



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

İNTESTİNAL MOTİLİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE YENİ METOD: AKUSTİK GASTROİNTESTİNAL GÖZETİM

Dr. Ayşe Gizem ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hüsnü SÖNMEZ

ADANA-2017



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

İNTESTİNAL MOTİLİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE YENİ METOD: AKUSTİK GASTROİNTESTİNAL GÖZETİM

Dr. Ayşe Gizem ÜNAL

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hüsnü SÖNMEZ

Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.
Proje No: TTU-2016-7491

ADANA-2017

TEŞEKKÜRLER

Bu tez çalışmasının her aşamasında yakın ilgi ve bilimsel desteğini esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Hüsnü SÖNMEZ'e, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Yrd.Doç.Dr.Ahmet RENCÜZOĞULLARI'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin alt yapısında yardımcı olan Çukurova Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü'ndeki sayın Prof. Dr. Mustafa GÜVEN'e ve desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. Çağlar CENGİZLER'e;

Uzmanlık eğitimim boyunca yol gösteren ve desteklerini esirgemeyen Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bölümü'ndeki tüm hocalarıma;

Tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca maddi-manevi her konuda beni destekleyen, sabır gösteren ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyerek her zaman arkamda olan annem Gürol ÜNAL, babam Şahin ÜNAL ve canım kardeşim Arş.Gör.Müge ÜNAL'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kolon Embriyoloji ve Anatomisi	3
2.1.1. Kolon Embriyolojisi.....	3
2.1.2. Kolon Anatomisi	3
2.1.3. Kolonun Sinirleri.....	4
2.2. Kolon Fizyolojisi.....	4
2.2.1. Su ve Elektrolit Değişimi	5
2.2.2. Motilite.....	6
2.3. Bağırsaklarda Gaz ve Gaita Oluşumu	8
2.4. Ameliyat Sonrası Dönemde İleus Gelişim Mekanizması	9
2.5. Ameliyat Sonrası Dönemde İleus Gelişimine Etki Eden Faktörler	12
2.5.1. Ameliyatlarda.....	12
2.5.2. Sıvı Elektrolit Dengesizliği	12
2.5.3. Ameliyat Sonrası Ağrı.....	13
2.5.4. Anestezi ve İlaç Uygulamaları	14
2.5.5. Stres Tepkisi.....	15
2.6. Ameliyat Sonrası İleus Süresini Kısaltmaya Yönelik Yöntemler.....	16
2.6.1. Farmakolojik Yöntemler	16
2.6.1.1. Rutin Bağırsak Hazırlığı Yapmama	16
2.6.1.2. Kısıtlı Sıvı Elektrolit Uygulamaları	16
2.6.1.3. Epidural Anestezi Uygulanması.....	16
2.6.1.4. Probiyotik Kullanımı ve Karbonhidrat Yükleme	17

2.6.1.5. Ameliyat Sonrası Dönemde Ağrı Yönetimi.....	18
2.6.1.6. Hızlı Cerrahi (Fast-track) Uygulamalar	18
2.6.2. Nonfarmakolojik Yöntemler	19
2.6.2.1. Hasta Eğitimi.....	19
2.6.2.2. Laparoskopik Cerrahi.....	19
2.6.2.3. Nazogastrik Tüp Kullanımı.....	19
2.6.2.4. Dren Uygulanması	20
2.6.2.5. Ameliyat Sonrası Erken Ayağa Kaldırma.....	20
2.6.2.6. Ameliyat Sonrası Erken Beslenme.....	21
2.6.2.7. Ameliyat Sonrası Sakız Çiğneme.....	22
2.6.2.8. Karın Masajı Uygulaması	22
2.7. Akustik gastrointestinal gözetim ve literatürün gözden geçirilmesi	24
3. GEREÇ ve YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın şekli	31
3.2. Çalışma gruplarının oluşturulması	31
3.3. Akustik Gastrointestinal Gözetim	32
3.3.1. Gastrointestinal Aktivite İzleme aracının geliştirilmesi.....	32
3.3.2. Bağırsak Aktivitelerinin dinlenmesi	37
3.4. Veri Toplama Formları	39
3.5. İstatiksel analiz.....	40
4. BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR	61
EKLER	67
EK-I.....	67
EK-II	68
ÖZGEÇMİŞ	71

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Tablo 1. Postoperatif ileusa katkıda bulunan faktörler ²⁷	11
Tablo 2. Postoperatif ileusun önlenmesi ve tedavisi ²⁷	23
Tablo 3. Farklı türdeki karın seslerinin frekans karakteristikleri	26
Tablo 4. Veri Toplama Formu	39
Tablo 5. Hastaların demografik özellikleri	42
Tablo 6. Çalışmaya alınan hastalara yapılan ameliyatlar	42
Tablo 7. Postoperatif ileusa etki edebilecek faktörler	43
Tablo 8. Çalışmaya alınan hastaların postoperatif dönem bulguları	46
Tablo 9. Aktivite sayısının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi sonuçları	46
Tablo 10. Aktivite sayısının POI- ile POI+ gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları	47
Tablo 11. Aktivite sayısının POI+ ile kontrol gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları	47
Tablo 12. Aktivite sayısının POI- ile kontrol gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları	47
Tablo 13. POI- grubunda 5 günlük gözlenen aktivite sayısı	49
Tablo 14. POI+ grubunda 7 günlük gözlenen aktivite sayısı	49

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 1. Aktiviteye dair ses edinimi için modellenmiş diyafram ve akustik odaya dair örnek teknik çizim.....	32
Şekil 2. Çalışmada gastrointestinal aktiviteye ait seslerin kaydedilebilmesi için kullanılan elektronik enstrümanın blok diyagramı.....	33
Şekil 3. Kullanılan koşullandırma devresinin yerleşim planı (sağda) ve baskı devresi (solda).....	34
Şekil 4. Uygulanan baskı devrenin örnek görseli.....	34
Şekil 5. Tasarlanan kutunun üç boyutlu benzetimi	35
Şekil 6. Ham veri filtreleme öncesi (a), ham veri filtreleme sonrası (b). Grafiklerde yatay eksen zamanı dikey eksen voltaj genliğini göstermektedir.	36
Şekil 7. İleus durumunda ham veri (a), İleus gözlemlenmeyen durumda ham veri (b).Grafiklerde yatay eksen zamanı dikey eksen voltaj genliğini göstermektedir.....	36
Şekil 8. Gastrointestinal Aktivite İzleme cihaz gelişim aşamaları	37
Şekil 9. Cihazla hastaların dinlenmesi	38
Şekil 10. Çalışmaya alınan hastaların gaita çıkış günleri	44
Şekil 11. Çalışmaya alınan hastaların orali tolere etme günleri	45
Şekil 12. POI- hastanın günlük ses kayıtlarındaki aktivite değişimi	48
Şekil 13. POI+ hastada günlük aktivite değişimi	48
Şekil 14. Aktivite sayısında deney-kontrol grubu ayırımını yapmak için çizilen ROC eğrisi.....	50
Şekil 15. POI+ ve POI- hastaların gaz-gaita çıkış, orali tolere etme ve aktivite artışının dağılımı.....	51
Şekil 16. POI+ grubu aktivite yoğunluk skalası.....	52
Şekil 17. POI- grubu aktivite yoğunluk skalası.....	53
Şekil 18. POI- ve POI+ hastaların aktivite yoğunluk skalasında ortalama aktivite sayılarının gösterilmesi	54

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

akt/s	: aktivite sayısı/saniye
BMI	: Body Mass Indeks
CGRP	: Kalsitonin gen ilişkili peptid
COX	: Siklooksijenaz
CRF	: Kortikotropin relasing faktör
GI	: Gastrointestinal Sistem
GIS	: Gastrointestinal sistem
H₂O	: Su
ICAM	: İntersellüler adhezyon molekülü
IL	: İnterlökin
İMA	: İnferior mezenterik arter
mEq	: Mili equvalan
MMC	: Göç eden motor kompleks
NG	: Nazogastrik
NO	: Nitrik oksit
NPO	: Nil per os
NSAİD	: Nonsteroid anti-inflamatuar ilaç
NSAİ	: Nonsteroid anti-inflamatuar
POI	: Postoperatif ileus
POI-	: Postoperatif ileus gözlenmeyen
POI+	: Postoperatif ileus gözlenen
SMA	: Süperior mezenterik arter
VIP	: Vazoaktif intestinal peptid
GİM	: Gastrointestinal motilite
SBO	: İnce bağırsak obstrüksiyonu (Small Bowel Obstruction)

ÖZET

İntestinal Motilitenin Değerlendirilmesinde Yeni Metod:Akustik Gastrointestinal Gözetim

Amaç: Postoperatif dönemde gelişebilecek ileus tanısını koymada günlük cerrahi pratiğini değiştirmeye aday ve objektif bir değerlendirme yöntemi olabilecek, intestinal motilitenin akustik incelemesini yapmak ve klinikle ilişkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma progresif deneysel bir araştırma metodunu içermektedir. Çukurova Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği ile iş birlikteliği doğrultusunda geliştirilen '*Gastrointestinal Aktivite İzlem Cihazı*' ile 18 yaş üstü kolorektal cerrahi geçirmiş hastalarda günlük 10 dakika boyunca (5-7 gün süreyle) bağırsak aktivite kaydı yapılmıştır. Elde edilen ses kayıtlarının bilgisayar ortamında analizi gerçekleştirilerek; POI-(n:20), POI+(n:12) ve kontrol(n:20) gruplarına ait aktivite oranları, orali tolere etme, gaz ve gaita çıkarma zamanları ile ilişkisi incelenmiştir.

Bulgular: Grupların ortalama bağırsak aktivitesi kontrol, POI- ve POI+ gruplarında sırasıyla 0,20akt/s; 0,14akt/s ve 0,08akt/s olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aktivite de anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,01$). Kontrol ve postoperatif hastaların aktivite sayıları doğrultusunda eşik değer (0,12akt/sn) tespit edilmiştir. Eşik değer üstünde aktiviteye sahip hastaların oral alımlarına müsaade edilmiştir. POI+ grupta postoperatif günler ilerledikçe hastaların ortalama aktivite sayılarının arttığı ve oral alımı da tolere ettiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). POI- grupta ise ortalama aktivite sayısının postoperatif 2. günden itibaren $0,14 \pm 0,04$ akt/s üstünde olduğu ve ortalama rejim başlanma gününün $3 \pm 0,9$ gün, gaita çıkışının ise $2 \pm 1,3$ gün olduğu tespit edilmiştir. Dinleme sonuçlarına göre skalada eşik değer üstünde kalan hastaların rejimi tolere ettiği saptanmıştır. Çalışmada bağırsak aktivitesinin varlığı ile ilk gaz ve ilk gaita çıkışı arasında ise ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Bağırsak motilitesinin postoperatif izlenmesine yönelik standart bir yaklaşım mevcut olmadığından, gastrointestinal akustik aktivite izlem cihazı, invaziv olmayan şekilde bağırsak fonksiyonunun iyileşmesini izlemek için klinik olarak erişilebilir bir yaklaşımı temsil edebilir. Gastrointestinal aktivite izlem cihazının, postoperatif bir hastanın beslenip beslenemeyeceği veya nasıl besleneceğini hakkında tek başına yeterli olamayacağı, fakat klinik kararların verilmesinde elde edilen kayıtların objektif bir parametre olarak kullanılmasının büyük fayda sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Akustik, İntestinal motilite, Postoperatif İleus

ABSTRACT

New Method for Evaluating Intestinal Motility: Acoustic Gastrointestinal Surveillance

Aim: The aim of this study is to evaluate the clinical relevance of the intestinal motility and the intestinal motility, which can be an objective evaluation method to change daily surgery practice in the postoperative period.

Methods: This study includes a progressive experimental research method. "Gastrointestinal Activity Monitoring Device" developed in cooperation with Cukurova University Biomedical Engineering Department has been used to daily record (5-7 days) bowel activity for 10 minutes on patients who undergone colorectal surgery over the age of 18 years. By analyzing the obtained sound recordings in a computer environment; activity ratios of POI - (n: 20), POI + (n: 12) and control (n: 20) groups were examined in the relation among oral intake, gas and stool removal times.

Results: The mean intestinal activity of the groups was also determined as 0.20act/s, 0.14 act/s and 0.08act/s for healthy (people), POI- and POI+ groups, respectively. There was a significant difference in activity among the groups ($p < 0,01$). The threshold value (0.12 act/sec) was determined in terms of the number of healthy and postoperative patients. Oral intake of patients with activity above the threshold was allowed. POI group was found to increase the mean number of activities and tolerated oral intake as postoperative days progressed ($p < 0,05$). In the POI group, the mean number of activities was found to be $0,14 \pm 0,04$ act/s at postoperative 2nd day, and the mean regimen day started $3 \pm 0,9$ days and stool output was $2 \pm 1,3$ days. According to the results of the listening, the patients who were above the threshold were found to tolerate to oral intake. There was no relationship between the presence of intestinal activity and the first gas and first stool output in the study ($p > 0.05$).

Conclusion: Since there is no standardized approach for postoperative monitoring of intestinal motility, the gastrointestinal acoustic activity monitoring device may represent a clinically accessible approach to monitoring the noninvasive recovery of intestinal function. Gastrointestinal activity has reached the conclusion that the follow-up device can not be sufficient on its own about how a postoperative patient can be fed or fed, but it is of great benefit to using the records obtained in clinical decisions as an objective parameter.

Key Words: Acoustic, Intestinal Motility, Postoperative Ileus

1. GİRİŞ

Postoperatif ileus (POI); abdominal veya başka bir cerrahi sonrası gastrointestinal motilitenin azalması olarak tanımlanmaktadır. Abdominal distansiyon, bağırsak seslerinin olmaması, bağırsakta hava ve sıvı birikmesi ve son olarak gaz çıkışı ve defekasyonun olmaması ile karakterize olmaktadır.^{1,2,3}

Postoperatif ileus, gastrointestinal sistemin (GI) tüm bölümlerini etkilemekle birlikte ileusun sistemin her bölümündeki çözülmesi farklı sürelerde meydana gelmektedir.⁴ Yapılan araştırmalarda ince bağırsak fonksiyonlarının ameliyattan sonraki ilk 4-8 saatte başladığı, ameliyattan 24 saat sonra ise tamamen geri döndüğü tespit edilmiştir. Bu süreci takip eden 24-48 saatlik zaman dilimi içerisinde mide işlevi geri kazanılmaktadır. Gastrointestinal yolun son bölümü olan kolonun ise normal fonksiyonlarını geri kazanması ameliyattan sonraki 48-72 saatlik periyodu içermektedir.^{2,5}

Buna göre yapılan çalışmalarda ameliyattan sonraki üç gün veya daha kısa süreyi kapsayan gastrointestinal dismotilite '*Komplike olmayan ileus*' olarak tanımlanmakta iken; üç günden uzun süren gastrointestinal sistem dismotilitesi '*Patolojik paralitik ileus*' veya '*Uzun süren ileus*' olarak tanımlanmıştır.^{6,7}

İlk kez 1906'da Cannon ve Murphy çalışmalarında özellikle postoperatif dönemde kolon fonksiyonlarının gecikmeli olarak geri dönüşünün, klinik açıdan hastanın iyileşme sürecini etkileyen önemli bir problem olarak görmüşlerdir.^{3,5,8} Abdominal cerrahiden sonra sık görülen ve kaçınılmaz bir özellik olarak karşılaşılan POI benign bir karaktere sahip olmasına rağmen, hastanın hastahane kalış süresinin artmasına ve morbiditeye sebep olmaktadır.^{2,6,9}

Postoperatif ileusun potansiyel sonuçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Mobilizasyon ve iyileşme sürelerinin gecikmesi,
- GI sistemden uygulanan ilaç ve besinlerin emiliminin gecikmesi,
- Postoperatif bulantı / kusma riskinde artış,
- Hastanede yatış süresinin ve hastane masraflarının artması,
- Ağrı ve rahatsızlık nedeniyle hasta memnuniyetinin azalması,

- Diğer komplikasyonların gelişmesi için oluşan riskin artması (Özellikle uzun süreli yatış nedeniyle pulmoner komplikasyonlar ve hastane enfeksiyonlarının gelişmesi).^{1,2,10}

Bağırsak seslerinin geri dönmesi, normal oral alımın yeniden başlatılması ve bağırsak hareketleri sonucunda gaz çıkışının olması POI'nın sıklıkla kullanılan sonlanma bulguları olabilmektedir. Fakat bu kriterler öznel ve nonspesifiktir. Çünkü POI'nın anormal olarak uzatan sebepler henüz tam olarak açıklanamamıştır.^{6,7} Sonuç olarak, günümüzde cerrahlar kolorektal cerrahi sonrası ileus varlığını değerlendirmede halen subjektif kriterler kullanmaktadır.

Bütün bu belirlemeler doğrultusunda çalışmanın amacı, postoperatif dönemde gelişebilecek ileus tanısını koymada günlük cerrahi pratiğini değiştirmeye aday ve objektif bir değerlendirme yöntemi olabilecek, intestinal motilitenin akustik incelemesini yapmak ve klinikle ilişkisini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kolon Embriyoloji ve Anatomisi

2.1.1. Kolon Embriyolojisi

Dördüncü gestasyonal haftada gelişen primitif bağırsak; ön bağırsak (foregut), orta bağırsak (midgut), son bağırsak (hindgut) olmak üzere üçe ayrılır. Midgutdan, ince bağırsaklar ve transvers kolonun orta kısmının proksimalinde kalan kalın bağırsaklar gelişir. Hindgutdan transvers kolonun orta kısmından başlayarak anüsün proksimaline kadar olan kalın bağırsaklar ve alt ürogenital sistem gelişir.

Altıncı gestasyonel haftada gelişen midgut abdominal kavite dışına çıkarken superior mezenterik arter etrafında saat yönünün tersine 270°'lik dönüşünü tamamlayarak abdominal kavitedeki son halini alır. Hindgut ise 6. haftada anatomik septumla ventralde ürogenital sinüs ile dorsalde rektuma bölünen kloaka ile sonlanır.¹¹

2.1.2. Kolon Anatomisi

Kolon, ileoçekal bileşkedен başlayıp anüse kadar uzanır. 130-150 cm uzunluğunda 2,5-8,5 cm çaptadır. Çekum ile terminal ileum arasında ilioçekal kapak bulunur. Bu kapak sayesinde kolonik içeriğin ileuma geçişi engellenir. Longitudinal kas lifleri bir araya gelerek tenya omentalis, tenya libera, tenya mesokolika denilen üç ayrı bant oluşturur. Sirküler kas lifleri ise haustra denilen keselenmeleri meydana getirir. Pilika semilunaris olarak adlandırılan hilal biçimli yapılarla haustralar birbirinden ayrılırlar. Appendiks epiploika ise tenyalara tutunan periton kaplı yağlı çıkıntılardır.

Kolon duvarı içten dışa sırasıyla; mukoza, submukoza, sirküler kaslar, longitudinal kaslar ve serozadan oluşur.

Kolon; çekum, çıkan kolon, transvers kolon, inen kolon, sigmoid kolon, rektum olmak üzere kısımlara ayrılır. Büyük omentum transvers kolonun üst kenarına tutunur. Çıkan kolon, inen kolon, hepatik ve splenik fleksura arka yüzleri genellikle retroperitonealdir. Çekum, transvers kolon, sigmoid kolon ise intraperitonealdir.¹²

Çekum; kolonun ilk parçası olup, sağ iliak fossada yer alır. Yaklaşık 6 cm uzunluğunda, 7,5 cm çapındadır. Arka yüzde psoas majör ve muskularis iliakus ile

komşudur. Tenyalar çekum posteromedialinde appendiks vermiformisin yapıştığı yerden başlar. İlioçekal kapağın ileum tarafında villuslar bulunur.

Çıkan kolon; çekum ile hepatic fleksura arasındaki 15-20 cm'lik kısımdır. Karaciğer alt komşuluğuna uzanır ve sola öne dönerek transvers kolonu oluşturur. Arkada iliak kaslar, quadratus lumborum kası ve sağ böbrek ile komşudur.

Transvers kolon; hepatic fleksuradan başlayarak splenic fleksuraya doğru transvers şekilde uzanır. Yaklaşık 50 cm'dir. Hepatic fleksura duodenum 2. parçası ve pankreas başı ile komşudur. Gastrokolik ligaman ile mideye bağlıdır. Büyük omentuma tamamen yapışıktır. Dalağın hemen inferiorunda splenic fleksurayı oluşturur.

İnen kolon; splenic fleksuradan itibaren yaklaşık 25 cm'lik kısmını oluşturur. Sol iliak fossada yerleşir. Sol böbrek dış kenarı, psoas majör kası, quadratus lumborum kası ile komşudur.

Sigmoid kolon; rektum ile inen kolon arasındaki yaklaşık 40 cm'lik kısımdır. Promontoryumun hemen önünde rektosigmoid bileşke bulunur. Rektosigmoid bileşke yakınında tenyalar net görülmez, appendiks epiploikalar kaybolur.

Rektum; promontoryumun hemen önünde başlar. Sakrum ve koksiksin eğimine uygun olarak aşağı ve arkaya doğru yönelir. Sakral bölgeyi geçip pelvik diafragma da anüs ile birleşir. Yaklaşık 14 cm uzunluğunda ve 4 cm genişliğindedir. Haustra, appendiks epiploika ve tenya içermez. Üst 2/3'lük kısmı periton ile örtülüdür.¹³

2.1.3. Kolonun Sinirleri

Sempatik sinirler T11-L3'ten kaynaklanan sempatik ganglionlardan sağlanır. Sempatik sinirler peristaltizmi ve sekresyonları azaltır. İlioçekal kapak ve anal sfinkter tonusunu arttırarak defekasyonu geciktirir.

Parasempatik sinirler ise sağ kolon ve transvers kolonun ilk yarısı nervus vagustan splenic fleksura ve inen kolon için ise S1-S3 plexusundan köken alır. Parasempatik sinirler sekresyonları ve peristaltizmi arttırır. Sakral parasempatiklerin dağılımı hipogastrik plexustan geçerek splenic fleksuraya kadar ulaşır.¹³

2.2. Kolon Fizyolojisi

Kolon, sindirim artıklarının deposu ve iletim kanalı yanında sodyum ve klorür, potasyum, bikarbonat ve mukus salgılar. Bu da karbonhidratların, proteinlerin

sindirimi için ve K vitamininin bakteriyel üretimini sağlayan ortamın oluşturulması için gereklidir. Kolonda belirlenen fizyolojik olaylar:

2.2.1. Su ve Elektrolit Değişimi

Kolonun majör emici fonksiyonu bağırsakta su ve elektrolit dengesini düzenlemektir. Kolon su ve elektrolitlerin %90'ından fazlasını emerek enterik içeriğin hacmini azaltır. Günde yaklaşık 6,5 litre sıvı ince bağırsaklar tarafından 1,4 litre sıvı, 200 mEq sodyum ve klor kolon tarafından emilir. Yüz ml kadar sıvı feçes ile dışarı atılır. Kolon günlük absorpsiyon kapasitesini 5-6 litreye çıkarabilir. Eğer ince bağırsakların günlük absorpsiyon kapasitesi 2 litreden az olursa kolonun sıvı emme gücü aşıldığından fekal su miktarı artar ve klinik olarak diare ortaya çıkar.

Kolon yüksek konsantrasyon gradiyentine karşı sodyum absorbe edebilme yeteneğine sahiptir. Özellikle distal kolonda böbreğin distal tübüllerindeki benzer temel hücrel mekanizmalarla sodyum ve su transportu gerçekleşir. Kolon günlük 400 mEq sodyum emebilme kapasitesine sahiptir. Dehidratasyon sırasında aldesteron stimülasyonuna kolonik cevap önemli kompensatuar mekanizmadır. İleostomili hasta bu absorpsiyon kapasitesini kaybeder, bu yüzden artmış sodyum kaybını tolere edemez. Aldesteron ve glikokortikoidler apikal membran permeabilitesinin sodyuma karşı geçirgenliğini artırarak absorpsiyonunu artırır. Bu nedenle ülseratif kolitli hastalara tuzsuz diyet önerilmektedir. Kolondaki potasyum geçişi sodyumun aktif transportu sonucu oluşan elektrokimyasal gradiente göre pasif olarak gerçekleşir. Potasyum sekresyonu, lümendeki konsantrasyon 15 mEq'den daha az olduğu sürece devam eder. Bu düzey altında ise potasyum sekresyonu durur ve absorpsiyonu başlar. Aldesteron ve epinefrin sodyum ve potasyum sekresyonunu artırırken, betanekol azaltır.

Klor, konsantrasyon gradientine karşı kolon mukozasından aktif emilir. Klor ve bikarbonat lümenal yüzeyde değişime uğrar. Lümeninde asidotik ortam varsa klor absorpsiyonu artar. Bu da bikarbonat sekresyonunu artırır. Üreterosigmoidostomili hastalarda üriner klor absorpsiyonu ve aşırı bikarbonat sekresyonu nedeniyle metabolik asidoz ve hiperkloremi gelişebilir. Klor konsantrasyonu %25 oranında bikarbonat değişimi, %75 oranında nötral NaCl absorpsiyonu ile olur.

Besinlerin aktif emilimi minimal olsa da kolon, emilmemiş karbonhidratlardan intraluminal bakteriyel fermentasyonla oluşan kısa zincirli yağ asitlerini pasif olarak

emebilir. Emilmiş butirat, asetat ve propionat gibi kısa zincirli yağ asitleri kolonik epitelin yakıt kaynağıdır. Oluşan enerji aktif sodyum transportunda gereklidir. Ülseratif kolitli hastalarda kısa zincirli yağ asitlerinin metabolizmasının bozulması sonucu sodyum absorpsiyonu bozulur. Bu hastalarda, intraluminal kısa zincirli yağ asitleri fayda sağlayabilir.

Kolonik bakteriler protein ve üreyi parçalayarak amonyak oluşturur. Amonyum iyonları bikarbonat ile reaksiyona girerek noniyonize amonyak olarak kolon mukozası ile karaciğere taşınır. Kolon lümeni asidotik ise amonyak emilimi azalır. Orta spektrumlu antibiyotik, lavman, müshil kullanımı kolondaki bakteri miktarını azaltarak amonyum üretimi azaltılır. Karaciğer yetmezliği olan hastalarda kullanılabilen tedavi yöntemlerindedir.

Bakteri, enterotoksin, vazoaktif intestinal polipeptid, nörotransmitter, laksatifler kolondaki sıvı ve elektrolit sekresyonunu uyarır. Vazoaktif intestinal polipeptidin kolondaki su absorpsiyonunu önlediği saptanmıştır. Ülseratif kolit ve laksatiflerle oluşan diarede prostoglandinler kolondaki sekresyonun artışına neden olur.¹³

2.2.2. Motilite

Kolondaki bölgesel farklılıklar ve düzensiz kontraktıl dalgalar nedeniyle kolon motilitesi hakkında çalışma yapmak zordur. Kolondaki kontraksiyonlar üç tiptedir.

Geriye Doğru Hareket: Transvers kolondan kaynaklanan ve çekuma doğru ilerleyen kontraktıl dalgalarıdır. Bu kontraksiyonlar, bağırsak içeriğinin sağ kolondan geçişini yavaşlatarak mukozayla temasını uzatır. Böylece transit zamanı uzar, sıvı ve elektrolit absorpsiyonu artar.

Segmental Kontraksiyon: En sık gözlenen kontraksiyon tipidir. Longitudinal ve sirküler kasların, izole bir kolon segmentinde eşzamanlı kontraksiyonu ile karakterizedir. Tüm kolonda oluşmakla birlikte daha çok sağ kolonda gözlenir. Sigmoid kolonda ortaya çıkışlarının divertikül oluşumunda rolü olduğu öne sürülmüştür. Bu kontraktıl aktivite yiyeceklerle ve kolinerjik ilaçlarla artar.

Kitle Hareketi: En az görülen kolon aktivitesidir. Uzun bir kolon segmentinde ilerletici kontraktıl dalga ile karakterizedir. Koordine bir hareket ile kitle uyarısının olduğu noktanın proksimalinde sirküler bir kasılma ve distalinde de gevşeme ile karakterizedir. Kolonik içeriğin 0,5-1 cm/sn'lik hızla ileri doğru itilmesini sağlar. 20-30

sn kadar sürer ve lümende 100-200 mmHg'lık bir basınç artışı oluşturur. Sıklıkla kahvaltı sonrası olmak üzere günde 3-4 kez ortaya çıkar. Sigmoid kolonda da defekasyon sırasında kitle hareketi olabilir.

Kolonda üç tip myoelektrik aktivite mevcuttur. Tip 1 kısa süreli düşük amplitüdü, monofazik basit dalgalardır. Tip 2 daha uzun süreli, daha yüksek basınç oluşturabilen ortalama 2/dk. hızda gelen dalgalardır. Tip 3, Tip 1 ve Tip 2' ye süperimpoze genellikle 10 cm-H₂O'dan daha düşük basınç ve bazal basınçta değişiklik oluşturan dalgalardır. Kolonun motilitesini etkileyen faktörler vardır. Bunlar:

Yemek: En büyük fizyolojik uyarandır. Özellikle sabah kahvaltısından 15-30 dakika sonra gastrokolik ve duodenokolik refleks propulsif hareketi arttırarak içeriğin distale iletilmesini, defekasyon hissinin oluşmasını sağlar. Yiyeceğin mideye girmesi ile refleksin ilişkisi net ortaya konamamıştır. Nöral ve hormonal mekanizmaların da etkili olduğu anlaşılamamıştır. Yemek alımından sonra kolonik aktivitenin başlaması için gastrin, kolesistokinin ve gastrik inhibitör polipeptidin kan düzeylerinde yükselmesi arasında bir paralellik saptanmıştır. Nöral yolların ise nervus vagus ile sağlandığı kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalarda bu refleksin oluşmasında santral sinir sistemi, lumbokolonik sinirler, vazovagal yollar ve vazolumbal kolonik refleks yolları etkili olmaktadır. Antikolinergik ilaçlar ile bu refleksin erken cevabı önlenmektedir.

Emosyonel Durum: Nefret, kızgınlık ve küskünlük hipermotiliteye, kaygı ve korku hipomotiliteye neden olur.

Egzersiz: Fizik aktivite sırasında segmental ve peristaltik kasılma artarken, uyku sırasında azalmaktadır.

Kolonik Distansiyon: Kolonda oluşan gerilim ile kolonik aktivitede artış izlenir. Bu özellik laksatif kullanım prensibinin temelini oluşturur. Sindirilemeyen polisakkarit ve selüloz deriveleri, lümende suyu absorbe ederek kitle etkisi oluşturur ve propulsif hareketi başlatır.

Motilite: Henüz tam anlaşılamamış kompleks ekstresek ve intrinsek nöronal sistemlerle düzenlenir. Ekstresek sistem vagustan ya da pelvik pleksustan (S2, S3, S4) gelen preganglionik sempatik nöronları (T11, L2) içerir. İntresek sinir sistemi (enterik) kolon duvarındaki nöronlardan oluşur. Bu intramural nöronlar, geniş bağlantı pleksusları ile ilişki halindedir. İntresek pleksuslar kolon duvarındaki lokalizasyonlarına göre isimlendirilirler: Subserozal, myenterik (Auerbach pleksusu),

submukozal (Meissner pleksusu) ve mukozal pleksus. Ayrıca intrinsek nöronlar duyusal ve motor nöronlar olarak ayrılabilir. Duyusal nöronlarda oluşan uyarı motor nöronlara aktarılarak, komplike şekilde uyarının olduğu yerin proksimalinde kasılma, distalinde gevşeme oluşturur. Motor nöronlar eksitator veya inhibitör olabilir. Eksitator nöronlar submukozal ve subserozal pleksustaki postganglionik parasempatiklerdir. Asetilkolin en önemli eksitator nörotransmitterdir. Etkisi atropin ile bloke edilebilir.

Nonkolinerjik ajan olarak substans-P enterik nöronlardan salınır ve eksitator etki gösterir. İnhibitör nöronlar ise esas olarak subserozal pleksusta yerleşir. Bunlar nonkolinerjik ve nonadrenerjiktir. Adenozin trifosfat gibi purin nükleotidlerini ve vasoaktif inhibitör peptidi nörotransmitter olarak kullanır. İnhibitör nöronlar esas olarak kitle hareketi gibi propulsif kontraksiyonların koordinasyonunu sağlar.¹³

2.3. Bağırsaklarda Gaz ve Gaita Oluşumu

Kalın bağırsaktaki gazın bileşiminde oksijen, karbondioksit, azot, hidrojen, metan ve hidrojen sülfür yer almaktadır. GI kanalda gaz üç şekilde oluşur. Bunlar; yutulan hava, GI kanal bakterilerinin etkileri sonucu oluşan ve kandan GI kanala difüze olan gazdır. Midedeki gazın çoğunluğu yutulan havadan kaynaklanan azot ve oksijenin bir karışımıdır. Normal kişilerde bu gazların büyük bir bölümü geçirme ile atılır. Normalde ince bağırsakta çok az miktarda gaz bulunur ve bu gazın büyük kısmı mideden bağırsaklara geçen havadan oluşur. GI florada 300-500 mikroorganizma yaşamaktadır. Kalın bağırsakta gazın büyük bir bölümü (özellikle karbondioksit, metan ve hidrojen) bakterilerin fermantasyon işlevleri sonucunda meydana gelir. Kandan GI kanala difüze olan gaz ise, oksijen ve karbondioksitin bağırsak lümenine geçmesi sonucu oluşur. Kalın bağırsağa giren veya oluşan gaz miktarı günde ortalama 7-10 litre olup, bunun sadece 0,6 litresi anüs yoluyla dışarı atılır. Geri kalan gaz, bağırsak mukozası yoluyla emilir ve akciğerlerden atılır. Gaita inorganik maddeleri, sindirilmemiş bitki liflerini, bakterileri ve suyu içerir. Günde yaklaşık 1500 ml kadar kimus ileoçekal kapaktan kalın bağırsağa geçer. Kimustaki su ve elektrolitlerin çoğunluğu kolonda emilir. Yaklaşık 100 ml sıvı ise dışkıyla atılır. Ayrıca, iyonların hepsi kana geri emilerek, bir miktar sodyum, klorür, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve fosfat iyonları dışkıyla kaybedilir. Normal olarak dışkının dörtte üçü su ve dörtte biri katı maddeden oluşur. Katı maddeler arasında ölü bakteriler, yağ, protein, inorganik ve sindirilmemiş maddeler yer alır.

Ayrıca sindirim sıvılarında safra pigmenti gibi kuru içerik ve dökülmüş epitel hücreleri de vardır.¹³⁻¹⁷

2.4. Ameliyat Sonrası Dönemde İleus Gelişim Mekanizması

Ameliyat sonrası gastrointestinal (GI) sistem disfonksiyonu majör abdominal operasyonlardan sonra ortaya çıkar. Ancak küçük cerrahi işlemler sonrasında, bazen vücudun diğer bölgelerindeki operasyonlardan sonrada ortaya çıkabilir. Genel olarak, büyük bir insizyon, bağırsakların manipülasyonu ya da kan veya irinle peritonun irritasyonuna bağlı olarak ameliyat sonrası ileus gelişmesi muhtemeldir. Klinik tabloda kramp, karın ağrısı ve mide bulantısı mevcutken bazı hastalar ise asemptomatiktir. Hastalarda şişkinlik ve safıralı kusma gelişebilir. Anoreksiya tipik olup ve bağırsak hareketleri ve gaz çıkışının olmaması neredeyse her zaman mevcuttur.⁷

Ameliyat sonrası ileusta gastrointestinal yolun hepsi eşit sürelerde etkilenmez. Büyük abdominal cerrahi sonrası bağırsak aktivitesinin geri dönmesi; ince bağırsaklarda ortalama 0-24 saat, midede 24-48 saat, kolonda 48-72 saat arasında olmaktadır. Ameliyat sonrası ileusun patofizyolojisinde birçok faktör rol oynamaktadır.²

Ameliyat sonrası ileusun patofizyolojisinde pekçok faktörün katkı sağladığı bilinmekle birlikte, 4 ana yol tanımlanmıştır.¹⁸

Nörojenik: Cerrahi stres (cilt insizyonu ve bağırsakların ellenmesi) yanıtın inhibitör nöral refleksi uyarması sonucunda bağırsak motilitesi azalır. Normal göç eden motor kompleks (MMC) paternini baskılayan inhibitör reflekslerin etkin hale gelmesi; cilt insizyonu (somatik lifler ile) ve bağırsakların ellenmesi (viseral lifler) yoluyla olur. Ameliyat sonrası ileusun patofizyolojisinde inhibitör sempatik refleksler majör öneme sahiptir.

İnflamatuvar: Bağırsakların ellenmesi ve rezeksiyonu; çoğunlukla inaktif makrofajları ve inflamatuvar mediyatörlerin salınımı ile nötrofillerin artışını uyarak bağırsak motilitesini azaltır. Bu durum endojen opioid peptidleri içerir. Doku nekroz faktörü- α , interlökin-1 β , IL-6 ve monosit kemotaktik protein-1 de dahil olmak üzere pro-enflamatuvar sitokinlerin salgılanmasını uyarmaktadır.

Bu sitokinler intersellüler adhezyon molekülü-1(ICAM-1) gibi adhezyon moleküllerinin müküler tabakada ekspresyonunu artırır. Bu lokal moleküler inflamatuvar yanıt hücrel inflamatuvar yanıtı başlatır ve monosit ve nötrofillerin

muskularis eksternada atışına yok açar. Nitrik oksit (NO), prostoglandin, reaktif oksijen mediatörleri ve proteazların salınımına yok açar.¹⁸⁻¹⁹ Bütün bu faktörler bağırsaklarda paraliziyi ve ameliyat sonrası ileusu artırır.

Hormonal: Bağırsaklarda inflamatuvar mediatörlerin salınımını uyaran kortikotropin relasing faktörün artması cerrahi strese yanıttır. Buna ek olarak, çok çeşitli lokal faktörler, hormonlar, nörotransmitterler ameliyat sonrası ileusta rol alabilir (substans P, NO ve kalsitonin gen ilişkili peptid (CGRP)). Birkaç randomize kontrollü çalışma, ameliyat sonrası gastrointestinal motilitenin baskılanması ile plazmada motilin ve P maddesi değişikliği arasında ilişki olduğunu belirtmektedir.²⁰⁻²¹ Birçok transmitter ve peptidler gastrointestinal motilitenin düzenlenmesinde ve ileus gelişiminde rol alır. Nitrik oksit, vazoaaktif intestinal peptid (VIP) ve substans P bağırsağın intirinsik sinir sisteminde inhibitör nörotransmitterler olarak belirlenmişlerdir.²⁰ Kalsitonin genle ilişkili peptid; postoperatif gastrik boşalmayı ve gastrointestinal geçişi baskılar.²² Birçok çalışmada kortikotropin relasing faktörün (CRF) ameliyat sonrası ileusun patofizyolojisinde yer aldığı ve CRF'nin intersisternal ve intraventriküler enjeksiyonunun ameliyat sonrası gastrointestinal geçişi geciktirebildiğini gösterilmiştir.^{23,24}

Farmakolojik: Başlıca eksojen opioidler; morfin, gastrointestinal yolda μ -reseptörleri bağlayıcıdır. Bunlar postoperatif ileusun uzamasına neden olur. Buna ek olarak, opioid reseptörlerinin aktivasyonunun major abdominal cerrahiye takiben meydana geldiği, asetilkolin salınımını ve gastrointestinal motiliteyi baskıladığı, ameliyat sonrası ileusta anahtar rol oynadığı gösterilmiştir. Ameliyat sonrası ağrı yönetiminde yaygın olarak opioidler kullanılmaktadır. Aslında morfin ve diğer μ -reseptör agonistleri ameliyat sonrası ileusun süresini uzatabilir, gecikmiş mide boşalmasına, gastrik motilitede azalmaya, kolonik miyoelektrik aktivitenin bozulmasına neden olabilir. Çalışmalar eksojen opioidlere ek olarak, ileusta yer alan çeşitli postoperatif cevaplarda, endojen opioid peptidlerin rol aldığını da göstermektedir.^{25,26}

Özetle GI motilitesi, otonom sinir sistemini, GI hormonları ve inflamatuvar mediatörleri de içeren çeşitli fizyolojik mekanizmalar tarafından kontrol edilmektedir (Tablo 1).^{25,26}

Tablo 1. Postoperatif ileusa katkıda bulunan faktörler²⁷

KATEGORİ	SPESİFİK FAKTÖRLER	FİZYOLOJİK ETKİLER
Farmakolojik	<ul style="list-style-type: none">· Opioidler· Anestetik ajanlar	<ul style="list-style-type: none">· İntresik GI sinir sistemi ve kas sisteminin inhibisyonu
İnflamatuvar	<ul style="list-style-type: none">· Peritonit· Lokal doku travması	<ul style="list-style-type: none">· Splanknik sinirler yoluyla sempatik aktivitenin uyarılması· İntresik GI sinir sistemi ve kas sisteminin inhibisyonu
Hormonal	<ul style="list-style-type: none">· Substans P· Vasointestinal polipeptid· Nitrik oksit· Endojen opiyatlar	<ul style="list-style-type: none">· İntresik GI sinir sistemi ve kas sisteminin inhibisyonu· GI motilitesinin düzenlenmesini inhibe edebilir
Metabolik	<ul style="list-style-type: none">· Hipokalemi, hiponatremi, hipomagnezemi	<ul style="list-style-type: none">· İntresik GI sinir sistemi ve kas yapısının spesifik olmayan inhibisyonu
GI fizyolojisi	<ul style="list-style-type: none">· Asidoz· Hipotermi· Hipoksi/reperfüzyon hasarı· NPO· Nazogastrik tüp dekompresyon	<ul style="list-style-type: none">· Tam mekanizması bilinmiyor· Diyet kaynaklı GI uyarımı eksikliği· Orogastrik sekresyonların tetiklediği normal GI reflekslerinin kesilmesi
Nörolojik	<ul style="list-style-type: none">· Ağrı· Doku travması· Enflamasyon	<ul style="list-style-type: none">· Splanknik sinirler ile sempatik tonda artma ve vagus sinirlerinin yoluyla parasempatik seste azalma (her ikisinde GI motiliteyi azaltmaktadır)· Otonom sinir sistemi GI motilite etkileyen diğer bazı faktörler için son ortak yol olabilmektedir.
Psikolojik	<ul style="list-style-type: none">· Anksiyete· Uzun süren iyileşme sürecinde hasta beklentileri	<ul style="list-style-type: none">· Artan sempatik tonu ile GI motiliteyi engellemek· İntresik GI sinir ve kas sisteminin nonspesifik inhibisyonu
Diğer	<ul style="list-style-type: none">· Yatak istirahati	<ul style="list-style-type: none">· İntresik GI sinir ve kas sisteminin nonspesifik inhibisyonu· Aşırı intravenözden kaynaklı bağırsak ödemi

Kısaltmalar: GI= Gastro intestinal, NPO= Nil per os (Ağızdan alım yok)

2.5. Ameliyat Sonrası Dönemde İleus Gelişimine Etki Eden Faktörler

2.5.1. Ameliyatlar

Tüm cerrahi operasyonlardan sonra bağırsak fonksiyonları etkilenebilmektedir. Fakat genel anestezi verilerek yapılan abdominal ameliyatlarda ve bu ameliyatlar içinde önemli yer tutan kolon ameliyatlarında bağırsak fonksiyonları daha çok etkilenmektedir. Ameliyat sırasında visseral peritonun kesilmesi nedeniyle sempatik sinir sistemi uyarılıp parasempatik sinir sistemi baskılanır. Bu nedenle motilite yavaşlamakta, buna bağlı olarak mide boşalması gecikmekte, ince bağırsak ve kolon aktiviteleri baskılanarak bağırsak peristaltizmi azalmakta ya da tamamen durmaktadır. Ameliyat sırasında bağırsakların manipülasyonu, inflamatuvar bir yanıt oluşturarak makrofaj aktivasyonuna ve nötrofil infiltrasyonuna neden olmaktadır. Bağırsağın düz kası ile immün sistemin bu etkileşimi bağırsak hareketlerinin baskılanmasına yol açmaktadır.^{28,29}

2.5.2. Sıvı Elektrolit Dengesizliği

Gastrointestinal kanal, vücuda sıvı alınmasının temel yolu olduğundan, sıvı elektrolit dengesinin düzenlenmesinde ve sürdürülmesinde önemli bir role sahiptir. GİS fonksiyonlarındaki bozukluklar sıvı elektrolit dengesizliklerine yol açar. Cerrahi girişimler ya da gastrointestinal kanala uygulanan tüpler aracılığıyla büyük miktarda sıvı kaybı olabilir. Ameliyat öncesi, sırası ve sonrası dönemde gelişebilecek hipovolemi, hipopotasemi, hiperkalsemi, hipofosfatemi gibi sıvı elektrolit dengesizlikleri özellikle batın ameliyatlarından sonra bağırsak fonksiyonlarının erken dönemde başlamasını geciktirebilir.^{28,30,31}

Hipovolemi; kanama, kusma, nazogastrik tüp NG uygulanması, diyare, intestinal drenaj, peritonit ve intestinal obstrüksiyon gibi nedenlerle gelişebilir. Hipovolemide temel olarak damar içi ve hücrelerarası bölmelerden sıvı kaybı olmakla birlikte, sıvı dengesini düzenlemek için hücrelerden de sıvı kaybı olur. Bu kayıplara bağlı olarak doku perfüzyonu, plazma hacmi ve venöz dönüş azalmakta, GI fonksiyonları baskılanmakta ve yara iyileşmesi gecikmektedir.^{30,32}

Hipervolemi; kardiyak ve pulmoner fonksiyonlara zarar verir ve bağırsaklarda ödem oluşmasına yol açarak ameliyat sonrası ileusun daha da kötüleşmesine neden olur.

Bununla birlikte iki çift körlü randomize çalışmada perioperatif sıvı yönetiminin, ileusun ve hastanede kalış süresinin artmasına neden olmadığı belirlenmiştir.^{33,34}

Hipopotasemi; bulantı, kusma, diyare, NG uygulanması, intestinal fistül, laksatif kullanımı, cerrahi stres nedeniyle aldosteron miktarının artması, fazla miktarda musluk suyu ile lavman yapma, malnütrisyon, açlık ve potasyum içeriği yetersiz olan diyetle beslenme gibi nedenlerle gelişebilmektedir. Potasyumun dışkı ile atılan miktarı, oral yoldan alımının %5-10 kadarı olup, hücre fonksiyonlarının sürdürülmesinde ve nöromusküler iritabilitenin sağlanmasında önemli görevleri vardır. Hipopotasemi varlığında, membranların uyarılabilirliğinin azalmasına bağlı olarak düz kas kontraksiyonları yavaşlamakta, bu durum da iştahsızlık, bulantı, kusma, konstipasyon, ileus ve distansiyona yol açabilmektedir.^{30,32,35}

Hiperkalsemi; hiperparatiroidizm, hipertiroidizm, D vitamini fazlalığı, uzun süreli hareketsizlik, ağız yoluyla aşırı kalsiyum alımı ve tiazid grubu diüretiklerin kullanımı gibi nedenlerle gelişebilir. Kalsiyum, düz kas kasılması ve sinir uyarılarının iletiminde rol oynamaktadır. Hiperkalsemide nöron zarlarından sodyum geçirgenliği azalır ve sinir sisteminin uyarılması güçleşir. Bunun sonucunda GI kanal kaslarının kasılabilirliği azalarak konstipasyon, abdominal distansiyon, karın ağrısı, iştahsızlık ve ileus gelişebilir.^{30,32,35}

Hipofosfatemi; malnütrisyon, kronik diyare, solunum alkalozu, diüretikler, ciddi yanıklar, hiperparatiroidizm gibi nedenlerle gelişebilir. Vücuttaki fosforun hemen hepsi fosfat şeklinde bulunur. Fosfat, kemik mineralizasyonunda, sinir ve kasların fonksiyonlarında, oksidatif fosforilasyonda ve hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesinde önemli rol oynar. Fosfat, duodenum ve ince bağırsağın proksimal kısmından kana aktif transport ve pasif difüzyonla emilir. Hipofosfatemi, nöromusküler fonksiyonların bozulmasına yol açarak disfaji ve ileusa neden olur.^{30,35,36}

2.5.3. Ameliyat Sonrası Ağrı

Ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesi ile sona eren, ameliyat sonrası yakınmaların başında gelen bir durumdur. Ağrının neden olduğu istenmeyen ve iyileşmeyi geciktiren etkilerinden dolayı, ameliyat sonrası ağrı kontrolü giderek önem kazanmaktadır. Cerrahiye karşı oluşan stres yanıtında ameliyat sonrası ağrının önemli rolü olduğu bilinmektedir. Ameliyat sonrası ağrı fizyolojik stres tepkisine neden olarak

sempatik sinir sisteminin uyarılmasına yol açar. Artmış sempatik uyarı bağırsak motilitesini azaltarak bulantı, kusma, konstipasyon ve ileusa neden olabilir. Ameliyat sonrası etkisiz ağrı yönetimi, aktivitelerde sınırlılığa yol açarak abdominal distansiyona ve konstipasyona neden olabilir.³⁵

2.5.4. Anestezi ve İlaç Uygulamaları

Genel anestetikler; solunum, dolaşım, sindirim ve santral sinir sistemini baskılayarak, gastrointestinal sistem (GIS) hareketlerini, renal fonksiyonu azaltır, metabolik aktiviteyi yavaşlatır ve nörolojik değişikliklere neden olabilir. Bütün anestezi çeşitleri bağırsak motilitesini etkilemektedir. Ancak, genel anestezi tekniğinin seçimi, hatta uzun süreli genel anestezinin ileus üzerinde önemsiz etkilere sahip olabileceği belirtilmektedir. Nitröz oksidin ileus gelişiminde potansiyel etkisinin değerlendirildiği birkaç klinik çalışmada; abdominal cerrahi uygulanan hastalarda nitröz oksit ile isofloran ve propofol karşılaştırılmış ve klinik önemlilik gösteren bir sonuç bulunmamıştır.^{37,38} Tek başına bir doz spinal veya epidural anestezi ile nöral blokaj veya bu uygulamanın genel anesteziye bir destek olarak uygulanmasının ileusun süresini etkilemediği belirlenmiştir.² İntraoperatif kısa etkili opioidlerin (alfentanil, remifentanil) ileustaki rolleri bilinmemekle birlikte klinik önemi olduğu düşünülmektedir. Kolon, interselüler yarık bağlantılarından (gap junctions) yoksun olması sebebiyle, anesteziğin bağırsak motilitesi üzerindeki inhibitör etkilerinden daha fazla etkilenmektedir. Atropin, halothan ve enfloran mide boşalmasını azaltır. Ameliyat sonrası dönemde; bulantı ve kusmayı artırır, ilaçların emilimini geciktirir.³⁹ Opioid analjezikler; GIS üzerine sekresyonları artırıcı, özefageal sfinkter tonüsünü azaltıcı etkilerine rağmen, rutin olarak kullanılmaktadır. Opioidlerin normalde ve ameliyat sonrası, gastrointestinal motilitede ciddi inhibitör etkilerinin olduğu bilinmektedir. Sağlıklı bireylerde; gastrik motiliteyi azaltan, antrum ve duodenum ilk bölümünün tonüsünü arttıran etkileri vardır. Morfin, klinik uygulamada sıklıkla kullanılan bir opioid ilaçtır. Morfin; itici olmayan kontraksiyonları artırır, kolondaki itici dalgaları ise azaltır. Morfinin kolonik motiliteyi azaltıcı etkisi vardır. Opiatların bilinen geleneksel yöntemler ile uygulanması yerine, hasta kontrollü analjezi, epidural ya da aralıksız intravenöz uygulama yöntemleri ile uygulanması total dozun daha az alınmasını sağlar ve daha az yan etki görülmesini sağlayabilir. Opioidlerin uzun süre

kullanımı iyileşme sürecini ve taburculuğunu yavaşlatmaktadır. Büyük cerrahi girişimlerden sonra, hasta kontrollü opioid analjezi uygulamaları, rutin kullanımda olan aralıklı opioid analjezi uygulamalarına göre ameliyat sonrası iyileşme ve hastanede kalma süresini kısaltmamaktadır.³⁹ Ameliyat öncesi dönemde premedikasyon olarak kullanılabilen diazepam ve atropin sülfat türü ilaçların da GİS üzerine olumsuz etkileri olabilir. Diazepam, santral sinir sistemindeki spesifik reseptörleri etkileyerek gastrointestinal motiliteyi azaltır. Atropin sülfat ise, düz kas hücrelerinde kolinerjik reseptörleri bloke ederek midenin bariyer basıncını (özofagus ile mide arasındaki basınç, 20 cm H₂O) azaltır ve gastrik boşalmayı uzatır. Ameliyat sonrası dönemde antiemetik olarak kullanılan metoklopramid hidroklorür, dokuları asetilkolinin etkisine karşı duyarlı hale getirerek, üst sindirim sisteminin hareketlerini artırır. Gastrik kontraksiyonları, özellikle antral, duodenum ve jejunum hareketlerini artırırken, pilor sfinkterini ve duodenal bulbusu gevşetir. Böylece midenin boşalmasını ve yiyeceklerin bağırsaktan geçişini hızlandırır. Bu ilaç kolon ve safra kesesinin hareketlerini, mide, safra kesesi ve pankreas salgılarını etkilemez. Mide mukus bariyerini korumak amacıyla kullanılabilen ranitidin, gastrik hücrelerdeki H₂ reseptörlerini baskılar. Bu etkisi nedeniyle hastada konstipasyon, diyare, bulantı, kusma ve abdominal ağrı gelişebilir.^{39,40}

2.5.5. Stres Tepkisi

Cerrahi girişimler hastayı hem psikolojik hem de fizyolojik olarak etkilemekte ve hastada anksiyeteye neden olmaktadır. Hastalarda anksiyeteye neden olabilecek faktörler arasında; farklı ortamda bulunma, anesteziden uyanamama, başkasına bağımlı olma, kanser tanısı konma, organ kaybetme ve ölüm korkusu yer almaktadır. Anksiyete, organizmada stres tepkisinin oluşmasında rol oynamaktadır. Stres tepkisinin büyüklüğü, cerrahinin büyüklüğü ve bireyin cerrahi girişimi algılayışı ile doğrudan ilişkilidir. Anksiyete psikolojik bir stresör olarak vücudun mekanizmalarını harekete geçirir. Bu stresör hipotalamusu uyararak sempatik sinir sisteminin ve hipofizin etkilenmesine, çeşitli hormonların salınmasına neden olur. Sempatik sinir sisteminin uyarılmasıyla sempatik sistem mediyatörü olan katekolaminlerden norepinefrin, gastrointestinal aktiviteyi baskılayarak, bağırsak hareketlerini azaltır. Bu nedenle hastada bulantı, kusma ve konstipasyon gelişebilir.^{13,32}

2.6. Ameliyat Sonrası İleus Süresini Kısaltmaya Yönelik Yöntemler

Ameliyat sonrası ileus süresini kısaltmaya yönelik pekçok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bunları farmakolojik ve non farmakolojik yöntemler olarak iki ana başlık altında toplayabiliriz.

2.6.1. Farmakolojik Yöntemler

2.6.1.1. Rutin Bağırsak Hazırlığı Yapmama

Son dönemde yapılan çalışmalar rutin bağırsak hazırlığı yapılmasını önermemektedir.^{41,42} Mekanik bağırsak temizliğinin anastomoz kaçağı riskini arttırdığı ve septik komplikasyon riskini azaltmadığı belirlenmiştir.³⁹

2.6.1.2. Kısıtlı Sıvı Elektrolit Uygulamaları

Ameliyat sonrası dönemde; hipovolemi, hipopotasemi, hiperkalsemi, hipofosfatemi gibi sıvı elektrolit dengesizlikleri özellikle batın ameliyatlarından sonra bağırsak fonksiyonlarının erken dönemde başlamasını geciktirebilir. Hipervoleminin bağırsak ödemine neden olarak ameliyat sonrası ileusu arttırdığı bilinmektedir.⁴³

Hipopotasemi varlığında, membranların uyarılabilirliğinin azalmasına bağlı olarak düz kas kontraksiyonları yavaşlamakta, bu durum da iştahsızlık, bulantı, kusma, konstipasyon, ileus ve distansiyona yol açabilmektedir. Hiperkalsemide nöron zarlarından sodyum geçirgenliği azalır ve sinir sisteminin uyarılması güçleşir. Bunun sonucunda GI kanal kaslarının kasılabilirliği azalarak konstipasyon, abdominal distansiyon, karın ağrısı, iştahsızlık ve ileus gelişebilir.^{30,35}

2.6.1.3. Epidural Anestezi Uygulanması

Pek çok literatür bağırsak fonksiyonlarının erken dönemde başlaması için genel anestezi yerine epidural anesteziyi önermektedir. Epidural anestezinin; afferent ve efferent inhibitör refleksleri baskıladığı, splanknik kan akışını arttırdığı ve anti-inflamatuar etki oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca epidural anestezi; cerrahiye stres yanıtı ve bu süreç boyunca salgılanan katabolik aktivite oluşturan hormonları baskılar. Cerrahi girişime karşı oluşan cerrahi stres yanıtta, insülin gibi anabolizan hormonlarda

azalma, kortizol, glukogan ve katekolaminler gibi katabolizan hormonlar üzerinde dengeleyici etkisi söz konusudur.

Epidural anestezi sonrasında sempatik sinir sistemi uyarımı baskılanıp, parasempatik aktivite artışı meydana gelerek GIS’de peristaltik hareketler artmaktadır. Rejyonel (bölgesel) anestezi ajanlarının epidural infüzyonunun gastrointestinal kanalda mikrovasküler perfüzyonun azalmasını önlediği ve gastrointestinal fonksiyonların geri dönüş zamanını kısalttığı belirtilmektedir. Bu nedenle epidural anestezi, ameliyat sonrası dönemde abdominal distansiyon, bulantı, kusma ve ileus gelişme risklerini azaltmaktadır.^{35,44-47}

2.6.1.4. Probiyotik Kullanımı ve Karbonhidrat Yükleme

Probiyotik Yunanca bir terim olup “yaşam için” anlamına gelmektedir. İlk olarak 1965 yılında Lilly ve Stillwell tarafından “Bir mikroorganizma tarafından salgılanıp başka birinin büyümesini destekleyen bileşiklerin” tanımlanmasında kullanılmıştır. Zaman içinde pekçok tanımı yapılmıştır. En çok kabul gören Havenaar ve Huis In’t Veld tarafından yapılan “Konakçının bir bölgesinde, mikroflorayı (implantasyon veya kolonizasyon yolu ile) değiştiren, yeterli sayıda canlı mikroorganizma içeren ve böylece bu konakçının sağlığı üzerinde faydalı etkilere sahip bir preparat veya ürün” tanımıdır.⁴⁸

Probiyotik esas olarak laktik asit bakterileridir. Yoğurt yapımında kullanılan mikroorganizmalar (*Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) dışında tüm laktik asit bakterileri bağırsak florası elemanlarıdır. Bir probiyotik ürün, bu mikroorganizmalardan birini ya da birkaçını içerebilir. Probiyotik bakterilerin biyolojik etkileri; epiteller arası direnci artırma, mukus üretimini artırma, epitelyum hücre bütünlüğünü sağlama, epitelyum onarımını destekleme, antioksidan etki gösterme, bağışıklık sisteminin etkinliğini artırma, patojenin bağırsak duvarına tutunmasını azaltma, bakteriyosin üretimini artırma, bağırsak lümeninin pH’ını organik asitlerin üretimi yolu ile düşürme olarak sıralanabilir. Probiyotik bakterilerin, antimikrobiyel, mukozal ve sistemik immüniteyi aktive edici, epitelyum fonksiyonlarını iyileştirici etkilerinin gösterilmesi, tıpta probiyotiklerin kullanımını arttırmıştır.^{49,50}

Bengmark ve Gill (2006), ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemde oral olarak *Lactobacillus* alımının gastrointestinal motiliteyi sürdürmeye ve ameliyat sonrası ileusu önlemeye yardım edebileceğini belirtmekle birlikte, konu ile ilgili probiyotiklerin

kullanımını içeren çalışmalar sınırlıdır. Geleneksel olarak hastaların ameliyat öncesi geceden itibaren oral alımları engellenmektedir. Son dönemde cerrahiden saatler önce hastaların karbonhidratlı sıvılar içmesinin, ameliyat sonrası bağırsak hareketlerinin erken başlamasını sağladığı, bağırsakların iyileşme zamanını ve hastanede kalma süresini kısalttığı belirtilmektedir.^{52,53}

2.6.1.5. Ameliyat Sonrası Dönemde Ağrı Yönetimi

Ameliyat sonrası ağrının giderilmesinde epidural ya da intravenöz yoldan hasta kontrollü opioidlerin kullanımının, opioid olmayan analjeziklerin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilebileceği vurgulanmaktadır. Epidural analjezi kullanımı sonlandırılıp parasetamol ya da nonsteroid anti-inflamatuar (NSAİ) ilaçların kullanılması, opioid gereksinimini azaltarak, ameliyat sonrası dönemde ileus gelişme riskini en aza indirmektedir.^{54,55}

Son zamanlarda spesifik olarak COX-2'i (siklooksijenaz-2) bloke eden NSAİ'ler postoperatif ağrının tedavisinde yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda COX-2 inhibitörlerinin klasik NSAİ ilaçlar kadar kuvvetli analjezik ve antiinflamatuvar etki sağladığı, daha az GI yan etkilere neden olduğu gözlenmiştir. Kolorektal cerrahi geçiren hastalarda ağrı yönetiminde COX-2 inhibitörlerinin kullanımının bağırsak seslerinin ve ilk bağırsak hareketlerinin geri dönüşünü kısalttığı ve ameliyat sonrası ileus süresini azalttığı belirlenmiştir.⁵⁶

Opioid antagonistleri, opioidlerin olumsuz etkilerini yok ederek gastrik motiliteyi etkiler. Alvimopan ve methylnaltrexone günümüzde araştırılan iki periferik opioid antagonistidir. Alvimopan'ın bağırsak rezeksiyonu uygulanan hastalarda bulantı, kusmayı azalttığı ve ameliyat sonrası ileus süresini kısalttığı belirlendi.⁵⁷

2.6.1.6. Hızlı Cerrahi (Fast-track) Uygulamalar

Hızlı cerrahi uygulamalar kapsamlı bir ameliyat öncesi değerlendirmeyi, mekanik bağırsak hazırlığından kaçınmayı, seçici premedikasyonu, ameliyat öncesi rutin 8 saat önceden aç bırakmadan kaçınmayı (ameliyattan 2 saat önceye kadar berrak karbonhidratlı içecekler verilebilir), torasik epidural anestezi ve kısa etkili anestezi ajanlarının kullanımını, sıkı bir ameliyat öncesi-sırası-sonrası sıvı yönetimini, uygunsuz minimal invaziv cerrahi uygulanmasını, nonopioidlerle ağrı yönetimini, rutin dren ve

nazogastrik uygulamasından kaçınmayı, erken beslenme ve mobilizasyonu içerir. Tüm bu uygulamalar bağırsak hareketlerinin erken başlamasını ve hastaların erken taburcu olmasını sağlamaktadır.^{33,34,58,59} Kolon cerrahisi uygulanan 130 hastada hızlı cerrahi uygulamaları sayesinde bağırsak hareketlerinin erken başladığını ve hastaların daha erken taburcu olduklarını göstermiştir.

2.6.2. Nonfarmakolojik Yöntemler

2.6.2.1. Hasta Eğitimi

Cerrahi girişim öncesi hastalar, yaşamı tehdit eden durum ve bilgisizlik nedeniyle korku ve anksiyete yaşamaktadır. Tüm bunlar hastanın anestezi yan etkileri ve ameliyat stresiyle başatmasını zorlaştırarak iyileşmeyi geciktirir. Bu nedenle ameliyat öncesi hasta eğitiminin yapılması, hastaların fiziksel, sosyal ve ruhsal yönden bir bütün olarak ameliyata hazırlanması önemlidir.⁶⁰

2.6.2.2. Laparoskopik Cerrahi

Minimal invazif cerrahi uygulaması; mast hücre aktivasyonunu ve cerrahiye inflamatuvar yanıtı azaltmaktadır.⁶¹ Laparoskopik cerrahinin avantajları minimal insizyon, erken gastrointestinal iyileşme, daha az ağrı deneyimi, hastanede kalış süresinin daha kısa olmasıdır. Laparoskopik cerrahi uygulamasının, açık kolon cerrahisi uygulamasına göre postoperatif ileus süresini azalttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Laparoskopik ve açık kolesistektominin karşılaştırıldığı deneysel çalışmalarda; laparoskopik yaklaşımın gastrik boşalmayı ve gastrointestinal motiliteyi arttırdığı görülmüştür.^{57,62,63} Laparoskopik cerrahi uygulanan hastalarda, açık cerrahiye göre gastrointestinal motilite daha erken geri dönmekte ve oral alım daha erken başlamaktadır.^{39,64}

2.6.2.3. Nazogastrik Tüp Kullanımı

Cerrahi sonrasında rutin olarak NG dekompresyon uygulanması, bağırsak hareketlerinin normale dönmesini geciktirmektedir. Bununla birlikte; NG tüp kullanımı nedeniyle ilk bağırsak hareketlerinin başlama zamanını ve oral beslenme gecikmekte, uzun süre NG bulunan hastalarda potasyum kaybına bağlı olarak nöromusküler

irritabilite azalmakta, düz kas kontraksiyonları yavaşlamakta ve GIS fonksiyonları baskılanmaktadır. Bu nedenle NG tüpün uzun süreli ve rutin uygulanması önerilmemektedir. Pekçok randomize klinik çalışma ve bir meta analiz NG tüpün rutin olarak kullanılmamasını ve gereksiz kullanımının atelektazi, pnömoni ve ateş gibi nedenlerle postoperatif morbiditeye katkı verebileceğini belirtmiştir. 33 çalışmayı kapsayan bir meta-analizde; abdominal cerrahi sonrası 5240 hastanın bir kısmına rutin nazogastrik tüp, bir kısmına seçilerek nazogastrik tüp uygulanmış, bir kısmına ise nazogastrik tüp uygulanmamıştır. Rutin nazogastrik tüp uygulamasının bir üstünlüğü bulunmamıştır.⁶⁵ Ay ve arkadaşlarının (2011) abdominal cerrahi uygulanan 103 hastada yaptıkları çalışmalarında; ameliyat sonrası NG tüpü üç günden daha fazla kalan hastalarda gastrointestinal fonksiyonların iyileşme zamanının daha uzun olduğu bulunmuştur.

2.6.2.4. Dren Uygulanması

Abdominal cerrahi sonrası rutin dren uygulaması önerilmemektedir. Yapılan çalışmalar dren uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasında; gastrointestinal motilitenin normale dönme zamanı, hastanede kalma süreleri ve mortalite oranları arasında fark olmadığını gösterdi.^{67,68}

2.6.2.5. Ameliyat Sonrası Erken Ayağa Kaldırma

Uzun süre hareketsiz kalan hastalarda pnömoni, atelektazi, tromboflebit, sıvı elektrolit dengesizlikleri, malnütrisyon, osteoporoz, idrar retansiyonu, böbrek taşları negatif nitrojen dengesi, abdominal distansiyon, konstipasyon ve ileus gibi sorunlar gelişebilmektedir. Hareketsizliğe bağlı gelişebilecek bu problemleri önlemek için hastalara; derin solunum, öksürük, yatak içinde dönme ve ekstremitte egzersizleri yaptırılmalıdır. Hastanın ameliyattan sonra en kısa sürede kendi bakımını üstlenmesi sağlanarak da hareketsizlik önlenir. Hasta tolere ettiği düzeyde, erken dönemde ayağa kalkması için desteklenmelidir. Popüler inanın aksine, fiziksel egzersiz kolonik motiliteyi iyileştirmemektedir. Major abdominal cerrahi sonrası 1. günde ve 4. günde mobilize edilen hastaların myoelektriksel aktivitelerindeki iyileşme benzer bulunmuş ve postoperatif ileus sürelerinde kısalma görülmemiştir. Aslında, cerrahi sonrası uzamış immobilizasyonun yararı kanıtlanmış değil. Aslında uzamış yatak istirahati;

gastrointestinal fonksiyonların iyileşmesini etkilemekten çok, iyileşmenin gecikmesine ve ameliyat sonrası komplikasyon riskinin artmasına neden olabilmektedir.

Ameliyattan sonra hastanın erken dönemde, fiziksel aktivitesini yeniden kazanması iyileşme sürecini kısaltır. Böylece hasta kısa sürede taburcu olur.^{39,69}

2.6.2.6. Ameliyat Sonrası Erken Beslenme

Besin alımı, ilerletici hareket ile bir refleks cevap sağlar. Besin alımına yanıt, gastrointestinal yolun çeşitli bölümlerini bağlayan birçok intestinointestinal refleks, düzenli itici/ilerletici aktivite üretimidir. Buna ilave olarak, besin alımı çeşitli intestinal hormonların salgılanmasını uyarak, bir uçtan bir uca gastrointestinal motiliteyi uyarır.

Geleneksel yaklaşımda, laparotomi uygulanan hastalarda ileus klinik olarak iyileşene kadar oral alım geciktirilir. Majör abdominal cerrahi girişimlerden sonra geleneksel olarak NG tüp ile dekompresyon uygulanmakta ve bağırsak sesleri yeterli seviyede olana kadar oral beslenmeye geçilmemektedir. Major abdominal cerrahi sonrası hastalar en az 4 ya da 5 gün yarı aç veya tamamen aç kalırlar. Bu dramatik açlık durumu, katabolizmaya, yorgunluğa, iyileşmede gecikmeye katkıda bulunur. Bağırsak işlevlerinin normale döndüğü düşünüldüğünde ise, öncelikle berrak sıvılarla oral alım başlatılmaktadır. Ancak, günümüzde majör abdominal cerrahi girişimlerden sonra hastaların bu protokole göre beslenmesinin gerekliliği sorgulanmaktadır.⁷⁰ Yetimalar ve arkadaşları (2010) tarafından, majör abdominal jinekolojik cerrahi sonrası erken oral beslenmenin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, erken beslenme ile normal gıdaya geçiş süresinde kısalma olduğu, hastanede kalış süresinin kısaldığı ve analjezik kullanım ihtiyacının azaldığı bulunmuştur. Buna ek olarak, birçok randomize klinik çalışma erken enteral nutrisyonun immun fonksiyonu güçlendirdiği ve postoperatif infeksiyon komplikasyonlarını azalttığını göstermiştir.^{70,72}

Ameliyat sonrası erken dönemde bağırsak aktivitesini artırmaya yönelik girişimler arasında yer alan erken beslenme ile bağırsak hareketlerinin başlamasına kadar geçen süre ve ilk gaz çıkarana kadar geçen sürenin kısaldığı, yara iyileşmesinin hızlandığı, bağışıklık sisteminin desteklendiği ve oral yoldan beslenmeye erken başlanmasının sağladığı olumlu psikolojik etkilere bağlı olarak hastanın hastanede kalış süresinin kısaldığı kanıtlanmıştır.³⁹

2.6.2.7. Ameliyat Sonrası Sakız Çiğneme

Sakız çiğneme ile mideye herhangi bir besin gitmeden, sindirimin sefalik fazı uyarılmakta ve bağırsak fonksiyonları artmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde bağırsak fonksiyonlarının erken başlaması için erken beslenme, gastrik motiliteyi uyaran ilaçların kullanımı, nazogastrik tüpün erken çıkarılması ve fiziksel terapi uygulanması gibi girişimlerin etkinliği klinik çalışmalarla test edilmiştir. Fakat bu girişimler sınırlı klinik yararlarından dolayı rutin kullanıma geçmemiştir. Son dönemde yapılan çalışmalarda, birçok araştırmacı bağırsak ameliyatlarından sonra ileus sorununun erken dönemde giderilmesi üzerine sakız çiğnemenin etkili olduğunu belirtmektedir.^{73,74}

Yapılan çalışmalarda sakız çiğnemenin, orofasial motor nöronlar aracılığıyla sefalik vagal refleksi uyarak doğrudan; GIS hormonlarını, tükürük salgısını ve pankreatik sıvıyı arttırarak dolaylı yoldan intestinal motiliteyi arttırdığı ileri sürülmüştür.^{75,76}. Duluklu (2012) kolon ve rektum cerrahisi uygulanan hastalarda yaptığı çalışmada, sakız çiğnetilen deney grubu hastaların kontrol grubuna göre daha erken gaz, gaita çıkardıklarını ve daha erken taburcu olduklarını belirlemiştir. Ameliyat sonrası dönemde bağırsak hareketlerinin daha erken başlaması için hastalara sakız çiğnetilmesi herhangi bir yan etkisi olmayan, bağırsak motilitesini uyaran, bağırsak hareketlerinin daha erken başlamasını sağlayan, basit, güvenilir ve yeni bir nonfarmakolojik yöntemdir.

2.6.2.8. Karın Masajı Uygulaması

Karın masajı hemşireler, hastalar, bakım vericiler tarafından yapılan, güvenli, invaziv olmayan ve bilinen bir yan etkisi bulunmayan uygulamadır. Karın masajının defekasyonla ilgili problemi olanlarda, gaz ya da kramplar nedeniyle abdominal ağrısı olanlarda, abdominal kas tonüsü değişmiş olanlarda, fekal inkontinans ya da kronik konstipasyonlu kişilerde etkili olduğu belirlenmiştir. Karın masajı parasempatik aktiviteyi uyarmakta, buna cevap olarak gastrointestinal kanalın motilitesi artmakta, gastrointestinal sfinkterler gevşemekte ve sindirim sekresyonları artmaktadır. Çalışmalar masajın, abdominal distansiyonu ve fekal inkontinansı azalttığını, bağırsak içeriğinin bağırsaktan geçiş süresini kısalttığını, bağırsak hareketlerini normale döndürdüğünü göstermiştir.⁷⁸⁻⁸²

Yukarıda anlatılan modalitelerin hiçbiri tek başına postoperatif ileusu önlemeye yeterli değildir. Ancak hepsinin bir bütün olarak uygulanması teorik olarak daha çok etkilidir. Bütün bu anlatılanlar ışığında POI'nın engellenmesi ve yönetimi Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Postoperatif ileusun önlenmesi ve tedavisi²⁷

KATEGORİ	SPEŞİFİK FAKTÖRLER	FİZYOLOJİK ETKİLER
Farmakolojik	<ul style="list-style-type: none"> · Opioidler minimize · Bölgesel anestezi etkileri · Prokinetik ilaçlar* · μ-Agonisler* 	<ul style="list-style-type: none"> · Opioidlerin inhibisyon etkisini azaltır · Araştırılmalı*
İnflamatuvar	<ul style="list-style-type: none"> · Dokuların nazikçe taşınması · NSAID 	<ul style="list-style-type: none"> · Enflamasyonda azalma
Hormonal	<ul style="list-style-type: none"> · Substans P antagonisti* · VIP antagonisti* 	<ul style="list-style-type: none"> · Araştırılmalı*
Metabolik	<ul style="list-style-type: none"> · Sıvı elektrolit dengesi · decamlılığı · Asit-baz dengesinin devamlılığı · Normotermi devamlılığı 	<ul style="list-style-type: none"> · Metabolik bozuklukların inhibisyon etkisinde azalma
GI fizyolojisi	<ul style="list-style-type: none"> · Erken postoperatif beslenme · Nazogastrik tüplerin seçici kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> · Bağırsak fonksiyonunu uyarır
Nörolojik	<ul style="list-style-type: none"> · Torasik epidural bupivakain 	<ul style="list-style-type: none"> · Sempatik sinir aktivitesini azaltır
Psikolojik	<ul style="list-style-type: none"> · Cerrahi sonrası hastanın kısa bir süre içerisinde taburcu olacağı hakkında bilgilendirme 	<ul style="list-style-type: none"> · Endişeyi azaltır
Diğer	<ul style="list-style-type: none"> · Erken ambulasyon · Aşırı sıvı tedavisinden kaçınmak 	<ul style="list-style-type: none"> · Bağırsak aktivitesini uyarır · Bağırsak ödemini en aza indirir
Kısaltmalar: NSAID=Nonsteroid anti-inflamatuvar ilaç, VIP= Vasointestinal polipeptid		

2.7. Akustik gastrointestinal gözetim ve literatürün gözden geçirilmesi

Postoperatif ileus karın cerrahi prosedürleri sonrası kaçınılmazdır. Postoperatif dönemde gecikmiş mide bağırsak çalışmasının öngürülmesi üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmalarda POI klinik olarak tanımlanarak, POI hakkında geleneksel ve günümüzde kullanılan tedavi stratejileri, hasta üzerindeki etkileri, patogenezi, opioidlerin POI üzerindeki etkileri, yönetimi için araştırmacı ajanlar ve multimodal yaklaşımlar hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. Gelecekteki çalışmalar için farklı opioidler ve araştırmacı ajanların incelenmesi gerektiği yönünde öneride bulunulmuştur.^{3,7,27,83} Yapılan bazı çalışmalar ise laparotomi veya laparoskopi ile kolektomi uygulanan hastalarda postoperatif ileus görülme sıklığının karşılaştırması amacıyla, hastaların gaita deşarjının olup olmamasına göre postoperatif ileusun çözülme kararına varılmıştır.⁸⁴ Genellikle çalışmalar POI'nın etyoloji ve tedavi yöntemleri hakkında iken, POI'yı tanımaya yönelik objektif değerlendirme yöntemlerini kapsayan az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Son dönemde teknolojiye ilerlemelerle birlikte farklı tanı yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Özellikle non invaziv pratik bir yöntem olan gastrointestinal seslerinin dinlenmesi ve bilgisayar ortamında analiz edilmesi aracılığıyla POI'nın tanınmasına yönelik çalışmalar önem kazanmıştır.

Gastrointestinal sesler, diğer sesler gibi, enerjinin mekanik titreşime aktarılmasından kaynaklanmaktadır. GI sistemindeki bu enerjinin kaynağı muhtemelen bağırsak hareketleridir.⁸⁵ Bu sesler ilk olarak 1905 yılında insanlarda izlenmiş ve gastrointestinal yolda hareketlilikle uyumlu bir gastrointestinal ses kalıbı tanımlayan Cannon (1905) tarafından da kaydedilmiştir. Farrar ve Ingelfinger (1955) ve Politzer ve ark. (1976), motilite ile GIS korelasyonunu göstermiştir (sırasıyla, GIS izlem sırasında aynı anda floroskopi ve manometri kullanarak). Son olarak ise, Tomomasa ve ark. (1999), normal kişilerde manometrik incelemeyle göç eden motor kompleks ve gastrointestinal sesler arasında bir korelasyon göstermiştir.⁸⁹

Garner ve Ehrenreich'in 1989 yılında yaptıkları çalışmada bağırsak aktivitesi hakkında detaylı bir bilgi elde edebilmek için, sürekli ve çok kanallı bir ses kayıt cihazı geliştirilerek bağırsak seslerini analiz etmeyi hedeflemişlerdir. Bağırsak seslerini kaydetmek ve analiz etmek için *Phonoenteroanalyzer PEA-06, G-W Elektronik, Munich, FRG* kullanılmıştır. Bu amaç için özel tasarlanmış 5 adet mikrofon karın ön

duvarına yerleştirilmiştir (sağ alt kadran, sağ üst kadran, sol üst kadran ve epigastrik bölge). Elde edilen seslerin amplifikasyonu ve filtrelenmesi sonrası logaritmik transformasyon tekniği, tepe noktasının belirlenmesi sonrası bağırsak aktivitesinin topografik özelliği ortaya konmuştur. Gürültü ve hareket artefaktları temel problem olmasına rağmen bir adet yatağa yerleştirilen mikrofon ve nefes alıp verme hareketini kaydeden prob ile azaltılmaya çalışılmıştır. Aygıt her kayıt başlangıcında 800 Hzlik ses dalgası ile kalibre edilmiştir. Kayıtlar 8 kanal girişli kâğıt şeride 100mm/sn ve 2.5mm/sn hızla kayıt edilmiştir. 10 sağlıklı kişi ve 8 gastrointestinal problemi olan kişilerin gece boyunca bağırsak sesleri sürekli dinlenmiş ve uyarıcı testler (gastrokolonik refleks, neostigmin testi ve rektal distansiyon) uygulanmıştır. Bağırsak sesleri kısa “klik” (15 ile 50 ms arası) veya uzamış “klik” (500 ms ile 5sn arası), bazen de ritmik sesler olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma ile gastrokolonik refleks, neostigmin uygulanmasına yanıt veya rektal distansiyon yanıtı non invaziv bir teknikle de tespit edilebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yoshino ve ark. (1990) bağırsak tıkanıklığı olan hastalarda bağırsak seslerinin spektral analizini yaparak elde edilen sonuçlardan klinik uygulamada yararlanabilecek hedefler geliştirmeyi amaçlamışlardır. Nisan 1976-Mart 1985 tarihleri arasında Yoshino Hastanesine başvuran radyolojik, fizik muayene ve laparotomi ile mekanik intestinal obstrüksiyon saptanan 21 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. 5 sağlıklı erişkin ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Supin pozisyonunda uzanan hastaların sağ alt kadrana kauçuk köpük ile kaplı bir mikrofon yerleştirilerek 15 dakika boyunca bağırsak sesleri kayıt edilmiştir. Kaydedilen sesler bir sinyal işleyicisine aktarılarak pik frekans değerleri ve bağırsak seslerinin dağılım aralığı tespit edilmiştir. Bu değerler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Farklı türdeki karın seslerinin frekans karakteristikleri

TİP	En Düşük (Hz)	En yoğun olan (Hz)	En Yüksek (Hz)	Dağılım aralığı (Hz)	>900 Hz
NORMAL	198 ± II	316 ± 27	500 ± 35	302 ± 29	
TİP I	173 ± 25	273 ± 64	667 ± 58*	493 ± 81*	Tespit edildi.
TİP II	309 ± 121	632 ± 94t§	878 ± 116H	569 ± 136t	Tespit edildi.
TİP III	330 ± 120	612 ± 86t+	766 ± 82t	436 ± 186	

(Ortalama ± Standart sapma)

*P < 0.01; tP < 0.001; Normal tipten önemli derecede farklı.

:j:P < 0.01; §P < 0.001; Tip I'den önemli derecede farklı.

Tip II ve III'den önemli derecede bir farklı değildir.

Tip I histograma sahip olan hastalarda basit mekanik obstrüksiyon (postoperatif yapışıklık, uzun sigmoid kolon) tespit edilmiş olup hepsi konservatif tedavi ile takip edilmiştir. Tip II histograma sahip 10 hastada da basit mekanik obstrüksiyon tespit edilmiş ve bu gruptan sadece 3 kişi ameliyat edilmiştir. Tip III histograma sahip hastaların obstrüksiyonlarında strangülasyon bulgularına sahip olduğu gözlemlenmiş ve bu grubun tamamı cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Çalışmanın sonucunda mekanik tıkanıklığı olan kişilerin bağırsak seslerinin bilgisayar analizi ile histogramlarının değerlendirilmesi objektif bir yaklaşım olup, her hastanın tedavi şekline karar vermek için bu yöntemin (konservatif veya cerrahi) yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Bağırsak seslerini kayıt ederken en büyük problemlerden biri kalp ve solunum seslerinin de kaydedilmesidir. Mansy ve Sandler 1997 yılında yaptıkları çalışmada kalp ve solunum seslerinin oluşturduğu parazit sesleri ortadan kaldırmayı amaçlamışlardır. Bağırsak obstrüksiyonu oluşturdukları ratların bağırsak seslerini kayıt ederek, bu seslere ait analizleri bilgisayar ortamında gerçekleştirmişlerdir. Analiz esnasında tespit edilen kalp seslerinin oluşturduğu parazit ses adaptif filtreleme ve diğer kovensiyonel sinyal işleme teknikleri ile azaltılmıştır.

Mansy ve Sandler 2000 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada ise gastrointestinal sesleri tespit etmek ve ses özelliklerini gastrointestinal koşullarla ilişkilendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma hipotezinin temelini ise sağlıklı ve mekanik obstrüksiyon meydana gelmiş kişilerin gastrointestinal aktivitesinde ölçülebilir farklılıklar olduğu düşüncesi oluşturmuştur. Bu kapsam doğrultusunda çalışmada sağlıklı ve ince bağırsak tıkanıklığı olan hayvan modelleri geliştirilmiş. Gastrointestinal sistem seslerinin akustik patlamaları ve amplitüdü, sinyal zarfının eşik değerine göre tespit edilmiştir. Zarf

tahmini için üç yöntem önerilmiş ve değerlendirilmiştir. Mevcut uygulamada en iyi sonucu vermesi için de Hilbert dönüşümünü kullanan zarf tahmini kullanılmıştır. Tespit edilen her gastrointestinal aktivitenin süresi ve baskın frekansı bulunmuş ve sağlıklı ve hastalıklı sıçanlar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Kontrol grubunda gastrointestinal seslerin tutarlı bir şekilde nispeten kısa süreli (3-65 ms) olduğu tespit edilmiş. İnce bağırsak obstrüksiyonu olan grupta ise benzer kısa süreli aktiviteler kayıt edilmesine rağmen seyrek ve daha uzun süreli aktiviteler olduğu bulunmuş ve bu bulguların patognomik olduğu düşünülmüştür. Uzun süreli aktiviteler (>100 ms) obstrüksiyonu olan 7 ratta tespit edilmiş olup, tıkanıklığı olmayan 14 ratta ise tespit edilmemiştir ($p<0,001$). Bu çalışma ile gastrointestinal akustik analizinin ince bağırsak tıkanıklığının tanısında non-invaziv, hızlı ve doğru teşhisinde yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kong ve ark., 2001 yılındaki çalışma metodolojisi Mansy ve Sandler'in (2000) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Fakat gastrointestinal aktivitenin tespiti ve analizi için multi-rezülasyon analizi yöntemini kullanarak, ince bağırsak obstrüksiyonunun tanısını koymuşlardır.

Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgisayar tabanlı analizler de gelişim göstermeye başlamıştır. Dimoulas ve ark. (2007), gastrointestinal seslerin uzun vadeli işlenmesi ve analizi için ses dalgası tabanlı bir analiz yöntemi geliştirmişlerdir. Bu yöntemde pencereleme teknikleri; uzun süreli çok kanallı kayıtların sıralı bloklarını seçmek ve çeşitli dalgacık katmanı işleme aşamalarına geçmek için kullanılmıştır. Gürültü önleyici, anlamlı etkinlik tespiti, otomatik segmentasyon ve özet eğrilerin ekstraksiyonu, gelişmiş içerik manipülasyonu ve analizi için entegre modda uygulanmıştır. Önerilen analiz şeması, esnek uzun vadeli grafik gösterim araçlarını birleştirirken, tespit edilen kısa vadeli olayların görselleştirilmesi ve uyarılması yoluyla çabucak göz atma becerisini korumuştur. Bu çalışma; gastrointestinal motilite (GIM) fizyolojisi üzerinde invaziv olmayan bir tanı koymayı amaçlayan bir projenin parçası olup, önerilen teknikler, uzun vadeli biyoakustik zaman serilerinin herhangi bir çalışmasına uygulanabileceği önerilmiştir.

İntestinal obstrüksiyonu olan hastaların tanısında oskültasyon halen önemli bir yer tutmaktadır. Fakat steteskop ile yapılan oskültasyonla karar verme kişi bağımlı olabilmektedir. 2010 yılında Gu ve ark., yayınladığı çalışmada elektronik steteskop

kullanılarak 10 sağlıklı kişi, radyolojik veya laparotomi ile konfirme edilmiş 9 ince bağırsak tıkanıklığı ve 7 ileusu olan hastanın bağırsak sesleri 2 kez 30 saniyelik kayıtlar halinde kaydedilmiştir. Elde edilen 43 kayıt 20 adet doktora dinletilmiş. İleus, ince bağırsak obstrüksiyonu ve normal bağırsak seslerinin ayırt edilmesi istenmiştir. İleus ve normal bağırsak sesleri sıklıkla doğru şekilde ayırt edilebilmiştir (%84,5 ve %78,1). Fakat bağırsak tıkanıklığı olan hastaların sadece %42,1 i doğru şekilde tahmin edilmiştir. Ancak dinleyen doktorlar hastada bağırsak tıkanıklığına yönelik ses duyduğunu söylüyorsa bunun güçlü pozitif prediktif değeri olduğu bulunmuş (PPV, %72,7). Sonuç olarak bağırsak seslerinin oskültasyonunun özellikle ileusun tanınmasında faydalı olduğu teyit edilmiştir.

2012 yılında Massey'in yaptığı çalışmada karın cerrahisinden sonra postoperatif ileusun sonlanmasının bağırsak sesleri ile karar vermenin güvenilir bir yöntem olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya alınan 66 postoperatif ileuslu hastanın bağırsak sesleri dinlenmiş ve ilk gaz çıkış süreleri kayıt altına alınmıştır. Ayrıca hastaların klinik bulguları (distansiyon, kusma, orali tolere etme) ile beraber postoperatif ileusun çözülüp çözülmemesine karar verilmiştir. Bu çalışmaya göre hastaların ilk gaz çıkış zamanı ile bağırsak aktivitesinin geri dönmesi arasında ilişki saptanmamıştır. Buna görede stetoskopla bağırsak seslerini dinlemenin subjektif bulgular olduğu, klinik pratik uygulamadaki güvenilirliğinin sorgulanması gerektiği belirtilmiştir.

Ching ve Tan (2012) ise elektronik steteskop kullanarak bağırsak seslerinin spektral analizini yaparak klinik ile ilişkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmanın metodolojisi ise şöyledir: Semptom, bulgu ve radyolojik olarak intestinal obstrüksiyon tanısı konulmuş hastalar 3M Littmann Model 4100 elektronik steteskop ile supin pozisyonunda alt kadrardan (2 adet sağ alt kadranda, 2 adet suprapubik, 2 adet sol alt kadranda) 6 tane 8 saniyelik kayıtlar alınmıştır. Yapılan kayıtlarda sesin süresi, iki ses arası zaman, dominant frekans ve pik frekans değerleri karşılaştırılmıştır. Çalışmaya toplam 71 kişi alınmış olup; 40 hasta akut bağırsak tıkanıklığı, 11 hasta subakut bağırsak tıkanıklığı mevcut olduğu saptanmış iken, 20 hastada bağırsak tıkanıklığı saptanmamıştır. Elde edilen 426 kaydın 420 si analiz edilmiş olup, iki ses arası zaman, dominant frekans ve pik frekans değerleri arasında 3 grupta da anlamlı farklılık saptanmamıştır. Akut kalın bağırsak

tıkanıklığında, akut ince bağırsak tıkanıklığına göre ses süresi anlamlı derece uzun (median 0,81sn vs 0,55sn, p=0,021) ve dominant frekans anlamlı derecede yüksek (median 440 Hz vs 288Hz,p=0,003) bulunmuştur. Akut kalın bağırsak tıkanıklığı ile kolonik psödoobstruksiyonda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Sonuç olarak bağırsak seslerinin oskültasyonu bağırsak tıkanıklığı tanısında non-spesifik olduğu, ancak ses karakterlerinin farklılığından dolayı obstrüksiyon alanının lokalizasyonu hakkında yorum yapılabilmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Felder ve ark. (2014), ise klinisyenler arasında oskültasyonun kullanım sıklığını ve bağırsak ses özelliklerine göre normal veya ileus tanısı koyma becerilerini değerlendirmiştir. Normal gastrointestinal motiliteye sahip kişiler (n=177), klinik ve radyolojik olarak ince bağırsak obstrüksiyonu (SBO) konulmuş hastalar (n=19) ve POI gelişmiş (n=15) dinlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Her kategoriden 10 tane ses rastgele seçilerek cerrah ve dahiliye doktorlarına (n=41) klinik hakkında bilgi verilmeden dinletilmiştir. Sensivite, pozitif prediktif değer ve değerlendiriciler arası güvenilirlik açısından kategorize edilmiştir. Normal, SBO ve POI kayıtlarında sensitivite sırasıyla %32, %22 ve %22 tespit edilmiştir. Pozitif prediktif değer normal, SBO, POI sırasıyla %23, %28, %44 bulunmuştur. Değerlendiriciler arası güvenilirlik ise %59, %52, %53 normal, SBO ve POI de bulunmuştur. İstatistiksel olarak cerrahlar ve dahiliye doktorları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Genel olarak, klinisyenlerin %44'ü bağırsak seslerini nadiren dinlediklerini bildirirken, %17'si daima dinlediğini bildirmiştir. Sonuç olarak bağırsak seslerinin oskültasyonu, hastaların normal ve patolojik bağırsak sesleri arasında ayırt ederken yararlı bir klinik pratik değildir. Dinleyiciler sık sık yanlış tanıya gidebilmektedir. Eğer klinisyenler eğitim ve öğretim esnasında rutin olarak abdominal oskültasyona devam ederse bağırsak seslerinin objektif akustik özelliklerini anlamamızdaki gelişmelere yardımcı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Postoperatif ileus, hastanede yatış süresini uzatan, maliyeti artıran bir durumdur. POI hastalarını tanımlayabilmek ve erken dönemde beslenmesi engellemek amacıyla objektif bir belirtiye ihtiyaç duyulmaktadır. Spiegel ve ark. (2014) tek kullanımlık, non-invaziv akustik gastrointestinal gözetim (AGIS) biyosensörü geliştirmişlerdir. AGIS'in sağlıklı kontroller ile abdominal cerrahi sonrası hastaları ayırt edemeyeceğini test etmişlerdir. AGIS, abdominal duvara yapışan ve akustik olay oranlarını ölçen bir

bilgisayara bağlanan bir mikrofondan oluşan tek kullanımlık plastik bir cihazdır. Standardize edilmiş bir öğün sonrası 60 dakika süreyle AGIS kullanarak sağlıklı bireylerin bağırsak sesleri oranları ve postoperatif iki grubun kayıtları ile karşılaştırılmıştır: (1) standardize beslemeye tolerans gösteren hastalar ve (2) POI hastaları. ANOVA ve *t* testleri kullanılarak bağırsak aktivite oranlarını gruplar arasında karşılaştırılmıştır. 8 sağlıklı kontrol, 7 beslenmeyi tolere eden hasta ve 25 postoperatif ileus hastasının ortalama bağırsak aktivitesi saniyede 0,14, 0,03 ve 0,016 tespit edilmiştir (ANOVA $p < 0,001$). AGIS hastalarla sağlıklı grubu %100 sensitivite ve %97 spesifite ile ayırt etmiştir. Non-invazif abdominal akustik inceleme ile POI ile non-POI ayırt edilebileceği öngörülmüştür. İlerleyen çalışmalarda da POI gelişme riski taşıyan hastaları tanımlayıp tanımlayamayacağı ve postoperatif beslenme kararlarına yardımcı olup olmayacağı konusunda gelecek araştırmalara yol gösterici olacağını belirtmişlerdir.

Breum ve ark. (2015) ise bağırsak tıkanıklığında abdominal oskültasyonun doğruluğunu değerlendirme amacıyla bir çalışma geliştirmişlerdir. Bu çalışmada elektronik stetoskop kullanarak alınan kayıtlar bilgisayarda 25 saniyelik ses dizileri üretmek üzere işlenmiş. Bu sesler bölümde çalışan doktorlara dinleilmiş ve patolojik ve normal olarak sınıflandırmaları istenmiştir. Her bir gözlemci için sensitivite ve spesifitesi hesaplanmış ayrıca kıdemli ve genç doktorlarda kıyaslanmıştır. Değerlendiriciler arası varyasyon ise Kappa istatistik yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. 98 hastadan alınan bağırsak ses dizileri 53 (33 genç ve 20 kıdemli) doktor tarafından değerlendirilmiş. Laparotomi, 35 hastanın bağırsak tıkanıklığına sahip 47 hastada yapılmış. İki hastaya kalın bağırsak tıkanıklığı nedeniyle kolorektal stent uygulanmış. Ortanca duyarlılık ve özgüllük sırasıyla 0,42 (Aralık: 0,19-0,64) ve 0,78 (Aralık: 0,35-0,98) tespit edilmiş. Genç ve kıdemli doktorlar arasında doğruluk bakımından önemli bir fark saptanmamış olup, doktorların bağırsak seslerini anormal olarak sınıflandırdıkları medyan frekans, bağırsak tıkanıklığı olan ve olmayan hastalar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (%26'ya karşın %23, $P = 0,08$). 53 doktor 1378 eşsiz çift oluşturulmuş ve medyan Kappa değeri 0,29 (Aralık: -0,15-0,66) olarak bulunmuş. Doğruluk ve gözlemciler arası anlaşma genellikle düşük olarak bulunmuş. Olası barsak tıkanıklığı olan hastalardaki klinik kararlar, bağırsak seslerinin oskültasyonla değerlendirilmesine dayanmamasına yönelik görüş bildirmişlerdir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın şekli

Kolorektal cerrahi geçirmiş hastalarda postoperatif dönemde gelişebilecek ileus tanısını koyabilmek için intestinal motilitenin akustik incelemesini yaparak klinikle ilişkisini değerlendirmeyi amaçlayan çalışma progresif deneysel bir araştırmadır.

3.2. Çalışma gruplarının oluşturulması

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından Mart 2016'da (Ek-I) etik kurul onayının alınmasının ardından çalışmaya başlanmıştır. Mart-2016 ile Mart-2017 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Kliniği'nde uygulaması yürütülen çalışma kolorektal cerrahi yapılmış 18 yaş üstü hastalar çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmaya alınan tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirilmiş olup izinleri doğrultusunda yazılı onam formları (Ek-II) ile de kayıt altına alınmıştır. Çalışma grupları aşağıdaki özelliklere dikkat edilerek oluşturulmuştur:

1-Postoperatif ileus gelişen grup: Ameliyat sonrası 4.günde hala nazogastrik dekompresyon ihtiyacı olan ve/veya oral alımı tolere edemeyen kişiler bu gruba dahil edilmiştir.

2-Postoperatif ileus gelişmeyen grup: Kolorektal cerrahi geçirmiş ve ameliyat sonrası beslenmeyi tolere eden bireyler ise bu gruba dahil edilmiştir.

3-Kontrol Grubu: 18 yaş üstü herhangi bir batın cerrahisi ve bilinen sistemik hastalığı bulunmayan bireyler arasından seçilmiştir.

Acil cerrahi uygulanan hastalar hariç kolorektal cerrahi planlanan tüm hastalara preoperatif 2 gün öncesinden oral yolla sennosoid A+B kalsiyum çözeltisi ve rektal yolla enema günde 2 kez uygulanacak şekilde mekanik bağırsak temizliği uygulanmıştır. Ek olarak hastalara 500 mg metronidazol oral yolla ameliyattan 12 saat önce tek doz verilmiştir. Hastaların tamamına aynı anestezi protokolü uygulanmıştır. Ayrıca preoperatif ve postoperatif tromboz profilaksisi yapılmış olup postoperatif 1.gün mobilize edilmiştir.

Postoperatif ileus gelişen hastaların oral alımları kapatılmış, nazogastrik dekompresyon uygulanmış ve IV hidrasyon uygulanmıştır.

Çalışmanın başında çalışmaya katılmayı kabul eden, sonrasında herhangi bir nedenle çalışmadan ayrılmak istediğini belirten, daha önce kolon ameliyatı geçiren, ameliyat sonrası dönemde komplikasyon gelişen (kanama, hipotansiyon, anastomoz kaçağı, eviserasyon vb.), yoğun bakıma alınan, nöromüsküler, ciddi kardiyovasküler, dermatolojik ve psikiyatrik hastalığı olan hastalar örnekleme dahil edilmemiştir.

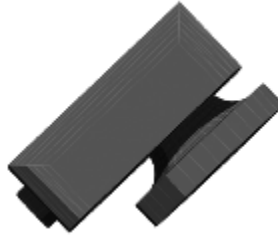
Bu bağlamda 20 sağlıklı, 20 postoperatif ileus gelişmeyen hasta, 12 tane de postoperatif ileus gelişen hasta çalışma kapsamına alınmıştır.

3.3. Akustik Gastrointestinal Gözetim

3.3.1. Gastrointestinal Aktivite İzleme aracının geliştirilmesi

Gastrointestinal aktivite akustik izlem aracı Çukurova Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği işbirliği ile geliştirilmiştir. Cihazın çalışma prensibi aşağıda anlatılmıştır.

Çalışmada aktivitenin varlığına dair kaniya dijital ortamda gerçekleştirilen dalga formu analizi üzerinden varılmıştır. Buna göre karın boşluğundan aktiviteye dair ses dalgaları invazif olmayan bir alıcı ile toplanmıştır. Söz konusu alıcı karın boşluğundan hastaya temas eden bir diyafram ve akustik oda kullanarak ham sesleri elde etmektedir. Aşağıdaki şekilde kullanılan diyaframa ve akustik odaya dair teknik çizim gösterilmektedir.



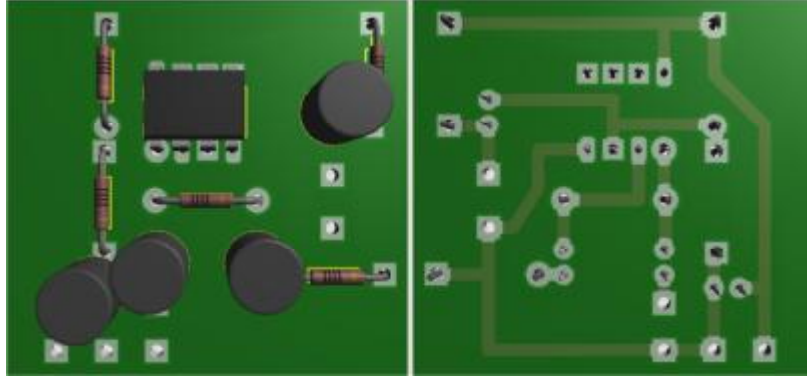
Şekil 1. Aktiviteye dair ses edinimi için modellenmiş diyafram ve akustik odaya dair örnek teknik çizim

Gastrointestinal aktiviteye dair akustik veri karın boşluğundan pek çok ses ve gürültü ile birlikte bahsi geçen stetoskop benzeri alıcı yardımı ile ham veri olarak elektronik ekipmana iletilmektedir. Bu ham verinin bağırsak aktivitesine ilişkin karakteristik seslerle birlikte pek çok farklı gürültü ve bozunum içermesi muhtemeldir. Bunlara örnek olarak, hastanın doğal hareketlerinden kaynaklı sürtünme sesleri, dış ortamdan hasta vücudu aracılığı ile iletilen yabancı sesler, elektronik enterferans nedeni ile oluşan doğal kaynaklara ait olmayan elektronik ortam gürültüleri gösterilebilir. Bunlara ek olarak hastanın solunum sesi, kan dolaşımından kaynaklanan akış sesleri ve kalp atış sesi ham verinin bütün frekans spektrumuna dağılmış halde görülebilmektedir. Çalışmada ilgisiz verinin maksimum miktarda temizlenerek, bozunumun minimum seviyede tutulması amaçlanmıştır. Buna göre ham veri önce bir elektronik koşullandırma devresine iletilmekte, burada elektrik sinyallerine çevrilip işlendikten sonra dijital ortamda kayda aktarılmaktadır. Aşağıda kullanılan enstrümanın blok diyagramı gösterilmiştir.



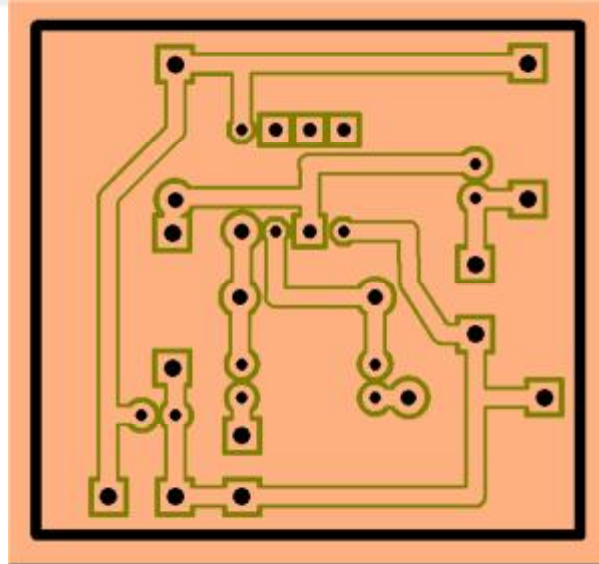
Şekil 2. Çalışmada gastrointestinal aktiviteye ait seslerin kaydedilebilmesi için kullanılan elektronik enstrümanın blok diyagramı

Elektronik koşullandırma katı kullanılan enstrümanda ses dalgalarının elektriksel sinyallere dönüştüğü ve dönüştürülen sinyallerin genliklerinin ve frekans spektrumlarının dijital ortamda işleme ve kayda hazırlandığı kat olarak öngörülmüştür. Buna göre ses ham veriye dair ses dalgası bir kapasitif mikrofon ile elektriksel darbelerle çevrilmiştir. Mikrofonu bir önyükseltici devre sürmektedir. Bahsi geçen devre bir işlemsel yükselteç tümeleşik devresi ihtiva etmektedir. Devrede mikrofonu sürebilmek ve ham sinyalleri bir ön filtreden geçirebilmek için çeşitli pasif elemanlar kullanılmıştır. Aşağıda kullanılan önyükseltme devresinin baskı devresi ve yerleşim planı görülmektedir.



Şekil 3. Kullanılan koşullandırma devresinin yerleşim planı (sağda) ve baskı devresi (solda)

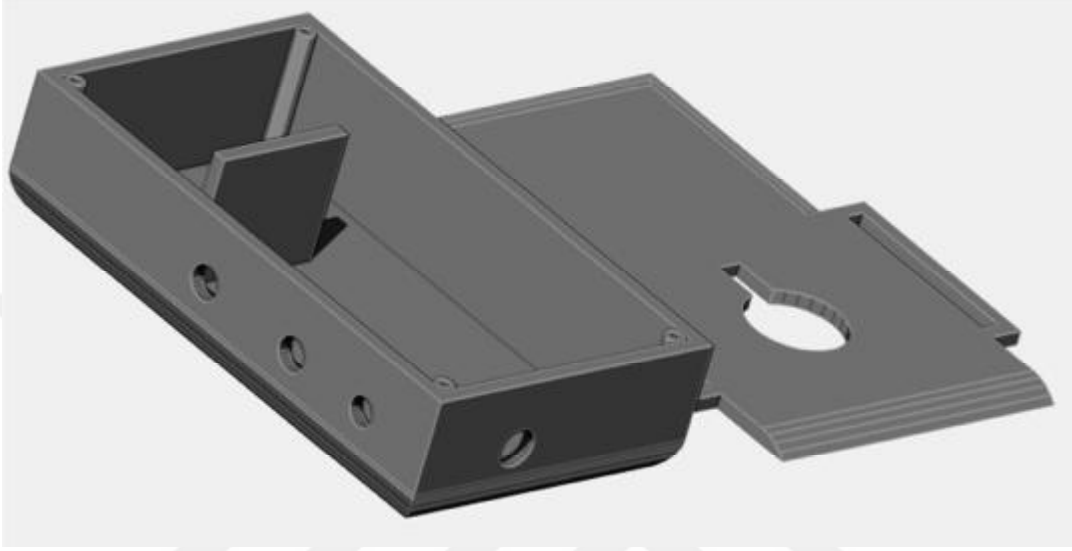
Bu çalışmada toplanan ham akustik veri elektronik ortamda filtrelenmiş, koşullandırılmış ve analiz edilmiştir. Ancak yine de kayıt esnasında hastanın ve devrenin olabildiğince hareketsiz ve istenmeyen gürültülerden uzak olması hedeflenmiştir. Buna göre devre endüstriyel metodlarla baskı devre olarak hazırlanmıştır. Aşağıda hazırlanan baskı devreye dair bir örnek görsel görülmektedir.



Şekil 4. Uygulanan baskı devrenin örnek görseli.

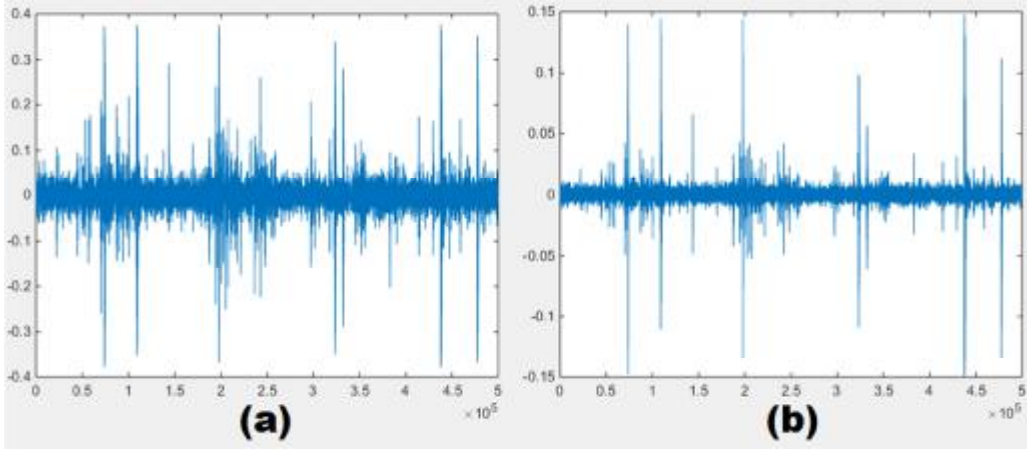
Sağlam ve çeşitli gürültü etkenlerine dayanıklı olması için baskı devre şeklinde uygulanan koşullandırma katının aynı zamanda hastaya teması muhtemeldir. Bu

nedenle hastayı rahatsız etmeyecek, stabil, dayanıklı ve modüler bir kutu ilgili kısım için tasarlanmış, PLA plastiğinden basılmıştır. Aşağıda tasarlanan kutunun tasarımı görülmektedir.



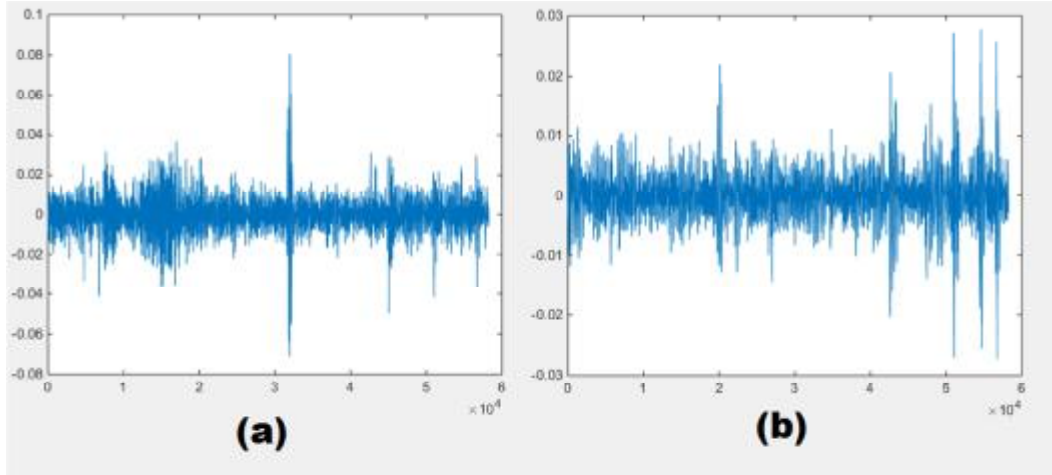
Şekil 5. Tasarlanan kutunun üç boyutlu benzetimi

Koşullandırma sonrası sinyaller bir analog dijital çevirici üstünden örneklenerek dijital formata çevrilip sıkıştırılmaktadır. Sıkıştırma işlemi bir miktar verinin kaybolmasına neden olmaktadır ancak bu çalışmadaki etkisi gözardı edilebilecek kadar düşüktür. Kayıt 192 kbps ile wav formatında yapılmıştır. Çalışılabilir frekans aralığı 20Hz-20kHz, sinyal gürültü oranı 80db'dir. Yapılan önceki çalışmalarda da belirtildiği üzere, bağırsak aktivitesine dair akustik bilgi frekans spektrumunun 200-5000Hz aralıklarında gözlenmektedir. Aktivitenin sıklığı ve var olup olmasına dair kanıya varılmadan önce bahsi geçen frekans bandındaki bilgi korunacak şekilde ham dalga formu filtrelenmiştir. Aşağıda ham verinin filtreleme öncesinde ve sonrasında dalga formu örneklendirilmektedir.

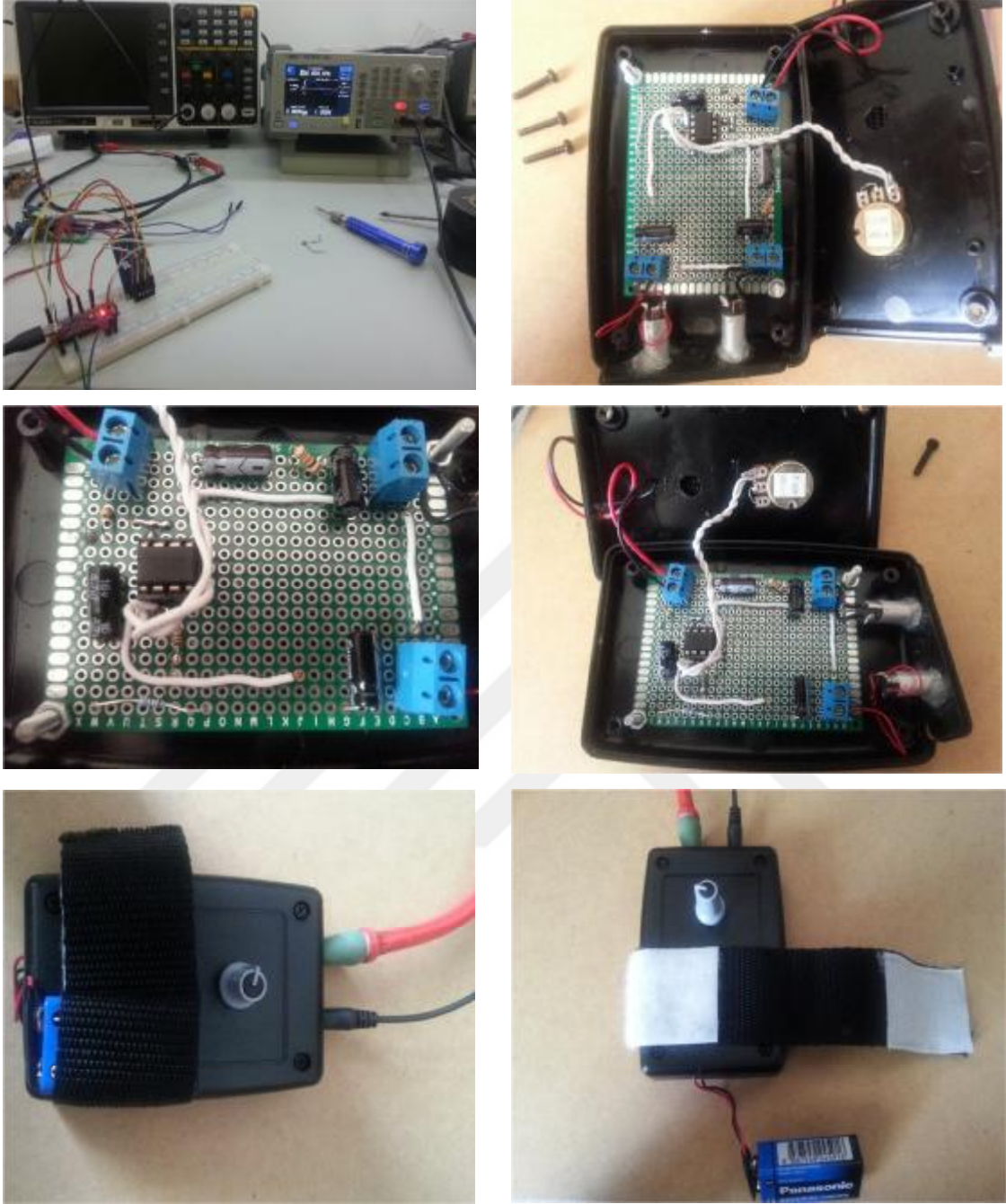


Şekil 6. Ham veri filtreleme öncesi (a), ham veri filtreleme sonrası (b). Grafiklerde yatay eksen zamanı dikey eksen voltaj genliğini göstermektedir.

Filtrelenen dalga formlarında tepe analizi yapılarak analiz işlemi operatör için kolaylaştırılmıştır. Aşağıda ileus esnasında ve ileus gözlemlenmezken kaydedilmiş iki dalga formu tepe analizi ile birlikte verilmiştir. Buna göre ileusun gözlemlenmediği durumda ham veride görülen tepe noktalarında fark edilir miktarda azalma gözlemlenmektedir. Aşağıda ileus ve ileus gözlemlenmeyen durumlarda işlenmiş dalga formları gösterilmiştir.



Şekil 7. İleus durumunda ham veri (a), İleus gözlemlenmeyen durumda ham veri (b).Grafiklerde yatay eksen zamanı dikey eksen voltaj genliğini göstermektedir.



Şekil 8. Gastrointestinal Aktivite İzleme cihaz gelişim aşamaları

3.3.2. Bağırsak Aktivitelerinin dinlenmesi

Hepburn ve ark.(2004)'larının yaptığı çalışmada 4 kadrandan herhangi birinde bağırsak ses frekansı veya şiddetinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.¹⁰¹ Bu yüzden bağırsak aktivitesi kaydı tüm hastalarda sağ alt kadrandan yapılmıştır.

Kontrol grubu yemek yedikten 2 saat sonra sessiz bir odada sırt üstü yatar halde sağ alt kadrandan 10 dakikalık periyot boyunca sadece tek seferlik dinlenmiştir.

Ameliyat edilen gruplarda ise ameliyat sonrası ilk günden itibaren 5-7 gün süresince sağ alt kadrandan 10 dakika boyunca bağırsak aktivite kaydı yapılmıştır. Postoperatif dönemde orali tolere eden hastalardan (postoperatif ileus gelişmeyen grup) 5 gün boyunca kayıt alınmıştır. Postoperatif ileus gelişen grupta ise medikal tedavi ile takip edilen hastalar orali tolere ettiği güne kadar aktivite kaydı yapılmıştır.



Şekil 9. Cihazla hastaların dinlenmesi

Kayıtlar daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak analiz edilmiştir (Audacity, Version 2.1.2, 2016).¹⁰² Sesler, izolasyon halinde oluştuğunda ve 0,2 sn'den fazla sürmediğinde ve 0,5 sn.den uzun olmadığında, "izole" olarak tanımlanmıştır. İzole edilen sesin yükselmesi çok kısa bir süre boyunca tek bir dikey çizgi olarak görülür. Sesler sürekli olarak 0,5 saniyeden uzun süreli oluştuğunda "kümelenmiş" olarak tanımlanmıştır ve sesli olarak bireysel "patlama" etkileri olarak ve "sürekli" oluştuğunda 4 sn'den fazla süreyle duyulmuştur. Sesler arasındaki aralık, bir sesin sonundan sonraki sesin başlangıcına kadar geçen süre ile belirlenmiştir. Hesaplama amacıyla, tek bir pistte

ikiden fazla farklı bağırsak sesleri olduğunda, iki ayrı bağırsak sesi arasındaki en kısa aralık, o pist için sesler arasındaki aralık olarak alındı. Bu kriterler çerçevesinde kayıt edilen seslerde total aktivite sayısı tespit edilmiştir. Hastalara klinik bulguları ile beraber değerlendirilip rejim başlama kararı verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Formları

Veri Toplama Formunda hastalara ilişkin genel bilgilere, ameliyat ve sonrası döneme ilişkin bilgiler ve bağırsak aktivite sayısına ait bilgilere yer verilmiştir (Tablo 4). Kontrol grubunda yer alan bireylerde ise genel bilgiler ve bağırsak aktivite sayısı kayıt altına alınmıştır.

Tablo 4. Veri Toplama Formu

VERİ TOPLAMA FORMU							
Adı soyadı				Protokol			
Yaş				Cinsiyet			
Kilo		Boy		BMI			
EK HASTALIKLAR	DM	HT	KAH	TİROİD	KOAH	Diğer	ASA Skoru
Tanı	Yapılan			Komplikasyon			
GÜN	BAĞIRSAK SESLERİ			GAZ GAİTA ÇIKIŞI			
1.GÜN							
2.GÜN							
3.GÜN							
4.GÜN							
5.GÜN							
6.GÜN							
Rejim başlama tarihi	Hastaneye yatış tarihi		Operasyon tarihi		Taburculuk tarihi		
Nazogastrik sonda kullanımı							
Dren kullanımı							
Dren çekilme tarihi							
Preoperatif analjezi							
Erken mobilizasyon							
Taburculuk							

3.5. İstatiksel analiz

Araştırma verilerinin değerlendirilmesi SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Science) kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın tanımlayıcı verileri sayı, ortalama, standart sapma ve yüzde ile değerlendirilmiştir. Örneklem büyüklüğümüz her bir grup için 30'dan küçük olduğu için nonparametrik testlerin kullanılması uygun görüldü. Deney ve kontrol grubu hastaların aktivite sayısına göre ayrımının yapılması için ROC curve analizi yapıldı. Gruplar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki-kare, Mann-Whitney U testleri, Kruskal Wallis testi, Friedman testi ve Spearman Korelasyon analizi kullanılmıştır. Tüm testlerde p değerinin 0,05 veya daha küçük olması anlamlı kabul edilmiştir.¹⁰³



4. BULGULAR

Çalışmaya acil ve elektif şartlarda kolorektal cerrahi geçirmiş hastalar dahil edilmiştir. Bu bağlamda 20 hasta postoperatif ileus gelişmemiş gruba, 12 hasta ise postoperatif ileus gelişmiş gruba dahil edilmiştir. 20 sağlıklı kişi ise kontrol grubuna dahil edilmiştir.

Çalışmaya katılan 20 kontrol grubundaki hastanın yaş ortalaması $34,5 \pm 10,8$, postoperatif ileus gözlenmeyen (POI-) 20 hastanın yaş ortalaması $57,4 \pm 12,8$ ve postoperatif ileus gözlenen (POI+) 12 hastanın yaş ortalaması $59,4 \pm 9,1$ olarak belirtilmiştir. Hastaların BMI indeksleri 19,2 ile 34,2 arasında değişmektedir. Kontrol grubundaki 20 hastanın BMI indeksi $26,1 \pm 14,3$, postoperatif ileus gözlenmeyen 20 hastanın BMI indeksi $26,5 \pm 4,3$ ve postoperatif ileus gözlenen 12 hastanın BMI indeksi $26,3 \pm 4,3$ olarak belirtilmiştir.

POI- grupta 6 hasta (%30) sağ kolon kanseri, 5 hasta (%25) sol kolon kanseri, 6 hasta (%30) rektum kanseri, 2 hasta (%10) ileus ve 1 hasta (%5) familial adenomatöz polipozis nedeniyle opere edilmiştir. POI+ grupta ise 4 hasta (%33,3) rektum kanseri, 3 hasta (%25) sigmoid kolon kanseri, 2 hasta (%16,7) sağ kolon kanseri, 2 hasta (%16,7) sol kolon kanseri ve 1 hastada (%8,3) divertikülozis nedeniyle opere edilmiştir.

Çalışmaya alınan hastaların demografik özellikleri Tablo 5'te belirtilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet dağılımı, ortalama vücut kitle indeksi ve yapılan cerrahi açısından gruplar arasında anlamlılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

POI- grupta en sık sağ hemikolektomi (%30), ikinci sıklıkla ise sol hemikolektomi (%15) yapılmıştır. POI+ grupta ise en sık anterior rezeksiyon (%25), ikinci sıklıkla ise sağ hemikolektomi (%16,7) ve düşük anterior rezeksiyon+koruyucu ileostomi (%16,7) yapılmıştır. Çalışmaya alınan hastalara uygulanan diğer ameliyatlar ise Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Hastaların demografik özellikleri

Demografik özellikler	POI+ (n=12)	POI- (n=20)	KONTROL (n=20)
Yaş	59.4 ± 9.1	57.4 ± 12.8	34.5 ± 10.8
Cinsiyet-N (%)	POI+	POI-	Kontrol
<i>Kadın</i>	3 (%25)	9 (%45)	10 (%50)
<i>Erkek</i>	9 (%75)	11 (%55)	10 (%50)
BMI	26.1 ± 4.3	26.5 ± 4.3	26.3 ± 3.2
Hastaların Tanısı	POI+	POI-	Kontrol
İleus	- -	2 (%10)	-
Sağ kolon kanseri	2 (%16,7)	6 (%30)	-
Sol kolon kanseri	2 (%16,7)	5 (%25)	-
Sigmoid kolon kanseri	3 (%25,0)	- -	-
Rektum kanseri	4 (%33,3)	6 (%30)	-
Diğer *	1 (%8,3)	1 (%5)	-
Yapılan cerrahi işlem türü	POI+	POI-	Kontrol
Sağ kolon cerrahisi**	2 (%16,6)	6 (%30)	-
Sol kolon cerrahisi***	5 (%41,7)	6 (%30)	-
Pelvik cerrahi****	5 (%41,7)	8 (%40)	-

*Diğer: POI- grupta familial adenomatöz polipozis coli, POI+ grupta divertikülozis

**sağ kolon cerrahisi: sağ hemikolektomi

***sol kolon cerrahisi: sol hemikolektomi ve anterior rezeksiyonu kapsamaktadır.

****pelvik cerrahi: düşük anterior rezeksiyon, abdominoperineal rezeksiyonu kapsamaktadır.

n=kişi sayısı

Tablo 6. Çalışmaya alınan hastalara yapılan ameliyatlar

Yapılan cerrahi işlem türü	Operasyon Sayısı	
	POI- (n=20)	POI+ (n=12)
Anterior rezeksiyon	2 (%10)	3 (%25)
APR+uç kolostomi	1 (%5)	- -
DAR+Uç uca anastomoz	1 (%5)	1 (%8,3)
DAR+koruyucu ileostomi	2 (%10)	2 (%16,7)
Lap.DAR+koruyucu ileostomi	2 (%10)	1 (%8,3)
Lap.sol hemikolektomi	1 (%5)	- -
Lap.total kolektomi+ileorektal anastomoz	1 (%5)	- -
Lap.DAR+uç uca anastomoz	- -	1 (%8,3)
Sağ hemikolektomi	6 (%30)	2 (%16,7)
Sol hemikolektomi	3 (%15)	2 (%15)
Total abdominal kolektomi+ileorektostomi	1 (%5)	- -

Çalışmaya alınan hasta gruplarında POI- hasta grubunda, 1(%5) hastanın koroner arter hastalığı, 1(%5) hastanın diabetes mellitusu, 1 hastanın (%5) hipertansiyonu, 1(%5) hastanın ise hipotiroidisi mevcuttu POI+ grubunda ise 2 hastanın (%16,7) diabetes mellitusu, 2(%16,7) hastanın da hipertansiyon öyküsü mevcuttu. Bu yüzden hastalar ASA skoru üzerinden standardize edilmiştir. POI- grupta 18 hasta (%90) ASA 1-2 (≤ 2), 2 hasta (%10) ise ASA 3-4 (> 2) skoruna sahiptir. POI+ grupta ise 11 hasta (%91,6) ASA 1-2 (≤ 2), 1 hasta (%8,4) ise ASA 3 skoruna sahipti. POI+ ve POI- gruplarında ASA skorun 2'nin üzerinde (> 2) ve 2 ve 2'nin altında olması (≤ 2) açısından istatistiksel anlamda anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p < 0,00$).

Tablo 7. Postoperatif ileusa etki edebilecek faktörler

Postoperatif ileusa etki edebilecek faktörler	POI+		POI-		İstatistiksel analiz
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
<i>Cerrahi yöntem</i>					
Açık	10	%83,3	16	%80	>0,05
Laparoskopik	2	%16,7	4	%20	
Ameliyat süresi (dk)	190,8±59,8		185,27±65,1		>0,05
<i>ASA skoru</i>					
1-2	11	%91,6	18	%90	<0,00
3-4	1	%8,4	2	%10	
<i>Peroperatif analjezi</i>					
Morfin	6	%50	6	%30	>0,05
Tramadol	6	%50	14	%70	

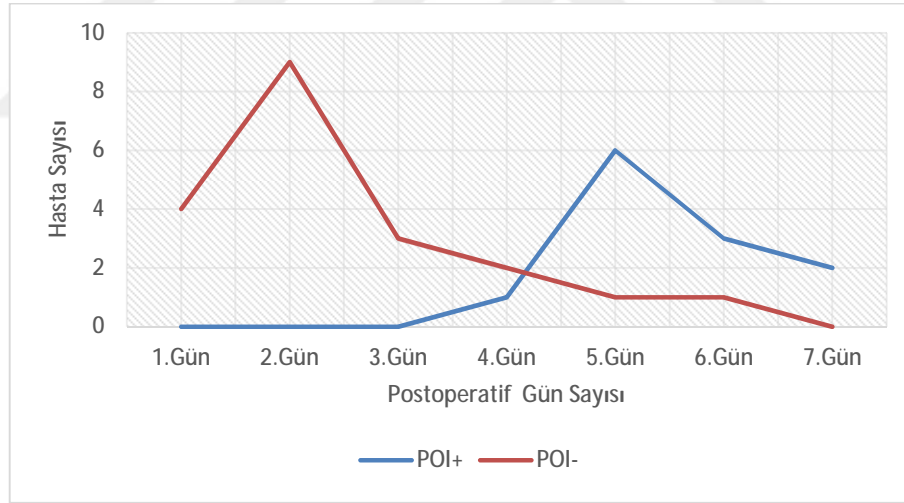
Tablo 7’de postoperatif ileusa etki edebilecek faktörler gösterilmiştir. Bu tabloya göre POI- grupta 16(%80) açık cerrahi, 4(%20) laparoskopik cerrahi uygulanmıştır. POI+ grupta ise 10(%83,3) açık cerrahi, 2 (%16,7) laparoskopik cerrahi uygulanmıştır. Laparoskopik cerrahi ile abdominal cerrahinin postoperatif ileus gelişimi arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Yapılan cerrahi müdahale türüne göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). POI- ve POI+ grupların ortalama ameliyat süresi sırasıyla 185,27±65,1 ve 190,8±59,8 dakika olarak tespit edilmiştir ve gruplar arasında ameliyat süresi açısından anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$).

Peroperatif analjezi de morfin veya tramadol kullanımını arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$).

Bu bölümde; araştırma kapsamına alınan hastaların ameliyat sonrası dönemde ilk gaz, gaita çıkarma, oral alıma başlama, nazogastrik kullanım süresi, drenlerin çekilme zamanı, taburcu olma sürelerine ilişkin bulgularına değinilmiştir.

Gaz çıkış saatleri incelendiğinde, POI+ grubundaki hastalarda ortalama 57.3 ± 12.3 saatte gaz çıkışı gözlenirken, POI- grubundaki hastalarda ortalama 31.8 ± 12.8 saatte gaz çıkışı gözlenmektedir ve gruplar arasında gaz çıkış saatine göre istatistiksel anlamda anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

POI+ grubundaki hastaların 2'sinde (%16,7) 7.gün, 3'ünde (%25,0) 6.gün, 6'sında (%50,0) 5.gün ve 1'inde (%8,3) 4.gün gaita çıkışı gözlenmiştir. POI- grupta ise hastaların 4'ünde (%20) 1.gün, 9'unda (%45) 2.gün, 3'ünde (%15) 3.gün, 2'sinde (%10) 4.gün, 1'inde (%5) 5.gün ve 1'inde (%5) 6.gün gaita çıkışı gözlenmiştir.

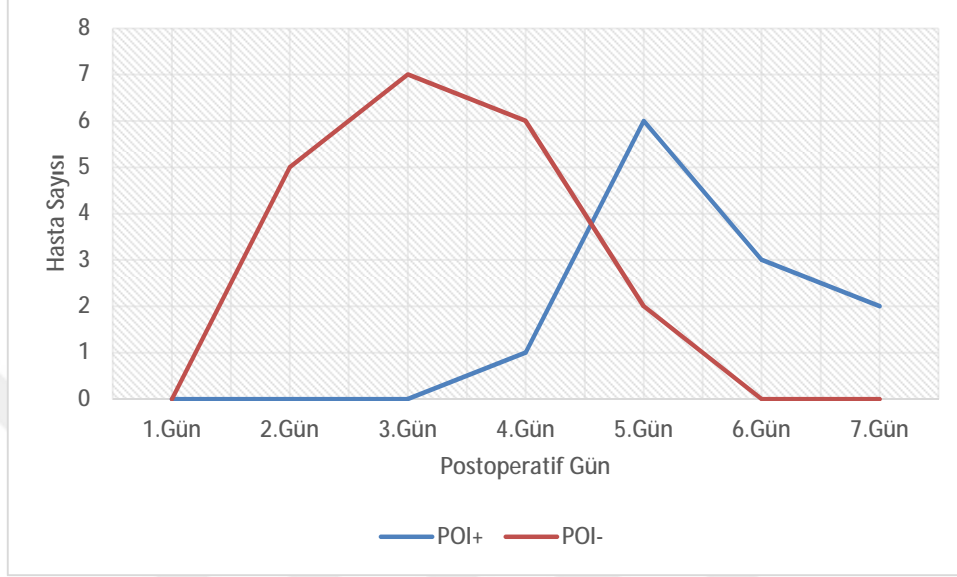


Şekil 10. Çalışmaya alınan hastaların gaita çıkış günleri

POI+ grubundaki hastalarda gaita çıkışı ortalama 6.gün iken POI- grubundaki hastalarda 2.gün olarak belirlenmiştir ve gruplar gaita çıkış gününe göre birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$).

POI+ grubundaki hastaların 1'inde (%8,3) 4.gün, 6'sında (%50) 5.gün, 3'ünde (%25) 6.gün ve 2'sinde (%16,7) 7.gün rejime başlanmıştır. POI- grubundaki hastaların

5'inde (%25) 2.gün, 7'sinde (%35) 3.gün, 6'sında (%30) 4.gün ve 2'sinde (%10) 5.gün rejime başlanmıştır.



Şekil 11. Çalışmaya alınan hastaların orali tolere etme günleri

POI+ grubunda rejime başlama zamanı ortalama 5. Gün iken POI- grubunda ortalama 3.gündür ve gruplar orali tolere etme günü açısından birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$).

POI+ grubunda nazogastrik tüp ortalama 4. günde çekilirken; POI- grubunda çekilme günü ortalama 1.gündür ve gruplar nazogastrik sonda çekilme günü açısından birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$).

POI+ grubunda drenlerin çekilmesi ortalama 5. günde iken POI- grubunda ortalama 3.gündür ve gruplar drenlerin çekilmesi açısından birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$).

Hastanede kalış süreleri incelendiğinde POI+ grubundaki hastalar ortalama $16\pm 6,6$ gün hastanede kalırken, POI- grubundaki hastalar ortalama $11,7\pm 6,6$ gün hastanede kalmaktadır ve gruplar hastanede kalma sürelerine göre birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Bu bulguların hepsi Tablo 8'de toplu biçimde gösterilmektedir.

Tablo 8. Çalışmaya alınan hastaların postoperatif dönem bulguları

Postoperatif dönem bulguları	POI- (n:20)	POI+ (n:12)	İstatiksel analiz
İlk gaz çıkışı (saat)	31.8±12.8	57.3 ±12.3	p<0,05
İlk gayta çıkışı (gün)	2±1,3	6±0,9	p<0,05
İlk rejimi tolere etme zamanı (gün)	3±0,9	5±0,9	P<0,05
Nazogastrik takılı kalma süresi (gün)	1±0,9	4±0,8	p<0,05
Dren kullanım süresi (gün)	3±1,1	5±1,6	p<0,05
Taburculuk süresi (gün)	11.7±6.6	16±6.6	P<0,05

Aktivite sayısı ortalamalarının grup değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis sonucunda grupların sıralamaları ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=25.0$; $sd=2$; $p<0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Aktivite sayısının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi sonuçları

Gruplar	N	Mean Rank	χ^2	df	p
POI+	12	9,08			
POI-	20	26,70	25,0	2	0,00
Kontrol	20	36,75			
Toplam	52				

Bu işlemin ardından Kruskal Wallis sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır. Analizlerin sonucunda, Tablo 10'da görüldüğü gibi POI- ile POI+ grupları arasında ($U=8,00$; $z=-4.36$; $p<0,05$), Tablo 11'de görüldüğü gibi POI+ ile kontrol grubu arasında ($U=23,00$; $z=-3.7$; $p<0,05$) ve Tablo 12'de görüldüğü gibi POI- ile kontrol grubu arasında ($U=92,00$; $z=-2.92$; $p<0,05$) istatistiksel anlamda anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Tablo 10. Aktivite sayısının POI- ile POI+ gruplarına göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları

	Gruplar	N	Mean Rank	Sum of Ranks	U	z	p
Aktivite Sayısı	POI+	12	7,17	86,0	8,0	-4,36	0,00
	POI-	20	22,10	442,0			
	Toplam	32					

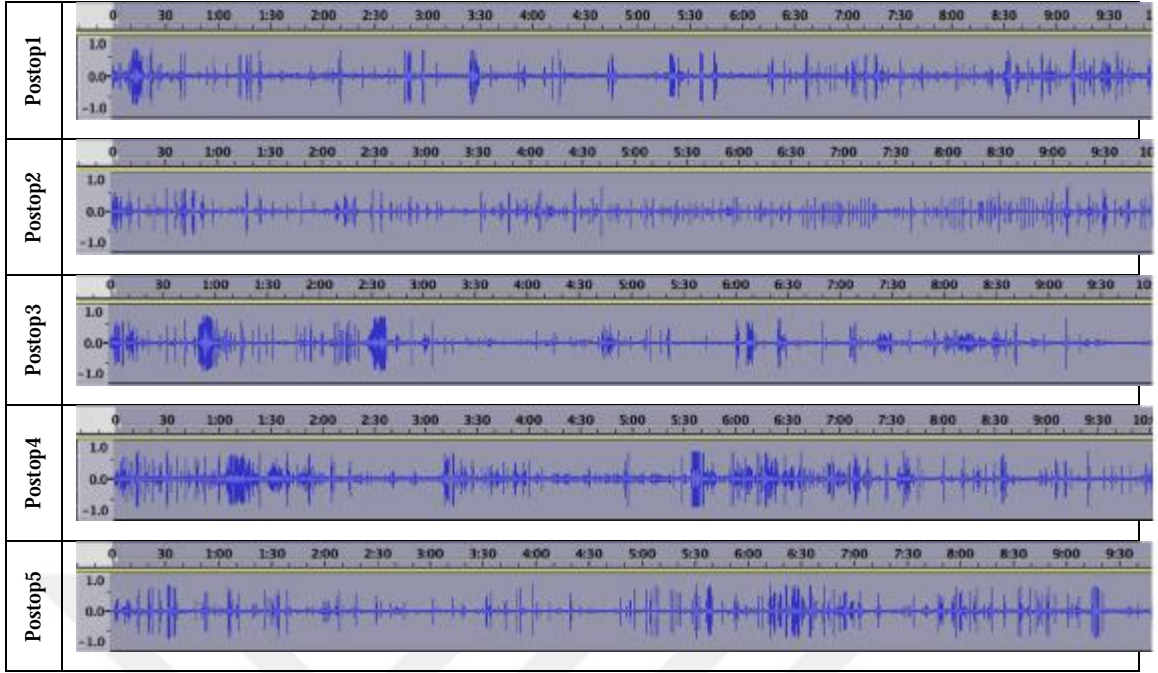
Tablo 11. Aktivite sayısının POI+ ile kontrol gruplarına göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları

	Gruplar	N	Mean Rank	Sum of Ranks	U	z	p
Aktivite Sayısı	POI+	12	8,42	101,0	23,0	-3,7	0,00
	Kontrol	20	21,35	427,0			
	Toplam	32					

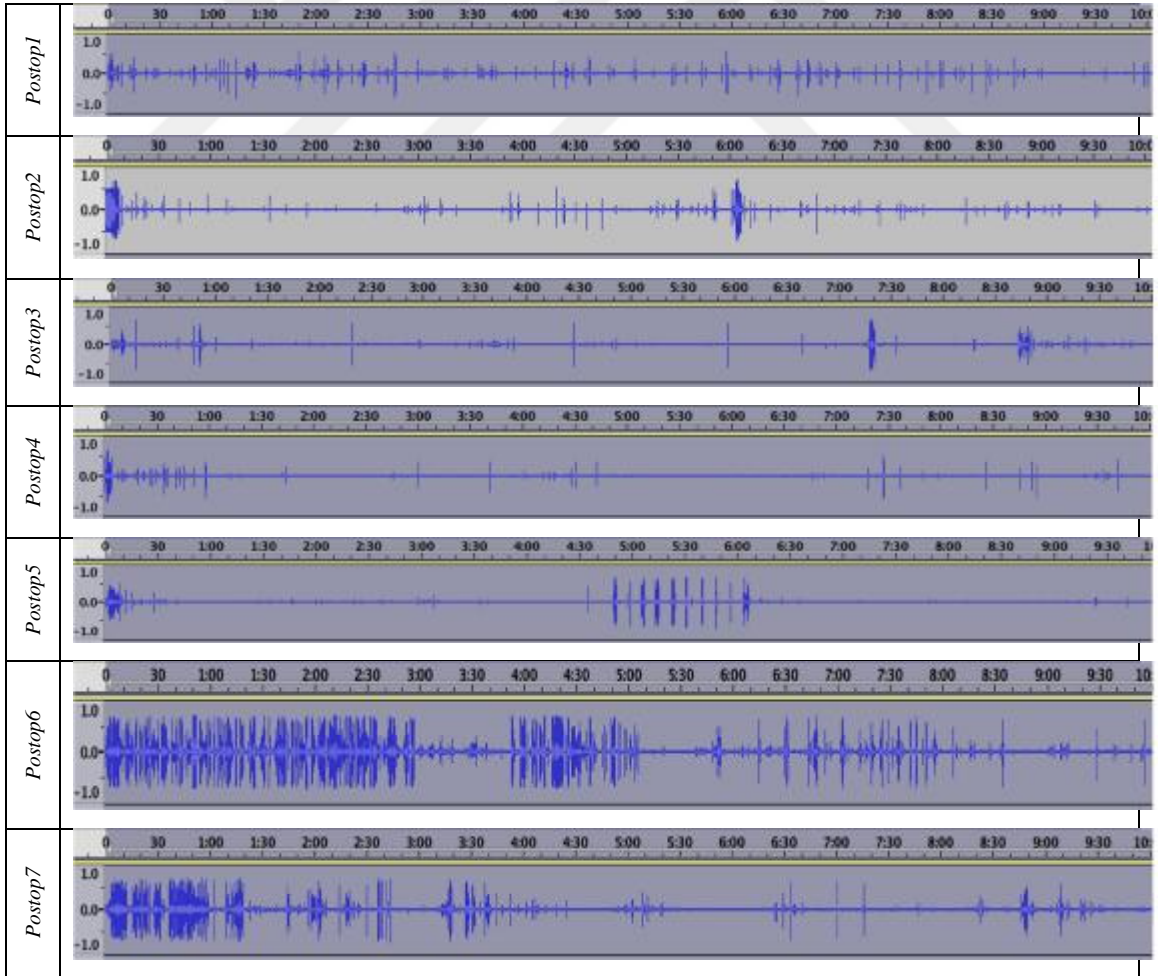
Tablo 12. Aktivite sayısının POI- ile kontrol gruplarına göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları

	Gruplar	N	Mean Rank	Sum of Ranks	U	z	p
Aktivite Sayısı	POI-	20	15,1	302,0	92,0	-2,92	0,003
	Kontrol	20	25,9	518,0			
	Toplam	40					

POI- gelişmeyen grupta postoperatif birinci günden itibaren aktivitenin yoğun olduğu görülmüştür. POI+ gelişen grupta ise ilk günlerde aktivitenin az olduğu, ilerleyen günlerde aktivitenin arttığı görülmüştür. Şekil 12 ve Şekil 13'te POI- ve POI+ hastalardaki aktivitenin günlük değişimi gösterilmiştir.



Şekil 12. POI- hastanın günlük ses kayıtlarındaki aktivite değişimi



Şekil 13. POI+ hastada günlük aktivite değişimi

Aktivite sayısının POI- grup içerisinde günler içinde farklılaşıp farklılaşmadığı değerlendirilmiştir. Buna göre Tablo 13'te görüldüğü gibi POI- grubundaki 20 hastadan 5 gün boyunca alınan ölçümlerdeki aktivite sayıları günlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($X^2=10,2$; $p<0,05$)

Tablo 13. POI- grubunda 5 günlük gözlenen aktivite sayısı

Günler	N	Ort. akt/sn	SD±	X^2	df	p
1.Gün	20	0,12	0,04			
2.Gün	20	0,14	0,06			
3.Gün	20	0,14	0,05	10.2	4	0.03
4.Gün	20	0,15	0,04			
5.Gün	20	0,15	0,025			

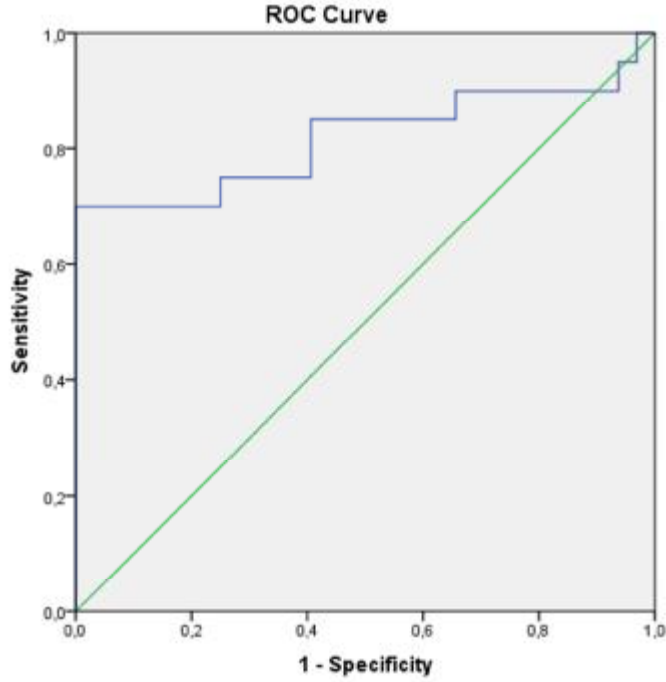
Yine aynı şekilde POI+ grupta da benzer değerlendirilme yapılmıştır. Tablo 14'te görüldüğü gibi POI+ grubundaki 12 hastadan 7 gün boyunca alınan ölçümlerdeki aktivite sayıları günlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($X^2=41.23$; $p=0.00<0.05$)

Tablo 14. POI+ grubunda 7 günlük gözlenen aktivite sayısı

Günler	N	Ort. akt/sn	SD±	X^2	df	p
1.Gün	12	0,06	0,020			
2.Gün	12	0,05	0,020			
3.Gün	12	0,07	0,018			
4.Gün	12	0,07	0,019	41.23	6	0.00
5.Gün	12	0,09	0,041			
6.Gün	12	0,12	0,040			
7.Gün	12	0,12	0,045			

Aktivite sayısında deney-kontrol grubu ayırımı yapmak için ROC eğrileri ile yapılan analizi sonucunda eğri altında kalan alan $0,81(\pm 0,07)$ (%95 güven aralığı

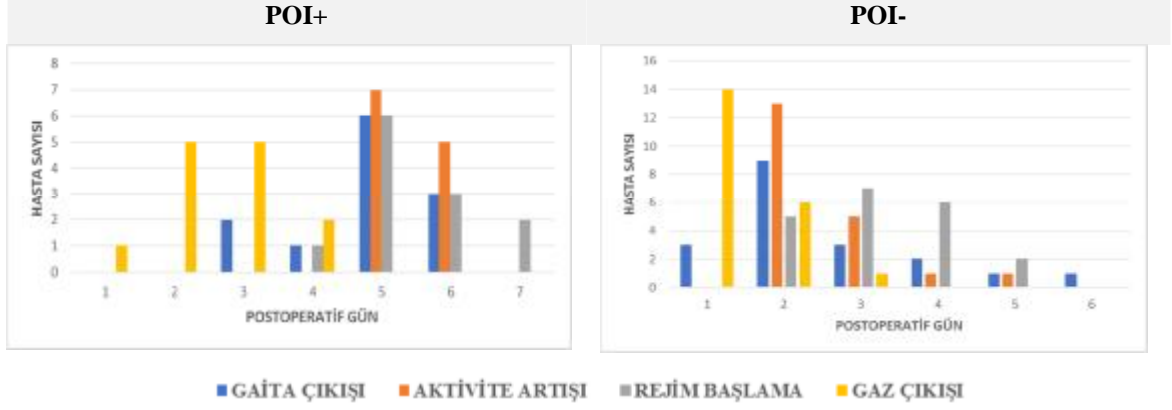
[GA]:0,67 -0,96) bulunmuştur ($p=0,00$). Buna göre en yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip eşik değeri 0,12 aktivite/saniye olarak bulunmuştur bu değer eşik değeri olarak alınmıştır (Duyarlılık = %85,0, Özgüllük =%60,0) (Şekil 14).



Şekil 14. Aktivite sayısında deney-kontrol grubu ayırımı yapmak için çizilen ROC eğrisi

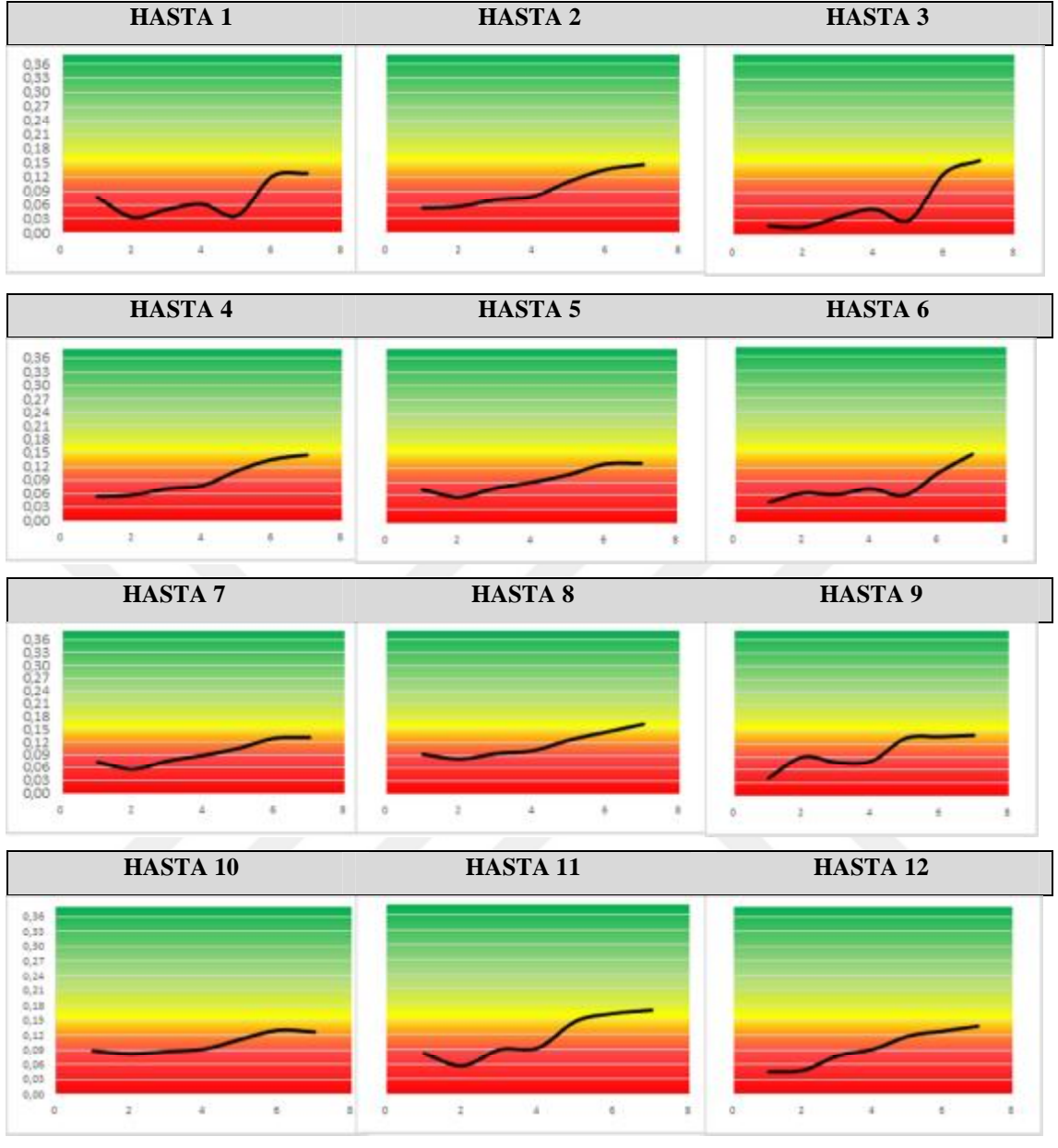
Hastaların aktivite sayısı/s değerinin 0,12 akt/s olduğu ilk günle ile hastaların orali tolere etme günleri kıyaslanmıştır. Bu Pearson's korelasyon analizi ile yapılan kıyaslamaya göre arasında orta düzeyde, pozitif yönde ve istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki saptamıştır ($r=.399$, $p=0,000<0,05$).

Ayrıca aktivite sayısı/s ile ilk gaz çıkışı ve gaita çıkışı kıyaslanmıştır. İlk gaz ve ilk gaita çıkışları arasında korelasyon saptanmamıştır ($p>0,05$).

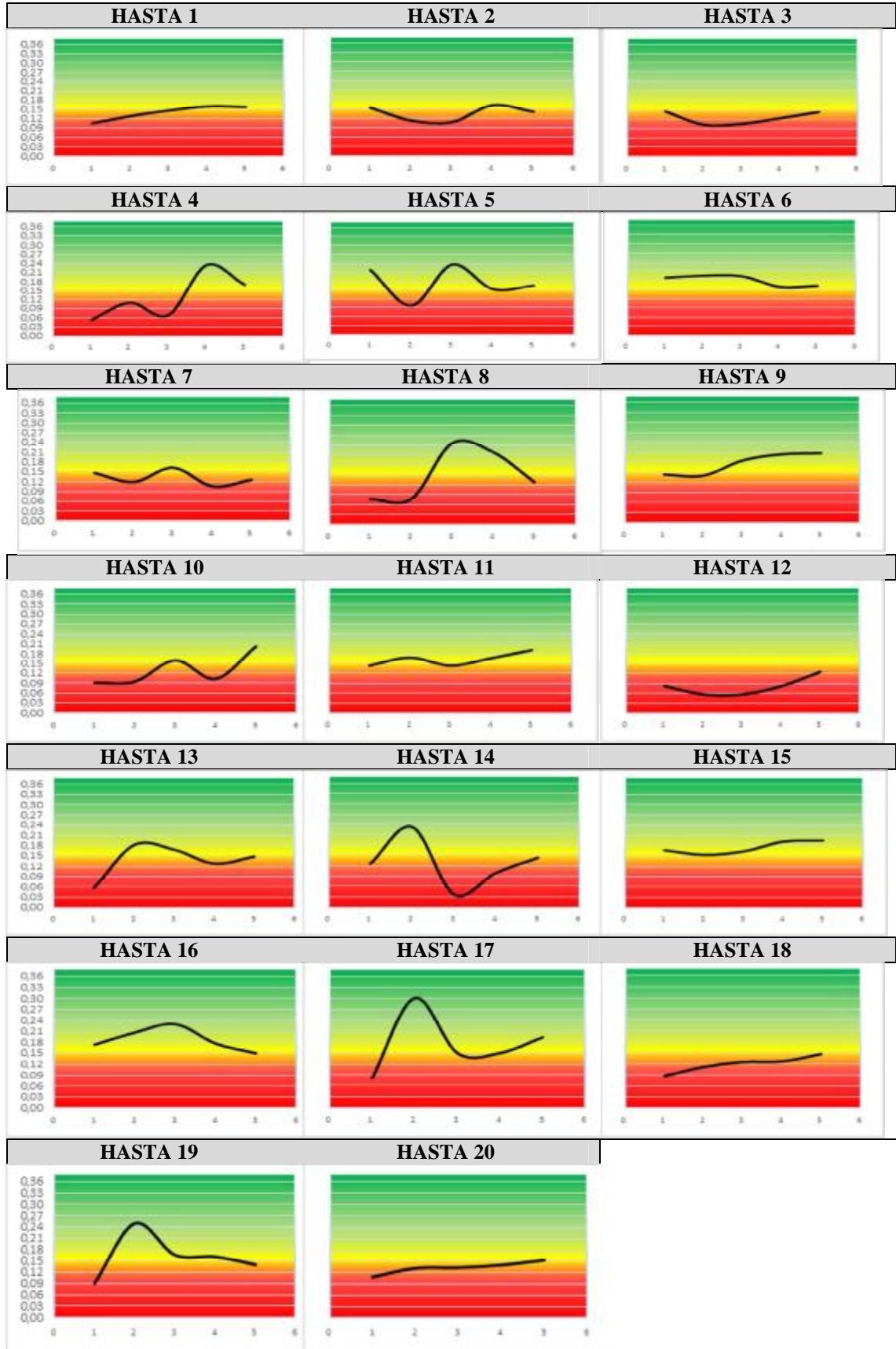


Şekil 15. POI+ ve POI- hastaların gaz-gaita çıkış, orali tolere etme ve aktivite artışının dağılımı

Eşik değer 0,12 akt/s olarak tespit edildikten sonra tüm hastalardan elde edilen değerlerle minimum (0,02 akt/s) ve maksimum (0,34 akt/s) aktivite sayısı tespit edildi. Bu değerler küçükten büyüğe doğru sıralanarak bir aktivite yoğunluk skalası oluşturuldu ve grafiğe aktarıldı. Bu grafikte kırmızı alanlar aktivite yoğunluğunun az olduğu alanı temsil etmekteyken yeşil alanlar ise aktivitenin yoğun olduğu alanı temsil etmektedir. Şekil 16 ve şekil 17’ de POI- ve POI+hasta gruplarının günlük aktivite değişimlerinin aktivite yoğunluk skalasındaki durumları gösterilmiştir.

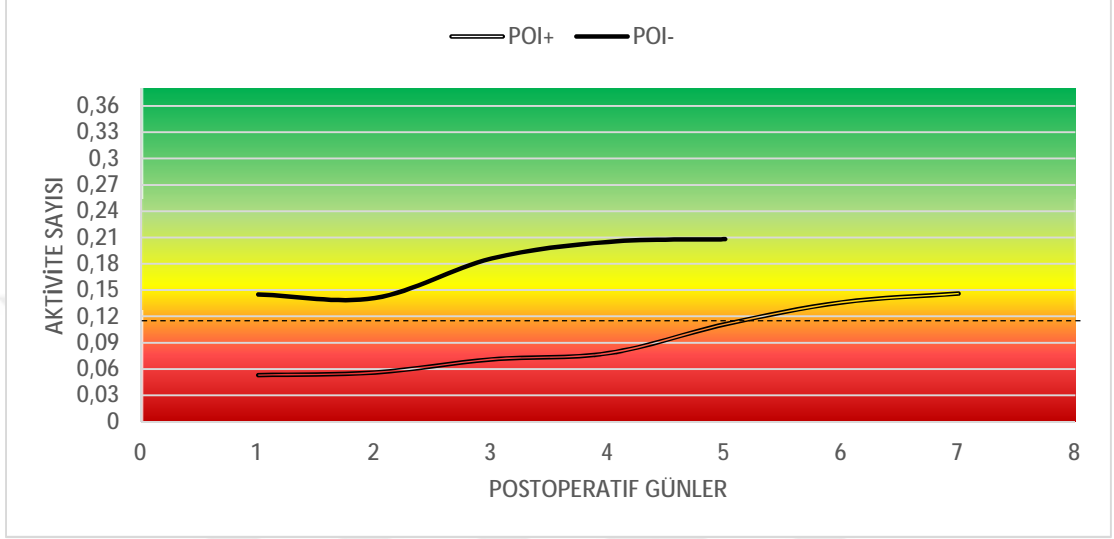


Şekil 16. POI+ grubu aktivite yoğunluk skalası



Şekil 17. POI- grubu aktivite yoğunluk skalası

Aşağıdaki Şekil 18’de ise POI- ve POI+ grup ortalamalarının aktivite yoğunluk skalasındaki yerleşimi gösterilmiştir. POI+ grubun eşik değerinin altında, POI- grubun ise eşik değerinin üstünde aktivite ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 18. POI- ve POI+ hastaların aktivite yoğunluk skalasında ortalama aktivite sayılarının gösterilmesi

5. TARTIŞMA

Cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere rağmen, çoğu hastada abdominal cerrahiye takiben geçici bağırsak felci gelişir. Mekanizmaları tam olarak anlayamamış olmasına rağmen, postoperatif ileus abdominal cerrahinin normal bir fizyolojik sonucu olduğu konusunda genel bir görüş birliği vardır³. Ancak dört günden uzun süren gaz gaita çıkışının olmaması ve oral alımın tolere edilememesi ise uzamış postoperatif ileus olarak kabul edilmiştir.⁵⁷

POI gelişim mekanizmaları multifaktöriyel ve karışıktır. Potansiyel katkıda bulunan faktörler, genel anestezi ve opioid ilaçların kullanımı gibi perioperatif bakımla ilgili faktörlerin yanı sıra, cerrahi travmaya, yani sempatik hiperaktiviteye, sistemik bir endokrin reaksiyona, endojen opioidlerin ve inflamatuvar sitokinlerin hazırlanmasına verilen yanıtları içermektedir.⁷

Çalışmamızda POI- grupta 16(%80) abdominal cerrahi, 4(%20) laparoskopik cerrahi uygulanmıştır. POI+ grupta ise 10 (%83,3) abdominal cerrahi, 2 (%16,7) laparoskopik cerrahi uygulanmıştır. Laparoskopik cerrahi ile abdominal cerrahinin postoperatif ileus gelişimi arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Yapılan cerrahi müdahale türüne göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Laparoskopik prosedürler açık prosedürlere kıyasla azalmış doku travmasının teorik avantajını sunmaktadır. Doku travmasının azalması postoperatif bağırsak fonksiyonunun daha hızlı iyileşmesine neden olabilir. Ayrıca, açık cerrahi yaklaşımlarla karşılaştırıldığında, laparoskopik cerrahi sonrası postoperatif ağrı daha az olmaktadır. Laparoskopik ve açık cerrahi prosedürleri karşılaştıran araştırmalar, laparoskopik işlemler sonrasında genellikle POI gelişme ihtimalinin az olduğunu göstermiştir.²⁸ Yapılan çalışmada çalışma grubunun laparoskopik ve açık cerrahi prosedürlerini karşılaştırabilecek sayıda birey içermemesinden dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadığı düşünülmektedir.

Postoperatif ileusa etki eden bir diğer mekanizma ise opioid analjezik kullanılmasıdır. Merkezi sinir sistemi ve gastrointestinal sistemde yaygın olarak bulunan üç ana sınıf opioid reseptörü (δ, μ, κ) bulunmaktadır. Opioidlerin analjezik etkileri, omurilik ve beyindeki μ reseptörü aracılıdır. Gastrointestinal hareketliliğin inhibisyonunun, stimülasyonun enterik sinir uçlarından asetilkolin salınımının

bastırılmasına neden olduğu gastrointestinal sistemdeki aynı sınıf reseptör aracılığıyla gerçekleştiği düşünülmektedir.⁷ Çalışmada ise POI- grupta 6 hastaya (%30) morfin, 14 hastaya (%70) tramadol; POI+ grupta ise 6 (%50) hastaya morfin, 6 (%50) hastaya ise tramadol kullanılmıştır. Bulgular peroperatif analjezi de morfin veya tramadol kullanımı arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$). Yapılan çalışmalarda postoperatif ilk 48 saatte opioid infüzyonu yapılmaktadır ve postoperatif ileus gelişiminin morfinin kümülatif dozuna bağlı olduğu belirtilmektedir.⁵⁴ Bu yüzden peroperatif tek doz morfin uygulanmasının postoperatif ileus gelişiminde etkisi olmadığı düşünülmüştür.

Postoperatif ileus (POI), uzamış veya karmaşık olduğunda, hasta sonuçlarını kötüleştirebilir, kaynak kullanımını ve maliyetini artırabilir ve hastanede kalış süresini %30 oranında uzatabilir.^{5,104} Bizim çalışmamızda da postoperatif ileus gelişen hastaların gelişmeyen hastalara göre daha uzun süre (sırasıyla $16\pm 6,6$ gün, $11,7\pm 6,6$) hastanede kaldıkları tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Abdominal cerrahi sonrası hastalara rejim başlama kararı ise subjektif olabilecek kriterlerle belirlenmektedir. Günlük fizik muayene, hastaların gaz gaita çıkışının olup olmaması ve bağırsak seslerinin varlığı ile karar verilebilmektedir. Özellikle bağırsak sesleri, sadece kısa periyotlarla değerlendirildiğinden standart olmayan bir şekilde ölçülür. Bazı araştırmalar bağırsak seslerinin postoperatif tedaviyi yönlendirmede yararlı olduğunu gösterse de diğer çalışmalar bağırsak seslerinin klinik durumla iyi ilişkili olmadığını ileri sürmektedir.^{95,100} Dahası, kısa bir karın muayenesi ve bağırsak seslerinin değerlendirilmesi, yalnızca o an hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu yüzden objektif karar vermeye yardımcı olabilecek, kolay uygulanabilir, tekrarlayabilen ölçümler yapmaya olanak sağlayacak yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Geliştirdiğimiz akustik aktivite cihazı ile kolorektal cerrahi geçirmiş hastaların postoperatif 1. günden itibaren bağırsak aktivite kaydı alınmıştır. Elde edilen kayıtlar daha sonra kontrol grubunu da içeren aktivite kayıtları ile karşılaştırılmıştır. Grupların ortalama bağırsak aktivitesi kontrol, POI- ve POI+ grupta sırasıyla 0,20akt/s; 0,14akt/s ve 0,08akt/s olarak belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında POI+ grupta akustik aktivite izleme aracı ile daha düşük değerler tespit edilmiştir. Gruplar arasında (kontrol, POI- ve POI+) aktivite de anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,01$). Ayrıca POI- ve POI+ gruplar

kendi arasında da değerlendirildiğinde aktivite sayısında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

Kontrol ve postoperatif hastaların aktiviteleri ile ROC eğrisi çizilmiştir ve aktivite sayısı için belirlenen eşik değerin (0,12 akt/s) üstünde aktiviteye sahip hastaların yeterli intestinal aktiviteye sahip olduğu, postoperatif ileusu olan hastaların ise postoperatif ileusunun çözüldüğü düşünüldü.

POI- grupta ortalama aktivite sayısının postoperatif 2. günden itibaren $0,14 \pm 0,04$ akt/s üstünde olduğu ve ortalama rejim başlanma gününün $3 \pm 0,9$ gün, gaita çıkışının ise $2 \pm 1,3$ gün olduğu tespit edilmiştir. Dinleme sonuçlarına göre skalada eşik değerin üstünde kalan hastaların rejimi tolere ettiği saptanmıştır ($p<0,05$).

Çalışmada POI+ grupta postoperatif günler ilerledikçe hastaların ortalama aktivite sayılarının arttığı dikkati çekmiştir. Bu grupta günlük aktivite sayısının kendi içerisinde anlamlı şekilde farklılaştığı ($p=0,00$) ve artan aktivite sayısına paralel olarak hastaların oral alımı da tolere ettiği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Spiegel ve arkadaşlarının (2014) yaptıkları benzer çalışmada da sağlıklı, beslenmeyi tolere eden grup ve POI+ grubun intestinal aktivite sayısı kayıt edilmiş ve üç grubun aktivite oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,0001$). Kolay klinik yorumlanabilirlik için sıfırdan ona kadar derecelendirilmiş; bağırsak hızlarını göstermek için bir "ısı haritası" gösterge tablosu oluşturulmuş ve AGIS sinyalleri için bir grafik kullanıcı arabirimi oluşturulmuştur. Bu skalaya göre de 2'nin altındaki değerlerde hastaların POI olduğu ve intestinal aktivitenin 2'nin üstünde olmadığı sürece oral alıma başlanmaması gerektiğini belirtmişlerdir.

Her iki çalışma sonucunda da eşik değerin üstünde aktiviteye sahip hastaların orali alımı tolere ettiği ve aktivite sayısına bakarak oral alım zamanına karar verilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Hastalara rejim başlama kararı olarak fizik muayeneyle beraber hastaların gaz ve gaita çıkarma durumları da göz önünde bulundurulmaktadır. Çalışmada bağırsak aktivitesinin varlığı ile ilk gaz ve ilk gaita çıkışı arasında ilişki incelenmiş olup Massey ve ark. (2012), yaptığı çalışmadaki gibi bağırsak aktivitesi ile ilk gaz ve gaita çıkışı arasında ilişki saptanmamıştır. Bu da hastalara rejime başlama kararı vermede gaz gaita çıkışının tek başına yeterli bir kriter olmadığı sonucuna ulaştırmıştır.

Birçok çalışmada intestinal seslerin duyulması postoperatif ileusun sonlanma bulgusu olarak kabul edilmektedir. Yalnız oskültasyonun kişi bağımlı olması, her sekiz saatte bir en az 5 dakika dinlenme gerekliliği sağlık çalışanlarının iş yükünü de arttırmaktadır.¹⁰⁵

Çalışmamıza göre; bağırsak aktivite izlem cihazı ile intestinal aktivite kaydı yapılabilmekte ve aktivite bilgisayar ortamına aktarılarak değerlendirilebilmektedir. Cihaz sadece intestinal ses için özelleştirildiğinden insan kulağının stetoskoplara bile tespit edemeyeceği ses frekanslarını da saptamaktadır. Bu sayede intestinal aktivite sayısı daha net tespit edilmiştir. Analiz edilen seslerle aktivite yoğunluğu tespit edilmiş olup; aktivite yoğunluk skalası oluşturulmuş, hastaların aktivitelerinin yoğunluk skalasındaki yeri ile hastaların orali tolere etme durumları ile ilişkilendirilmiştir. Bu sonuca görede gastrointestinal aktivite cihazı ile elde edilen verilerle hastalara uygun oral alma günü kararı verilebilecektir. Gastrointestinal aktivite izlem cihazı, postoperatif bir hastanın beslenip beslenemeyeceği ve nasıl besleneceğini tek başına saptamamasına rağmen objektif bir parametre olarak değerlendirmede önemli yer tutabilecektir. Sonuç olarak bağırsak aktivite izlem cihazı ile elde edilen aktivite sonuçlarının hastalara rejim başlama kararı verirken objektif bir parametre sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1- Postoperatif ileus (POI); abdominal veya başka bir cerrahi sonrası gastrointestinal motilitenin azalması olarak tanımlanmaktadır. Abdominal distansiyon, bağırsak seslerinin olmaması, kusma, gaz çıkışı ve defekasyonun olmaması ile karakterize olmaktadır.
- 2- Bağırsak seslerinin geri dönmesi, gaz gaita çıkışının olması ve hastaların orali tolere etmesi postoperatif ileusun sonlanma bulguları olarak kabul edilmektedir.
- 3- Çukurova Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği iş birlikteliğiyle '*Gastrointestinal Aktivite Tespit Cihazı*' geliştirilmiştir. Bu cihaz, gastrointestinal sistemde oluşan ses dalgalarını invaziv olmayan bir alıcı ile toplamakta ve ön koşullandırma ile gerekli filtreleme işlemi yapıldıktan sonra elektriksel sinyallere dönüştürerek kayıt edilmektedir. Daha sonra elde edilen kayıtlar bilgisayar ortamında analiz edilmektedir.
- 4- Çalışmaya 20 sağlıklı, 20 POI- ve 12 POI+ hasta alınmıştır. Geliştirilen akustik aktivite izlem cihazı ile hastaların günlük bağırsak aktiviteleri kayıt edilmiştir. Elde edilen aktivitelerle eşik değer tespit edilip aktivite yoğunluk skalası oluşturulmuştur. Hastaların gaz-gaita çıkarma süreleri, orali tolere etme günleri aktivite değerleri ile kıyaslanmıştır. Buna göre aktivite sayıları ile hastaların rejimi tolere etmeleri arasında ilişki saptanmış olup, gaz gaita çıkışı ile ilişki saptanmamıştır.
- 5- Gastrointestinal aktivite izlem cihazı, postoperatif bir hastanın beslenip beslenemeyeceği ve nasıl besleneceğini tek başına saptamamasına rağmen, klinik karar vermede elde edilen kayıtlar objektif parametre olarak kullanılabilir.
- 6- Bağırsak aktivite izlem cihazı; stetoskop üzerinde artan bir değer sağlayabilir, çünkü uzun süreli akustik izlemeye izin verir, insan algılama eşliğinin altındaki sesleri yakalar ve bağırsaktaki hareketliliği objektif olarak ölçmek için bilgisayar destekli analiz uygular.
- 7- GI sinyallerinin kesintisiz analizini gerçekleştirerek, otomatik veri işlemlerini gerçekleştirerek ve hastanın ilerlemesinin klinisyene anında rapor edilmesiyle ameliyat sonrası sindirim sisteminin izlenmesine yardımcı olabilir.

- 8-** Bağırsağın ses çıkarmasının nihai kanıtı, karın akustiğini, GI hareketliliğinin katetere dayalı invaziv ölçümleriyle bağlantılı olarak dikkatli bir şekilde yapılan manometrik çalışmalardan gelmektedir. Bağırsak motilitesinin postoperatif izlenmesine yönelik standart bir yaklaşım mevcut olmadığından, bağırsak akustik aktivite izlem cihazı, invaziv olmayan şekilde bağırsak fonksiyonunun iyileşmesini izlemek için klinik olarak erişilebilir bir yaklaşımı temsil edebilir.
- 9-** Cihaz her ne kadar sadece intestinal aktiviteyi algılamak üzere tasarlanmış olsa bile ortam seslerini de kaydebilmektedir. Bu yüzden cihazın bir üst modele geliştirilme aşamasında ses izolasyonunun daha iyi sağlanması gerekmektedir.
- 10-** Ayrıca hastalara kendi GI motilitesinin doğrudan görselleştirilmesini sağlar ve potansiyel olarak gerçek zamanlı verileri kullanarak bir "biyolojik geribildirim" sunar. Subklinik seyreden postoperatif bir komplikasyon konusunda klinisyen için uyarıcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. **Ferraz AA, Cowles VE, Condon RE, et al.** Nonopioid analgesics shorten the duration of postoperative ileus. *Am Surg* **1995**; 61:1079–1083.
2. **Holte K, Kehlet H.** Postoperative ileus: a preventable event. *Br J Surg* **2000**; 87:1480–149.
3. **Kehlet H, Holte K.** Review of Postoperative Ileus. *The American Journal of Surgery* **2001**; 182; 3S–10S.
4. **Clevers GJ, Smout AJ.** The natural course of postoperative ileus following abdominal surgery. *Neth J Surg* **1989**; 41:97–99.
5. **Prasad M, Matthews JB.** Deflating postoperative ileus [editorial]. *Gastroenterology* **1999**; 117:489–492.
6. **Livingston EH, Passaro EP Jr.** Postoperative ileus. *Dig Dis Sci* **1990**; 35: 121–132.
7. **Artinyan A, Nunoo-Mensah JW, Balasubramaniam S, Gauderman J, Essani R, Gonzalez-Ruiz C, Kaiser AM, Beart RW Jr.** Prolonged Postoperative Ileus—Definition, Risk Factors, and Predictors after Surgery. *World J Surg* **2008**; 32:1495–1500
8. **Cannon WB, Murphy FT.** The movement of the stomach and intestine in some surgical conditions. *Ann Surg* **1906**; 43: 512–36.
9. **Bueno L, Ferre JP, Ruckebusch Y.** Effects of anesthesia and surgical procedures on intestinal myoelectric activity in rats. *Dig Dis* **1978**; 23: 690–5.
10. **Ogilvy AJ, Smith G.** The gastrointestinal tract after anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* **1995**; 10(suppl):35–42.
11. **Dede AM.** Deneysel kolit modelinde Drotrecogin Alfa (Activated Xigris)'nın bakteriyel translokasyonu önlemede etkinliğinin değerlendirilmesi. *Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Isparta* **2007**.
12. **Fry RD, Kodner IJ.** Anorectal disorders. *Ciba Clinical Symposia* 37; 6; **1985**.
13. **Guyton AC.** Textbook of medical physiology (Tıbbi fizyoloji). Çeviren **Çavuşoğlu HA**. Cilt 2, 8 Baskı, Nobel Yayınevi, İstanbul **2007**; 981-1108.
14. **Çağlayan Ş.** Yaşam Bilimi Fizyoloji. 2. baskı, Panel Matbaacılık Ltd. Şti. 1999;162-191.
15. **Erdil F., Elbaş Ö. N.** Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği. 4. baskı, Aydoğdu Ofset, Ankara, **2001**.
16. **Sayek İ.** Temel Cerrahi Cilt 1. 2. baskı, s. 978-988. Güneş Kitabevi, Ankara, **2004**.
17. **Brunnicardi FC, Andersen KD, Billiar RT, Dunn DL, Hunter GJ, Pollock ER,** Çeviri Editörleri: **Geçim İE, Demirkan A.** Schwartz's Cerrahinin İlkeleri, Sekizinci Baskı, Tarlan Ltd. Şti., Baskı Evi, Ankara, **2008**.
18. **Bauer AJ, Boeckstaen GE.** Mechanisms of postoperative ileus. *Neurogastroenterol Motil* **2004** 16 (Suppl. 2), 54–60.
19. **Kalff JC, Eskandari MK, Hierholzer C, Schraut WH, Simmons RL, Bauer AJ.** Biphasic response to gut manipulation and temporal correlation of cellular infiltrates and muscle dysfunction in rat. *Surgery* **1999**; 126: 498–509.

20. **Kalff JC, Schraut WH, Billiar TR, Simmons RL, BauerAJ.** Role of inducible nitric oxide synthase in postoperative intestinal smooth muscle dysfunction in rodents. *Gastroenterology*, **2000**; 118:316-327.
21. **Espat NJ, Cheng G, Kelley MC, Vogel SB, Sninsky CA, Hocking MP.** Vasoactive intestinal peptide and substance P receptor antagonists improve postoperative ileus. *Journal of Surgical Research*, **1995**; 58:719-723.
22. **Zittel TT, Lloyd KC, Rothenhöfer I, Wong H, Walsh JH, Raybould HE.** Calcitonin gene-related peptide and spinal afferents partly mediate postoperative colonic ileus in the rat. *Surgery*, **1998**; 123:518-527.
23. Zittel T. T., Narasimha R. S., Rourde V., Raybould H. E. Role of Spinal Afferents and Calcitonin Gene-Related Peptide in the Postoperative Gastric Ileus in Anesthetized Rats. *Annals of Surgery*, **1994**; 219(1):79-87.
24. **Martinez V, Rivier J, Wang L, Tache Y.** Central injection of a new corticotropinreleasing factor (CRF) antagonist, astressin, blocks CRF-and stress-related alterations of gastric and colonic motor function, **1997**; 280:754-760.
25. **Bauer AJ, Szurszewski JH.** Effect of opioid peptides on circular muscle of canine duodenum. *Journal of Physiology*, **1991**; 434:409-422.
26. **Bauer AJ, Sarr MG, Szurszewski JH.** Opioids inhibit neuromuscular transmission in circular muscle of human and baboon jejunum, *Gastroenterology*, **1991**; 101:970-976.
27. **Mattei P, Rombeau JL,** Review of the Pathophysiology and Management of Postoperative Ileus *World J Surg* **2006**; 30: 1382–1391
28. **Delaney C, Kehlet H, Senagore A, et al.** (2006) Postoperative ileus: profiles, risk factors, and definitions—a framework for optimizing surgical outcomes in patients undergoing major abdominal colorectal surgery. In: Bosker G, editor. *Clinical consensus update in general surgery*. Roswell (GA): Pharmatecture, LLC) Available: www.clinicalwebcasts.com/pdfs/GenSurg_WEB.pdf (accessed 2010 September 10).
29. **Fukuda, HD, Tsuchida KK, Miyazaki M, Pappas TN, Takahashi T.** Impaired gastric motor activity after abdominal surgery in rats, *Neurogastroenterology and Motility*, **2005**; 17(2): 245–250.
30. **Erdil F, Bayraktar N. (2004)** Hemşireler için sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesinin ABC'si. Aydoğdu Ofset, Ankara.
31. **Aydın N.** Kolon ameliyatı geçiren hastalara uygulanan karın masajının ameliyat sonrası ileusa etkisi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Hemşireliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, **2013**, Kocaeli.
32. **Erdil F, Elbaş ÖN.** Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği. 4. baskı, Aydoğdu Ofset, Ankara, **2001**.
33. **Holte K, Kristensen BB, Valentiner L, Foss NB, Husted H, Kehlet H.** Liberal versus restrictive fluid management in knee arthroplasty: a randomized, double blind study. *Anesth Analg.* **2007a**; 105(2):465-74.
34. **Holte K, Foss NB, Andersen J, Valentiner L, Lund C, Bie P, Kehlet H.** Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study. *Br J Anaesth*, **2007b**; 99(4):500-8.
35. **Sayek İ.** Temel Cerrahi El Kitabı, s.7-45, Güneş Kitabevi, Ankara, **2009**.

36. **Taşöz R, Oğuz M, Eryılmaz S, Akalın H.** Açık kalp cerrahisi sonrası hipofosfatemi gelişimi ve solunum problemleri ile ilişkisi, *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, **1996**; 1:31-35.
37. **Krogh B, Jorn Jensen P, Henneberg SW, Hole P, Kronborg O.** Nitrous oxide does not influence operating conditions or postoperative course in colonic surgery, **1994**; 72:55-57.
38. **Pedersen FM, Wilken-Jensen C, Knudsen F, Lindekaer AL, Svare EI.** The influence of nitrous oxide on recovery of bowel function after abdominal hysterectomy. **1993**; 37:692-696.
39. **Story KS, Chamberlain SR.** A comprehensive review of evidence-based strategies to prevent and treat postoperative ileus. *Digestive Surgery*, **2009**; 26:265-275.
40. **Behm B, Stollman N.** Postoperative Ileus: Etiologies and Interventions. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **2003**; 1:71-80.
41. **Shafii M, Murphy DM, Donovan MG, Hickey DP.** Is mechanical bowel preparation Necessary in patients undergoing cystectomy and urinary diversion? *BJU Int.*, **2002**; 89:879-881.
42. **Zmora O, Mahajna A, Bar-Zakai B.** Colon and rectal surgery without mechanical bowel preparation: a randomized prospective trial, *Annals of Surgery*, **2003**; 237:363-367.
43. **Holte K., Kehlet H.** Epidural anaesthesia and analgesia-effects on surgical stress responses and implications for postoperative nutrition. *Clinical Nutrition*, **2002**; 21(3), 199-206.
44. **Carli F, Mayo N, Klubein K.** Epidural analgesia enhances functional exercise capacity and health-related quality of life after colonic surgery: results of a randomized trial. *Anesthesiology*, **2002**; 97:540-549.
45. **Neal JM, Wilcox RT, Allen HW, Low DE.** Near-total esophasectomy: influence of standardized multimodal management and intraoperative fluid restriction. *Reg. Anesth and Pain*, **2003**, 28:328-334.
46. **Nakayoshi T, Kawasaki N, Suzuki Y, Urashima M, Hanyu N, Yanaga K.** (2008) Epidural analgesia and gastrointestinal motility after open abdominal surgery-a review. *J. Smooth Muscle Res.*, **2008**; 2:57-64.
47. **Steinbrook RA.** Epidural Anesthesia and gastrointestinal motility. *International Anesthesia Research Society*, **1998**; 86(4):837-844.
48. **Schrezenmeir J, de Vrese M.** Probiotics, prebiotics and synbiotics-approaching a definition. *American Journal of Clinical Nursing*, **2001**; 73:361-364.
49. **Coşkun T.** Pro-, Pre- ve Sinbiyotikler, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, **2006**; 49:128-148.
50. **Yaşar B, Kurdaş ÖO.** Probiyotikler ve Gastrointestinal Sistem (Probiyotik Teriminin Tarihiçesi ve Tanımı), *Güncel Gastroenteroloji*, **2009**; 13(1): 23-28.
51. **Bengmark S, Gil A.** Bioecological and nutritional control of disease:prebiotics, probiotics, and synbiotics. *Nutr. Hosp.*, **2006**; 21:72-84.
52. **Fearon KC, Luff R.** (2003) The nutritional management of surgical patients:enhanced recovery after surgery. *Proc. Nutr. Soc.*, 62:807-811.
53. **Noblett S, Watson D, Huong H, Davison B, Hainsworth P, Horgan A.** Pre-operative oral carbohydrate loading in colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Colorectal Surgery*, **2006**; 8:563-569.

54. **Delaney CP.** Clinical perspective on postoperative ileus and the effect of opiates. *Neurogastroenterology&Motility*, **2004**; 16:61-66.
55. **Person B, Wexner SD.** The management of postoperative ileus. *Current Problems in Surgery*, **2006**; 43(1):60-65.
56. **Sim R, Cheong DM, Wong KS, Lee BM, Liew QY.** Prospective randomized, double-blind, placebo-controlled study of pre-and postoperative administration of a COX-2 specific inhibitor as opioid-sparing analgesia in major colorectal surgery. *Colorectal Disease*, **2007**; 9:52-60.
57. **Delaney CP, Wolff BG, Viscusi ER.** Alvimopan, for postoperative ileus following bowel resection: a pooled analysis of phase III studies. *Annals Surgery*, **2007**; 245:355-363.
58. **Kehlet H, Wilmore D.** Evidence based surgical care and the evolution of fast-track surgery, *Annals of Surgery*, **2008**; 248:189-198.
59. **Basse L, Thorbol JE, Lossl K, Kehlet H.** Colonic surgery with accelerated rehabilitation or conventional care. *Disease Colon Rectum*, **2004**; 47(3):221-227.
60. **Yılmaz M.** Ameliyat öncesi öğretimin ameliyat sonrası komplikasyonlara ve hasta memnuniyetine etkisi, *Hemşirelik Araştırma Dergisi*, **2002**; 4(1):40-51.
61. **Noel JK, Fahrbach K, Estok R, Cella C, Frame D, Linz H, Cima RR, Dozois EJ, Senagore AJ.** Minimally invasive colorectal resection outcomes: short-term comparison with open procedures. *Journal of the American College of Surgeon*, **2007**; 204(2), 291-307.
62. **Augsted MK, Delaney PC.** Postoperativ eileus: impact of pharmacological treatment, laparoscopic surgery and enhanced recovery pathways. *World Journal of Gastroenterology*, **2010**; 16(17):2067-2074.
63. **Senagore AJ, Stulberg JJ, Byrnes J, Delaney CP.** A national comparison of laparoscopic vs. open colectomy using the National Surgical Quality Improvement Project data. *Disease Colon Rectum*, **2009**; 52:183-186.
64. **Abraham NS, Byrne CM, Young JM, Solomon MJ.** Meta-analysis of nonrandomized comparative studies of the short-term out-comes of laparoskopik resection for colorectal cancer. *Aust. NZ. J Surg*, **2007**; 77:508-516.
65. **Nelson R, Edwards S, Tse B.** Prophylactic nasogastric decompression after abdominal surgery, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2007**; 18(3):CD004929.
66. **Ay AA, Kutun S, Ulucanlar H, Tarcan O, Demir A, Çetin A.** Risk factors for postoperative ileus. *Journal of the Korean Surgical Society*, **2011**; 81:242-249.
67. **Bafna U, Umadevi K, Savitha M.** Closed suction drainage versus no drainage following pelvic lymphadenectomy for gynecological malignancies. *Int. Gynecol Cancer*, **2001**; 11:143-146.
68. **Kumar M, Yang S, Jaiswal V, Shah V, Shreshtha M, Gongal R.** Is prophylactic placement of drains necessary after subtotal gastrectomy? *World Journal of Gastroenterology*, **2007**; 13:3738-3741.
69. **Waldhausen JH, Schirmer BD.** The effect of ambulation on recovery from postoperative ileus, *Annals of Surgery*, **1990**; 212:671-677.
70. **Nakeeb AE, Fikry A, Metwally TE, Fouda E, Youssef M, Ghazy H, Badr S, Khafagy W, Farid M.** Early oral feeding in patients undergoing elective colonic anastomosis. *International Journal of Surgery*, **2009**; 7:206-209.

71. **Yetimalar H, Köksal A, Aksakallı V, Kasap B, Çukurova K.** Major abdominal jinekolojik cerrahi sonrası erken oral beslenmenin etkileri. *Türk Jinekoloji ve Obstetrik Derneği Dergisi*, **2010**; 7(1):40-44.
72. **Stewart BT, Woods RJ, Collopy BT, Fink RJ, Mackay JR, Keck JO.** Early feeding after elective open colorectal resections: a prospective randomized trial. *Australian New Zealand Journal of Surgery*, **1998**; 68,125-128.
73. **Schuster R, Grewal N, Greaney GC, Waxman K.** Gum chewing reduces ileus after elective open sigmoid colectomy. *Archives of Surgery*, **2006**; 141:174-176.
74. **Vasquez W, Hernandez AV, Garcia-Sabrido JL.** Is gum chewing useful for ileus after elective colorectal surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **2009**; 13:649-656.
75. **Leier H.** Does gum chewing help prevent impaired gastric motility in the postoperative period? *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. **2007**; 19, 133-136.
76. **Quah HM, Samad A, Neathy AJ, Hay DJ, Maw A.** Does gum chewing reduce postoperative ileus following open colectomy for left-sided colon and rectal cancer? A prospective randomized controlled trial. *Colorectal Disease*, **2006**; 8:64-70.
77. **Duluklu B.** Sol kolon ve/veya rektum cerrahisi sonrası bağırsak fonksiyonlarının başlamasında sakız çiğnemenin rolü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, **2012**.
78. **Ernst E.** Abdominal massage therapy for chronic constipation: A systematic review of controlled trials. *Forsch Komplementarmed*, **1999**; 6(3):149-151.
79. **Blanc-Louvry I, Costaglioli B, Boulon C, Leroi AM, Ducrotte P.** Does mechanical massage of the abdominal wall after colectomy reduce postoperative pain and shorten the duration of ileus? Results of a randomized study. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **2002**; 6(1): 43- 49.
80. **Preece J.** Introducing abdominal massage in palliative care for the relief of constipation. *Complementary Therapies in Nursing & Midwifery*, **2002**; 8:101-105.
81. **Moyer CA, Rounds J, Hannum JW.** A Meta-Analysis of massage therapy research. *Psychological Bulletin*, Vol. 130, No. **2004**; 1:3-18.
82. **Ayaş Ş, Leblebici B, Sözü S, Bayramoğlu M, Niron EA.** The effect of abdominal massage on bowel function in patients with spinal cord injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, **2006**, 85(12): 951-955.
83. **Schuster TG, Montie JE.** Postoperative ileus after abdominal surgery. *Elsevier Science Inc Urology*, **2002**; 59: 465-471
84. **Chen HH, Wexner SD, Iroatulam AJN, Pikarsky AJ, Alabaz O, Noguerras JJ, Nessim A, Weiss EG.** Laparoscopic colectomy compares favorably with colectomy by laparotomy for reduction of postoperative ileus. *Dis Colon Rectum*, **2000**; 43(1): 61-65.
85. **Miftakhov EN, Wingate DL.** Biomechanics of small bowel motility, *Ned. Eng. Phys.*, **1994**; 16: 406-415.
86. **Cannon WB.** Auscultation of the rhythmic sounds produced by the stomach and intestines', *Am. J Physiol.*, **1905**;13:339-353
87. **Farrar JT, Ingelfinger EJ.** Gastrointestinal motility as revealed by study of abdominal sounds, *Gastroenterology*, **1955**; 29:789-800

88. **Tomomasa T, Morikawa, A, Sandler RH, Mansy HA, Koneko H, Masahiko T, Hyman PE, Itoh Z.** Gastrointestinal sounds and migrating motor complex in fasted humans', *Am. J. Gastroenterology*, **1999**; 94:374-381.
89. **Mansy HA, Sandler RH,** Detection and analysis of gastrointestinal sounds in normal and small bowel obstructed rats, *Med. Biol. Eng. Comput.*,**2000**, vol 38.
90. **Garner CG, Ehrenreich H,** Non-invasive topographic analysis of intestinal activity in man on the basis of acoustic phenomena, *Res Exp Med* **1989**; 189:129-140.
91. **Yoshino H, Abe Y, Yoshino T, Ohsato K,** Clinical application of spectral analysis of bowel sounds in intestinal obstruction, *Dis Colon Rectum* **1990**;33:753-757.
92. **Mansy HA, Sandler RH,** Bowel-sound signal enhancement using adaptive filtering , *IEEE engineering in medicine and biology*, **1997**: 0739-5175; 105-117.
93. **Kong X, Mansy HA, Sandler RH,** multi-resolution analysis of gastrointestinal sounds for small bowel obstruction identification, *IJCA*,**2001**; 8(1).
94. **Dimoulas C, Kalliris G, Papanikolaou G, Kalampakas,** Long-term signal detection, segmentation and summarization using wavelets and fractal dimension: A bioacoustics application in gastrointestinal-motility monitoring, *Computers in Biology and Medicine.*, **2007**: 37,438-462.
95. **Gu Y, Lim HJ, Moser MAJ,** How useful are bowel sounds in assesing the abdomen? *Dig Surg* **2010**;27,422-426.
96. **Ching SS, Tan YK,** Spectral analysis of bowel sound in intestinal obtruction using an electronic stethoscope, *World J Gastroenterol* **2012**; 7;18(33).
97. **Felder S, Margel D, Murrell Z, Fleshner P,** Usefulness of bowel sound auscultation: A prospective evaluation, *Journal of Surgical Education*, **2014**; 71(5):768-773.
98. **Spiegel BMR, Kaneshiro M, Russell MM, Lin A, Patel A, Tashjian VC, Zegarski V, Singh D, Cohen SE, Reid MW, Whitman CB, Talley J, Martinez BM, Kaiser W,** validation of an acoustic gastrointestinal surveillance biosensor for postoperative ileus, *J Gastrointest Surg*, **2014**; 18:1795-1803.
99. **Breum BM, Rud B, Kirkegaard T, Nordentoft T,** Accuary of abdominal auscultation for bowel obstruction, *World J Gastroenterol* **2015**, 21(34):10018-10024.
100. **Massey RL;**Return of Bowel Sounds Indicating an End of Postoperative Ileus: Is it Time to Cease this Long-Standing Nursing Tradition? *Medsurg Nurs* **2012**; 21:146–50.
101. **Hepburn MJ, MD, MC, Dooley DP, Fraser SL, Purcell BK, Ferguson TM, Horvath LL,** An Examination of the Transmissibility and Clinical Utility of Auscultation of Bowel Sounds in all Four Abdominal Quadrants; *J Clin Gastroenterol* **2004**; 38 (3).
102. **Audacity**, version 2.1.2,2016,Google Inc.
103. **Akgül A.** Tibbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri "SPSS Uygulamaları",Emek Ofset Ltd. Şti., 3. baskı, Ankara, **2005**.
104. **Iyer S, PhD; Saunders WB, PhD; Stemkowski S, PhD;** Economic Burden of Postoperative Ileus Associated With Colectomy in the United States; *J Manag Care Pharm.* **2009**;15(6):485-94
105. **Madsen D, Sebolt T, Cullen L, Folkedahl B, Mueller T, Richardson C, Titler M,** Listening to Bowel Sounds : An Evidence-Based Practice Project; *American Journal of Nursing*,December **2005** ;105(12)

EKLER


EK-I

ETİK KURUL KARARI

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı		Tarih
51		4 Mart 2016

KARAR NO 39- Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda, Mimarlık Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği'nin bilimsel işbirliğiyle, Prof. Dr. Hüsnü Sönmez yönetiminde, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Rencüzoğulları'nın, Öğr. Gör. Çağlar Cengizler'in, Prof. Dr. Mustafa Güven'in katkılarıyla, Araş. Gör. Dr. Ayşe Gizem Ünal tarafından yürütülmesi öngörülen, "İntestinal Motilitenin Değerlendirilmesinde Yeni Metod: Akustik Gastrointestinal Gözetim" başlıklı tıpta uzmanlık tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Doç Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Mehmet Kanadaşı Kardiyoloji Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyostatistik Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Doç Dr Suat Gezer Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı	
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

EK-II

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

1. Çalışma ile ilgili Bilgiler:

Çalışmanın adı: İntestinal motilitenin değerlendirilmesinde yeni metod: Akustik gastrointestinal gözetim

Örnekleme alınan hastalar çalışma grubu ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılacaktır. Çalışma grubu kolorektal cerrahi geçirmiş hastalar olup ameliyat sonrası dönemde bağırsak sesleri elektronik steteskopa benzer bir cihaz ile kayıt edilecektir. Bağırsak seslerinizin aktifliğine göre yemek yeme zamanı belirlenecektir. Kontrol grubunda ise herhangi ek bir girişim yapılmayacak olup sadece karın bölgesinden bağırsak sesleri kaydedilecektir.

2. Gönüllünün Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar

Araştırma sırasında herhangi bir ek ilaç kullanılmayacağından hasta için bir risk taşımamaktadır. Cihaz karın ön duvarına yerleştirilecek ve herhangi ek bir bağlantı ihtiyacı duymadan kendi içinde yerleşik olan hafıza kartına sesleri kayıt edecektir. Cihaz 1 adet 9 V kumanda pili ile çalıştığı içinde hastaya herhangi bir zararı olmayacaktır.

3. Gönüllüler için Araştırmadan Beklenen Tıbbi Yarar:

Hastanın ameliyat sonrasında bağırsak sesleri tespit edilip post operatif ileus gelişip gelişmediği tespit edilecek ve hastanın optimal beslenme zamanına karar verilecektir.

4. Araştırma Giderleri:

Araştırma kapsamındaki bütün muayene , tetkik ve testler ile tıbbi bakım hizmetleri için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

5. Gönüllülük , Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:

a. Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.

b. Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

c. Sorumlu araştırmacıya haber vermek kaydıyla, hiçbir gereçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmaya reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmediğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum.

d. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmali nedeniyle ya da almakta olduğum tıbbi bakımın kalitesini yükseltmek amacıyla, benim onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

6. Gizlilik:

Bu çalışmadan elde edilen bilgiler, uygulanan yöntemin verilere gereksinimi olan öteki ülkelerin hükümetlerine ve ilgili birimlerine iletilebilir. Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

Sonuçlar öncelikle bilimsel amaçla kullanılacak, kişisel bilgileriniz gizli tutulacak, sorun saptanması halinde durum size bildirilecek ve alınması gereken önlemler konusunda ayrıntılı bilgilendirme yapılacaktır. Parasal bir bedel ödemenizi gerektirmeyen ve size de bir ödeme yapılması söz konusu olmayan bu çalışmaya katılmama ve katıldıktan sonra çekilme hakkınız bulunmaktadır. Ek bilgi talebiniz olursa sözlü olarak karşılanacaktır.

Araştırmamıza katılmayı kabul ediyorsanız, lütfen aşağıdaki bölüme adınızı-soyadınızı yazıp tarih ve imza atınız. Teşekkür ederiz.

Katılımcı ile görüşen hekim

SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA, YUKARIDA BELİRTİLEN KOŐULLAR ÇERÇEVESİNDE HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KENDİ RIZAMLA KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

TARİH

AD-SOYADI

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe Gizem ÜNAL
Doğum Tarih ve Yeri : 14.11.1988 - İZMİR
Medeni Durumu : Bekar
Adres : Toros Mahallesi Mavi Bulvar Gül Apartmanı
Apartman No:52 Kat:7 No:14
Çukurova/ ADANA
Telefon : 0554 570 91 81
E-posta : agizem88@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Mezuniyet Derecesi : 1
Görev Yerleri : Orhangazi Devlet Hastanesi- Orhangazi/BURSA
(2011-2012)
Dernek Üyelikleri : Çukurova Cerrahi Derneği
Yabancı Dil(ler) : İngilizce