu. Postoperatif bulantı üzerine elma suyu ve suyun birbirine üstünlüğü olmadığı gözlemlendi.

Gastrik volüm kusma ilişkisi değerlendirildiğinde postoperatif kusma olan grupta hem supin (0.59 ml kg⁻¹) hem RLD (0.58 ml kg⁻¹) pozisyonunda 0. saat gastrik volüm değeri kusma olmayan gruptan (0.45 ml kg⁻¹) anlamlı olarak daha yüksekti. Postoperatif kusma oranı açısından su ve elma suyu grubu arasında bir fark yoktu. RLD pozisyon ölçümlerine göre elma suyu grubunda 2. saat gastrik volüm değeri bazal değere göre azalmıştı. Karbonhidrattan zengin sıvılar gastrik boşalmayı artırmaktadır ancak bunun POBK riski üzerine klinik bir etkisi yoktur. Çalışmamızda postoperatif kusma 0. saat gastrik volüm yüksekliği ile ilişkili bulundu.

Postoperatif kusma görülen hastaların preoperatif özelliklerine baktığımızda hastaların boyu postoperatif kusma olmayan gruptan anlamlı olarak daha

kısaydı. Bununla ilgili Xie ve ark nın erişkin hastalarda yapay zeka algoritmalarına dayalı klinik veriler toplayarak POBK tahmin modellerini oluşturmayı amaçladıkları çalışmada, kısa boyun POBK ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir⁹³. Hastalarımızın intraoperatif verilerini incelediğimizde cerrahi süresinin uzamasıyla kusma oranının arttığını gördük. Kusmayı tetikleyebilecek farklı bir bulguya rastlamadık. Sadece cerrahi sürenin bile POBK üzerine etkisi oldukça büyüktür. Özellikle çocuklarda 30dk dan uzun süren cerrahiler POBK için bir risk faktörüdür. Anestezik gazlara maruz kalınan sürenin uzaması erken postoperatif dönemde kusmanın en güçlü belirleyicisi olarak görülmektedir²⁶.

Çalışmaya alınan tüm hastalar 3 yaş üzeriydi ve anestezi süresi 30dk nın üzerindeydi. POVOC skoruna göre kusma riskini artıran diğer bulgu ailede ya da kendisinde POBK öyküsü bulunmasıydı⁹⁴. Ancak bizim çalışmamızda postoperatif bulantısı olanların %20 sinde POBK öyküsü varken, kusma yaşayan hastaların hiçbirinde POBK öyküsü yoktu. Bu konuyu incelemek için daha geniş bir hasta grubuna ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. POBK için tek değişken aile öyküsü değildir. Cerrahi süre POBK üzerine en etkili risk faktörüdür. Aile öyküsü olmasa bile kusma yaşayan çocukların cerrahi süresinin uzun olması kusmaya sebep olmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda pediyatrik hastalara preoperatif 2 saat önce elma suyu veya su verildi. Aspirasyon riskini değerlendirdiğimiz gastrik volüm ölçümü ve Perlas skorlamasına göre aspirasyon riskinde artış olmadığını gözlemledik. Çalışmamız sırasında anestezi indüksiyonu sırasında kusma yaşanmadı ve aspirasyon gelişmedi. Zamora ve ark yaptığı bir çalışmada cerrahi sabahı 06 :00–06:30'da 3 yaş altı hastalara 15 ml kg⁻¹ elma suyu veya daha büyük çocuklara 10 ml kg⁻¹ elma suyu oral yoldan verilmiştir. Hastalarda regürjitasyon veya mide içeriğinin pulmoner aspirasyon riskini artırmadığı gözlenmiştir. Pediyatrik hastalara anesteziden 1-2 saat önce elma suyu verilmesinin hastalarda dehidratasyonu önlemek ve olumlu bir davranış paterni oluşturmak için basit bir prosedür olduğu sonucuna varılmıştır⁹⁵.

Aspirasyona yol açmayan güvenli gastrik volüm eşik değeri konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Kimi çalışmalarda gastrik volüm üst sınırı 0,8 ml kg⁻¹ olarak belirlenirken, kimi çalışmalarda 1,5 ml kg⁻¹ olarak karşımıza

çıkılmaktadır.⁹⁶ Bizim çalışmamızda 1.5 ml kg⁻¹ üzerinde gastrik volüme rastlanmadı. Median gastrik volüm 1. saatte supin pozisyonda 0,45ml kg⁻¹ ve 2. saatte 0,42ml kg⁻¹ olarak hesaplandı. 1. saat gastrik volüm ile 2. saat arasında anlamlı bir fark yoktu ve gastrik volüm 1. saatte bazal değerlere dönmüştü. Anestezi indüksiyonu sırasında aspirasyon ve kusma yaşanmadı. Sarhan ve ark GUS kullanarak 1 saate karşı 2 saat aç kalan çocuklarda, 3 ml kg⁻¹ volümde berrak sıvı alımından sonra rezidüel gastrik volüm karşılaştırmışlardır. Median gastrik volüm 1 saatlik grupta (0,61 ml kg⁻¹) 2 saatlik gruba göre daha yüksek (0,32 ml kg⁻¹) bulunmuş. Çalışma gruplarının hiçbirinde gastrik volüm 1,5 ml kg⁻¹ üzerinde bulunmamış. Anestezi indüksiyonu sırasında çocukların hiçbirinde kusma veya aspirasyon yaşanmamış⁹⁷. Her iki çalışmadan da yola çıkılarak 1.5ml kg⁻¹ volümün üzerine çıkmadığı sürece 1 saatlik berrak sıvı açlığı aspirasyon ve kusma gibi komplikasyonlara neden olmuyor gibi görünmektedir.

Çalışmamızın sınırlı yanı, POBK değerlendirmesi yaparken ekstübasyon öncesi gastrik volüm bakılmamış olmasıdır. Gastrik volümü etkileyen preoperatif değişkenler incelenmiş olsa da intraoperatif etkenler volüm artışına sebep olarak POBK ya neden olabilmektedir. Bunu önlemek için maske ventilasyonunda 6-8ml kg⁻¹ tidal volüm 15 cm su düzeyinin altında inspiratuar basınçla verilecek şekilde uygulandı. Böylece mideye gazların insüflasyonunu minimuma indirmeye çalıştık. Alt batin cerrahileri ve üriner cerrahi geçirecek hastaları dahil ederek orofaringeal kan, sekresyon gibi bulantı ve gastrik volümü artıracak etkenleri azaltmaya çalıştık.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Berrak sıvılar olan su ve elma suyunun mideden boşalma süresini GUS yardımıyla kıyasladığımız bu çalışmada, preoperatif karbonhidrattan zengin sıvı verilmesinin 1. saatte rezidüel gastrik volümü artırmadığını, 2. saatte gastrik volümde anlamlı bir azalma yapabileceğini gösterdik. Ancak bu azalma POBK üzerinde suya kıyasla anlamlı klinik bir farklılık yaratmadı. Esas olarak bazal gastrik volümün yüksek olması POBK ile ilişkili bulundu. Anestezik gazlara maruz kalınan sürenin uzunluğu POBK açısından güçlü bir risk faktörü olduğu sonucuna vardık. Pediyatrik hastalarda preoperatif güvenli berrak sıvı açlık süresinin 1 saate indirilmesi öneriler arasına girmiştir. Berrak sıvıların anesteziden 1 saat önce verilmesiyle 2 saat önce verilmesinin gastrik volüm açısından anlamlı bir farka neden olmadığını gösterdik. Bu yüzden preoperatif katı gıda açlık süresi 6 saat olan pediyatrik hastalara anesteziden 1 saat önce 5ml kg^{-1} volümde partikülsüz elma suyu veya su verilmesini öneriyoruz.

KAYNAKLAR

1. Levin MD, Korshun Z, Mendelson G. GASTRIC MOTILITY HYPOTESIS. *Eksp Klin Gastroenterol.* 2016(10):104-112.
2. Mesbah A, Thomas M. Preoperative fasting in children. *BJA Education.* 2017;17(10):346-350.
3. Moukarzel AA, Sabri MT. Gastric physiology and function: effects of fruit juices. *J Am Coll Nutr.* Oct 1996;15(5 Suppl):18s-25s.
4. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book: Elsevier Health Sciences; 2020.*
5. Bender L, Harding D, Kennedy D, Lee G, Stokes, Taylor J. *The facts on file illustrated guide to the human body: Digestive system. The diagram Group. New York, America. 2005.*
6. Rogers K. *The digestive system: Britannica Educational Publishing; 2010.*
7. Netter FH. *Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: including NetterReference. com Access with full downloadable image Bank: Elsevier health sciences; 2014.*
8. Saladin KS. *Human Anatomy. United States of America: McGraw-Hill Education; 2020.*
9. Brandstaeter S, Fuchs SL, Aydin RC, Cyron CJ. Mechanics of the stomach: A review of an emerging field of biomechanics. *GAMM-Mitteilungen.* 2019;42(3):e201900001.
10. John E. Hall MEH. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Vol 14: Elsevier; 2020.*
11. Walldén J, Thörn S-E, Löfqvist Å, Wattwil L, Wattwil M. The effect of anesthetic technique on early postoperative gastric emptying: comparison of propofol-remifentanil and opioid-free sevoflurane anesthesia. *Journal of Anesthesia.* 2006/11/01 2006;20(4):261-267.
12. Thorén T, Wattwil M, Järnerot G, Tanghöj H. Epidural and spinal anesthesia do not influence gastric emptying and small intestinal transit in volunteers. *Reg Anesth.* Jan-Feb 1989;14(1):35-42.
13. Memiş D, Dökmeci D, Karamanlioğlu B, Turan A, Türe M. A comparison of the effect on gastric emptying of propofol or dexmedetomidine in critically ill patients: preliminary study. *Eur J Anaesthesiol.* Aug 2006;23(8):700-704.
14. Lee TL, Ang SB, Dambisya YM, Adaikan GP, Lau LC. The effect of propofol on human gastric and colonic muscle contractions. *Anesth Analg.* Nov 1999;89(5):1246-1249.
15. Herbert MK, Roth-Goldbrunner S, Holzer P, Roewer N. Clonidine and dexmedetomidine potently inhibit peristalsis in the Guinea pig ileum in vitro. *Anesthesiology.* Dec 2002;97(6):1491-1499.
16. Delgado-Aros S, Camilleri M, Castillo EJ, et al. Effect of gastric volume or emptying on meal-related symptoms after liquid nutrients in obesity: a pharmacologic study. *Clin Gastroenterol Hepatol.* Oct 2005;3(10):997-1006.
17. Farzanegan B, Shafigh N, Heshmatnia J, et al. Measurement of Gastric Residual Volume via Ultrasound after Receiving Intravenous

- Ondansetron, Metoclopramide, and Neostigmine in Critically Ill Patients: A Double-Blind Clinical Trial. *Tanaffos*. Apr 2021;20(4):312-318.
18. Thorén T, Wattwil M. Effects on Gastric Emptying of Thoracic Epidural Analgesia with Morphine or Bupivacaine. *Anesthesia & Analgesia*. 1988;67(7):687-694.
 19. Wattwil M. Postoperative pain relief and gastrointestinal motility. *Acta Chir Scand Suppl*. 1989;550:140-145.
 20. Pfaff KE, Tumin D, Miller R, Beltran RJ, Tobias JD, Uffman JC. Perioperative aspiration events in children: A report from the Wake Up Safe Collaborative. *Pediatric Anesthesia*. 2020;30(6):660-666.
 21. Frykholm P, Disma N, Andersson H, et al. Pre-operative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2022;39(1):4-25.
 22. Horn CC. Why is the neurobiology of nausea and vomiting so important? *Appetite*. 2008;50(2-3):430-434.
 23. Becker DE. Nausea, vomiting, and hiccups: a review of mechanisms and treatment. *Anesthesia progress*. 2010;57(4):150-157.
 24. Rubin A, Winston J. The Role of the Vestibular Apparatus in the Production of Nausea and Vomiting Following the Administration of Morphine to Man: Clinical and Experimental Data Including the Effects of Dramamine and Benzedrine. *The Journal of Clinical Investigation*. 1950;29(10):1261-1266.
 25. Stoops S, Kovac A. New insights into the pathophysiology and risk factors for PONV. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2020;34(4):667-679.
 26. Apfel CC, Kranke P, Katz MH, et al. Volatile anaesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting: a randomized controlled trial of factorial design. *Br J Anaesth*. May 2002;88(5):659-668.
 27. Peyton PJ, Wu CY. Nitrous oxide–related postoperative nausea and vomiting depends on duration of exposure. *Anesthesiology*. 2014;120(5):1137-1145.
 28. Apfel CC, Kranke P, Eberhart LH. Comparison of surgical site and patient's history with a simplified risk score for the prediction of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia*. Nov 2004;59(11):1078-1082.
 29. Kovac AL. Postoperative nausea and vomiting in pediatric patients. *Pediatric Drugs*. 2021;23(1):11-37.
 30. Stern RM, Hu S, Uijtdehaage SH, Muth ER, Xu LH, Koch KL. Asian hypersusceptibility to motion sickness. *Human heredity*. 1996;46(1):7-14.
 31. Candiotti KA, Birnbach DJ, Lubarsky DA, et al. The impact of pharmacogenomics on postoperative nausea and vomiting: do CYP2D6 allele copy number and polymorphisms affect the success or failure of ondansetron prophylaxis? *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2005;102(3):543-549.
 32. Eberhart LH, Geldner G, Kranke P, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesthesia & Analgesia*. 2004;99(6):1630-1637.

33. Kranke P, Eberhart LH, Toker H, Roewer N, Wulf H, Kiefer P. A prospective evaluation of the POVOC score for the prediction of postoperative vomiting in children. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(6):1592-1597.
34. Boogaerts J, Vanacker E, Seidel L, Albert A, Bardiau F. Assessment of postoperative nausea using a visual analogue scale. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2000;44(4):470-474.
35. Baxter AL, Watcha MF, Baxter WV, Leong T, Wyatt MM. Development and validation of a pictorial nausea rating scale for children. *Pediatrics*. 2011;127(6):e1542-e1549.
36. Watcha M, Medellin E, Lee A, Felberg M, Bidani S. Validation of the pictorial Baxter Retching Faces scale for the measurement of the severity of postoperative nausea in Spanish-speaking children. *British Journal of Anaesthesia*. 2018;121(6):1316-1322.
37. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*. 2019;131(2):411-448.
38. Schaefer MS, Kranke P, Weibel S, Kreysing R, Ochel J, Kienbaum P. Total intravenous anesthesia vs single pharmacological prophylaxis to prevent postoperative vomiting in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Anesthesia*. 2017;27(12):1202-1209.
39. Elgueta M, Echevarría G, De la Fuente N, et al. Effect of intravenous fluid therapy on postoperative vomiting in children undergoing tonsillectomy. *British journal of anaesthesia*. 2013;110(4):607-614.
40. Abd-Elshafy SK, Yacoup AM, Abdalla EEM, El-Melegy TTH, Abd-Elsalam KA. A new look on adding dexamethasone as an adjuvant to caudal bupivacaine; efficacy on postoperative pain and vomiting in pediatric patients. *Pain physician*. 2016;19(6):E841.
41. Du T, Hill L, Ding L, et al. Gastric emptying for liquids of different compositions in children. *Br J Anaesth*. Nov 1 2017;119(5):948-955.
42. Zouche I, Salem AB, Ketata S, Keskes M, Karoui A. Intravenous lidocaine versus dexamethasone to prevent postoperative vomiting in children tonsillectomy: a prospective randomized controlled trial. *Pan African Medical Journal*. 2022;42.
43. Cok OY, Eker HE, Pelit A, et al. The effect of paracetamol on postoperative nausea and vomiting during the first 24 h after strabismus surgery: a prospective, randomised, double-blind study. *European Journal of Anaesthesiology| EJA*. 2011;28(12):836-841.
44. Puri S, Bandyopadhyay A, Ashok V. Supplemental intraoperative crystalloids for pediatric postoperative nausea and vomiting—A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Anesthesia*. 2022.
45. Jewer JK, Wong MJ, Bird SJ, Habib AS, Parker R, George RB. Supplemental perioperative intravenous crystalloids for postoperative nausea and vomiting. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019(3).
46. Herman JA, Urits I, Kaye AD, Urman RD, Viswanath O. Perioperative crystalloid versus colloid fluids: Impact on postoperative nausea and vomiting reduction. *Journal of clinical anesthesia*. 2022;79:110025.
47. Zorrilla-Vaca A, Marmolejo-Posso D, Stone A, Li J, Grant MC. Perioperative dextrose infusion and postoperative nausea and vomiting:

- a meta-analysis of randomized trials. *Anesthesia & Analgesia*. 2019;129(4):943-950.
48. Soliman OM, Herdan R, Mostafa MF. The effect of timing and dosing of 5% and 10% Dextrose versus Saline on postoperative nausea and vomiting in high-risk women following ambulatory surgeries: a randomized double-blind controlled trial. *Minerva Anestesiologica*. 2022.
 49. Rajan S, Rahman AA, Kumar L. Preoperative oral carbohydrate loading: Effects on intraoperative blood glucose levels, post-operative nausea and vomiting, and intensive care unit stay. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*. 2021;37(4):622.
 50. Zhang Y, Zhang C, Yan M, Wang N, Liu J, Wu A. The effectiveness of PC6 acupuncture in the prevention of postoperative nausea and vomiting in children: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Anesthesia*. 2020;30(5):552-563.
 51. Tramer M, Moore R, McQuay H. Propofol and bradycardia: causation, frequency and severity. *British Journal of Anaesthesia*. 1997;78(6):642-651.
 52. Salman FT, DiCristina C, Chain A, Afzal AS. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of aprepitant for the prevention of postoperative nausea and vomiting in pediatric subjects. *Journal of Pediatric Surgery*. 2019;54(7):1384-1390.
 53. Engelman E, Salengros J-C, Barvais L. How much does pharmacologic prophylaxis reduce postoperative vomiting in children? Calculation of prophylaxis effectiveness and expected incidence of vomiting under treatment using Bayesian meta-analysis. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2008;109(6):1023-1035.
 54. Shen YD, Chen CY, Wu CH, Chergng YG, Tam KW. Dexamethasone, ondansetron, and their combination and postoperative nausea and vomiting in children undergoing strabismus surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pediatric Anesthesia*. 2014;24(5):490-498.
 55. Kovac AL, O'Connor TA, Pearman MH, et al. Efficacy of repeat intravenous dosing of ondansetron in controlling postoperative nausea and vomiting: a randomized, double-blind, placebo-controlled multicenter trial. *Journal of Clinical Anesthesia*. 1999;11(6):453-459.
 56. Choi YS, Sohn H-M, Do S-H, Min KT, Woo JH, Baik HJ. Comparison of ramosetron and ondansetron for the treatment of established postoperative nausea and vomiting after laparoscopic surgery: a prospective, randomized, double-blinded multicenter trial. *Therapeutics and Clinical Risk Management*. 2018:601-606.
 57. Kazemi-Kjellberg F, Henzi I, Tramèr MR. Treatment of established postoperative nausea and vomiting: a quantitative systematic review. *BMC anesthesiology*. 2001;1(1):1-11.
 58. Deitrick CL, Mick DJ, Lauffer V, Prostka E, Nowak D, Ingersoll G. A comparison of two differing doses of promethazine for the treatment of postoperative nausea and vomiting. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2015;30(1):5-13.
 59. Gan TJ, El-Molem H, Ray J, Glass PS. Patient-controlled antiemesis: a randomized, double-blind comparison of two doses of propofol versus placebo. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1999;90(6):1564-1570.

60. Ormel G, Romundstad L, Lambert-Jensen P, Stubhaug A. Dexamethasone has additive effect when combined with ondansetron and droperidol for treatment of established PONV. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2011;55(10):1196-1205.
61. Jabalameli M, Honarmand A, Safavi M, Chitsaz M. Treatment of postoperative nausea and vomiting after spinal anesthesia for cesarean delivery: A randomized, double-blinded comparison of midazolam, ondansetron, and a combination. *Advanced biomedical research*. 2012;1.
62. Gabel E, Shin J, Hofer I, et al. Digital quality improvement approach reduces the need for rescue antiemetics in high-risk patients: a comparative effectiveness study using interrupted time series and propensity score matching analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 2019;128(5):867-876.
63. Odom-Forren J, Fetzer SJ, Moser DK. Evidence-based interventions for post discharge nausea and vomiting: a review of the literature. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2006;21(6):411-430.
64. Marín-Jiménez I, Casellas F, Cortés X, et al. The experience of inflammatory bowel disease patients with healthcare: a survey with the IEXPAC instrument. *Medicine*. 2019;98(14).
65. Klenke S, de Vries G, Schiefer L, et al. CHRM3 rs2165870 polymorphism is independently associated with postoperative nausea and vomiting, but combined prophylaxis is effective. *British Journal of Anaesthesia*. 2018;121(1):58-65.
66. Bell GC, Caudle KE, Whirl-Carrillo M, et al. Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) guideline for CYP2D6 genotype and use of ondansetron and tropisetron. *Clinical pharmacology and therapeutics*. 2017;102(2):213.
67. Fruehauf H, Menne D, Kwiatek M, et al. Inter-observer reproducibility and analysis of gastric volume measurements and gastric emptying assessed with magnetic resonance imaging. *Neurogastroenterology & Motility*. 2011;23(9):854-861.
68. Kim T-H, Lee Y-J, Bae K, et al. The investigation of diet recovery after distal gastrectomy. *Medicine*. 10/01 2019;98:e17543.
69. Hamada SR, Garcon P, Ronot M, Kerever S, Paugam-Burtz C, Mantz J. Ultrasound assessment of gastric volume in critically ill patients. *Intensive Care Med*. Jul 2014;40(7):965-972.
70. Liau SS, Camilleri M, Kim DY, Stephens D, Burton D, O'Connor M. Pharmacological modulation of human gastric volumes demonstrated noninvasively using SPECT imaging. *Neurogastroenterology & Motility*. 2001;13(6):533-542.
71. Bouvet L, Zieleskiewicz L, Loubradou E, et al. Reliability of gastric suctioning compared with ultrasound assessment of residual gastric volume: a prospective multicentre cohort study. *Anaesthesia*. 2020;75(3):323-330.
72. Elke G, Felbinger TW, Heyland DK. Gastric residual volume in critically ill patients: a dead marker or still alive? *Nutrition in Clinical Practice*. 2015;30(1):59-71.
73. Perlas A, Van de Putte P, Van Houwe P, Chan V. I-AIM framework for point-of-care gastric ultrasound. Vol 116: Oxford University Press; 2016:7-11.

74. Song IK, Kim HJ, Lee JH, Kim EH, Kim JT, Kim HS. Ultrasound assessment of gastric volume in children after drinking carbohydrate-containing fluids. *Br J Anaesth*. Apr 2016;116(4):513-517.
75. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2018/04/01 2018;65(4):437-448.
76. Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes. *Pediatric Anesthesia*. 2015;25(3):301-308.
77. Jung KT, Kim SH, Kim DJ, Kim SH, An TH. Effect of gastric decompression on postoperative vomiting in pediatric patients undergoing strabismus surgery: a randomized controlled study. *APM*. 01 2020;15(1):66-72.
78. Hutchinson A, Maltby JR, Reid CRG. Gastric fluid volume and pH in elective inpatients. Part I: coffee or orange juice versus overnight fast. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1988/01/01 1988;35(1):12-15.
79. Agarwal A, Chari P, Singh H. Fluid deprivation before operation. The effect of a small drink. *Anaesthesia*. Aug 1989;44(8):632-634.
80. Erkalp K, Kalekoglu Erkalp N, Sevdi MS, et al. Gastric Decompression Decreases Postoperative Nausea and Vomiting in ENT Surgery. *Int J Otolaryngol*. 2014;2014:275860.
81. Bouvet L, Zieleskiewicz L, Loubradou E, et al. Reliability of gastric suctioning compared with ultrasound assessment of residual gastric volume: a prospective multicentre cohort study. *Anaesthesia*. Mar 2020;75(3):323-330.
82. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VWS. Gastric Sonography in the Fasted Surgical Patient: A Prospective Descriptive Study. *Anesthesia & Analgesia*. 2011;113(1):93-97.
83. Spencer AO, Walker AM, Lardner DR, Perlas A. Reply to Schmitz et al. regarding 'Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes'. *Paediatr Anaesth*. Jun 2016;26(6):672-673.
84. Leiper JB. Fate of ingested fluids: factors affecting gastric emptying and intestinal absorption of beverages in humans. *Nutrition Reviews*. 2015;73(suppl_2):57-72.
85. Okabe T, Terashima H, Sakamoto A. Determinants of liquid gastric emptying: comparisons between milk and isocalorically adjusted clear fluids. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2014;114(1):77-82.
86. Okabe T, Terashima H, Sakamoto A. A comparison of gastric emptying of soluble solid meals and clear fluids matched for volume and energy content: a pilot crossover study. *Anaesthesia*. Nov 2017;72(11):1344-1350.
87. Schmitz A, Kellenberger CJ, Lochbuehler N, et al. Effect of different quantities of a sugared clear fluid on gastric emptying and residual volume in children: a crossover study using magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth*. Apr 2012;108(4):644-647.

88. Taye S, Mohammed S, Bhatia P, et al. Gastric emptying time of two different quantities of clear fluids in children: A double-blinded randomized controlled study. *Paediatr Anaesth.* Nov 2021;31(11):1187-1193.
89. Schmidt AR, Buehler P, Seglias L, et al. Gastric pH and residual volume after 1 and 2 h fasting time for clear fluids in children†. *Br J Anaesth.* Mar 2015;114(3):477-482.
90. Schmitz A, Thomas S, Melanie F, et al. Ultrasonographic gastric antral area and gastric contents volume in children. *Paediatr Anaesth.* Feb 2012;22(2):144-149.
91. Bouvet L, Chassard D. [Contribution of ultrasonography for the preoperative assessment of gastric contents]. *Ann Fr Anesth Reanim.* Apr 2014;33(4):240-247.
92. Hamed E, Hamza WS, Farghaly TA, Hamed R. Ultrasonographic assessment of metoclopramide effect on gastric volume in parturients females undergoing Caesarean section: a randomized double blind study. *Minerva Anesthesiol.* Jun 2023;89(6):529-535.
93. Xie M, Deng Y, Wang Z, et al. Development and assessment of novel machine learning models to predict the probability of postoperative nausea and vomiting for patient-controlled analgesia. *Sci Rep.* Apr 20 2023;13(1):6439.
94. Eberhart LHJ, Geldner G, Kranke P, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg.* Dec 2004;99(6):1630-1637.
95. Castillo-Zamora C, Castillo-Peralta LA, Nava-Ocampo AA. Randomized trial comparing overnight preoperative fasting period Vs oral administration of apple juice at 06:00-06:30 am in pediatric orthopedic surgical patients. *Paediatr Anaesth.* Aug 2005;15(8):638-642.
96. Van de Putte P, Perlas A. The link between gastric volume and aspiration risk. In search of the Holy Grail? *Anaesthesia.* Mar 2018;73(3):274-279.
97. Sarhan KA, Hasaneen H, Hasanin A, Mohammed H, Saleh R, Kamel A. Ultrasound Assessment of Gastric Fluid Volume in Children Scheduled for Elective Surgery After Clear Fluid Fasting for 1 Versus 2 Hours: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* Apr 1 2023;136(4):711-718.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CO₂: Karbondioksit

Cit p450: Sitokrom p450

FDA: Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi

GUS: Gastrik Ultrasonografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

RLD: Sağ Lateral Dekübit



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Baxter Retching Faces [BARF] Ölçeği [35].....	23
Şekil 2. Antrumun Ultrasound Görüntüsü ve Komşu Yapılar[74].....	32
Şekil 3. Kalitatif Değerlendirme Algoritması [75]	34
Şekil 1. Baxter Retching Faces [BARF] Ölçeği [35].....	40
Şekil 4. RLD Pozisyonda Gastrik Volüm Karşılaştırılması.....	46
Şekil 5. Supin Pozisyon Gastrik Volüm Bulantı İlişkisi.....	48
Şekil 6. Perlas Skoru Bulantı İlişkisi	49
Şekil 7. Supin Gastrik Volüm Kusma İlişkisi	50
Şekil 8. RLD Pozisyon Gastrik Volüm Kusma İlişkisi.....	50
Şekil 9. Perlas Skoru Kusma İlişkisi	51



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Gıdaların Özefagus ve Mideden Geçiş Süresi	9
Tablo 2. POVOC Skoru	22
Tablo 3. Çocuklarda POK/POBK Profilaksisi için Antiemetik Dozlar	25
Tablo 4. Çocuklarda Farmakolojik Kombinasyon Tedavisi[37].....	25
Tablo 5. Demografik Veriler ve Operasyona ait Bilgiler	42
Tablo 6. Gastrik Volüm, Perlas Skoru ve Aspirasyon Riski Yüzdeleri	43
Tablo 7. Demografik Verilerin ve İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	44
Tablo 8. Supin Pozisyonda Gastrik Volüm Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	45
Tablo 9. Bulantı Kusmanın Gruplar Arası Karşılaştırılması	46
Tablo 10. Perlas Skorunun Gruplar Arasında Karşılaştırılması	47
Tablo 11. Demografik Veriler Kusma İlişkisi	49