



Kardiyovasküler pulsasyonlar ve yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi: Distal kontraktil integral etkileniyor mu?

Impact of cardiovascular pulsations on high-resolution esophageal manometry:
Is the distal contractile integral affected?

Ekrem ASLAN¹, Erdem AKBAL², Binnur PINARBAŞI³

Memorial Ataşehir Hastanesi, ¹Gastroenteroloji Departmanı, İstanbul

Memorial Şişli Hastanesi, ²Gastroenteroloji Departmanı, İstanbul

İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi, Liv Hospital Ulus Hastanesi, ³Gastroenteroloji Departmanı, İstanbul

ÖZET • Giriş ve Amaç: Özofagus, mediastendeki pulsatil kardiyovasküler yapılar ile yakın komşuluk gösterir. Bu pulsatil yapılar yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi yapılan hastalarda manometri traselerinde basınç artefaktları olarak izlenirler. Distal kontraktil integral, özofagus gövdesinin kasılmasının gücünü ölçen bir metriktir. Bu çalışmanın amacı, yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi işleminde pulsatil kardiyovasküler basınçların sıklığının gösterilmesi ve distal kontraktil integral üzerine etkilerini göstermektir. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmamızda, Ocak 2018-Mayıs 2023 tarihleri arasında yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi yapılan 135 hastanın traseleri retrospektif olarak incelendi. Distal kontraktil integral ölçümü yapılamayan akalazya ve aperistaltizm tanılı toplam 22 hastaya ait veriler çalışma dışında bırakıldı. Manometri trasesinde 20 mmHg'dan fazla basınç oluşturan pulsatil basınç bölgesi saptanan kayıtlarda distal özofagus peristaltizminden önce ve sonraki pulsatil basınçlar ayrı ayrı ölçüldü. Manometri analiz programının otomatik olarak hesapladığı distal kontraktil integral değeri DCI-1 olarak kaydedilirken pulsatil basınçlar çıkartıldıktan sonra hesaplanan değer DCI-2 olarak kaydedildi. **Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 113 hastaya ait manometri traselerinin 29'unda (%25.6) pulsatil basınç bölgeleri mevcuttu. Hastaların 14'ü kadın (%48.2) ve yaş ortalaması 40.2 ± 15.8 yıldı. DCI-1 değeri 1073.90 mmHg•sn•cm [715.10-1920.50], pulsatil basınçlar çıkarıldıktan sonra hesaplanan DCI-2 değeri ise 1070.40 mmHg•sn•cm [597.85-1800.55] olarak bulundu (p < 0.001). Distal kontraktil integral değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olmasına rağmen sadece bir hastada nihai tanıda değişiklik oldu. Hiperkontraktil özofagus tanısı olan hastaya ait sonuç normal özofagus motilitesi olarak değişti. **Sonuç:** Yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi yapılan hastalarda pulsatil basınçlar distal kontraktil integral üzerinde anlamlı düzeyde artışa yol açmaktadır. Tanı değişikliği sık olmamakla birlikte hiperkontraktil özofagus tanısı alan manometri traseleri, pulsatil basınçlar açısından dikkatli değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Kardiyovasküler pulsasyonlar, distal kontraktil integral, yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi

ABSTRACT • Background and Aims: The esophagus lies in close anatomical proximity to pulsatile cardiovascular structures within the mediastinum. These structures may produce pressure artifacts on high-resolution esophageal manometry tracings. The distal contractile integral is a calculated metric that reflects the strength of esophageal body contractions. This study aimed to determine the frequency of pulsatile cardiovascular pressure artifacts and assess their impact on distal contractile integral values obtained during high-resolution esophageal manometry.

Materials and Methods: Tracings of 135 patients who underwent high-resolution esophageal manometry between January 2018 and May 2023 were retrospectively reviewed. Patients diagnosed with achalasia or aperistalsis, in whom distal contractile integral could not be calculated (n=22), were excluded. In patients with cardiovascular pressure zones exceeding 20 mmHg, pulsatile pressures occurring before and after distal esophageal peristalsis were separately measured. The value automatically calculated by the analysis software was recorded as DCI-1. After excluding pulsatile pressure segments, the recalculated value was recorded as DCI-2. **Results:** Pulsatile cardiovascular pressure zones were identified in 29 of 113 patients (25.6%). Fourteen were female (48.2%) with a mean age of 40.2 ± 15.8 years. The median DCI-1 was 1073.90 mmHg•s•cm [IQR: 715.10-1920.50], and DCI-2 was 1070.40 mmHg•s•cm [IQR: 597.85-1800.55] (p < 0.001). Despite statistical significance, only one patient experienced a change in final diagnosis from hypercontractile esophagus to normal motility. **Conclusion:** Pulsatile cardiovascular pressures significantly increase distal contractile integral values on high-resolution esophageal manometry. Although diagnostic changes are rare, tracings suggesting hypercontractile esophagus should be carefully evaluated for potential cardiovascular artifacts.

Key words: Cardiovascular pulsations, distal contractile integral, high-resolution esophageal manometry

GİRİŞ

Özofagus, mediastendeki seyri boyunca çıkan aort, arkus aorta, sol atriyum ve inen aort ile yakın komşuluk gösterir (1). Bu kardiyovasküler yapılara ait pulsatil basınç bölgeleri (PBB), özofagus motor fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi (HREM) traselerinde dikey basınç şeritleri olarak görülebilirler (2). Önceki çalışmalar, PBB'nin HREM analizlerinin %39-56'sında mevcut olduğunu göstermiştir (1,2). Görülme sıklığına rağmen PBB'nin bolus geçişi ve özofagus motilitesi üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı bilinmektedir (1,2).

Distal kontraktıl integral (DCI), HREM çalışmalarında özofagus gövdesinin kasılma gücünü gösteren bir metriktir (3). Çizgili kas-düz kas geçiş bölgesinden başlayarak alt özofagus sfinkterinin proksimal kenarına kadar olan özofagustaki kasılmanın genliği (20 mmHg'yi aşan), süresi (saniye) ve uzunluğunun (santim) çarpımı ile elde edilir (4). Chicago 4.0 sınıflamasına göre ise DCI değerinin 450 mmHg•sn•cm'nin altında olması inefektif yutma olarak kabul edilirken, yutmaların en az %20'sinde 8000 mmHg•sn•cm'in üzerinde olması hiperkontraktıl yutma olarak tanımlanmıştır (4). DCI, özofagus düz kasındaki kasılmaların yanı sıra intrabolus basınç, vasküler artefaktlar ve solunum hareketleri gibi diğer faktörlerden de etkilenir (5-7). HREM sonuçlarının analizini yapan yazılım programlarında (ManoView™, MMS database reporter gibi), ölçülen DCI değerinin içinde otomatik olarak pulsatil basınçlar da dahil edilmektedir. Chaudhry ve ark. yaptıkları çalışmada PBB'lerin üst özofagus sfinkterinin distalinde ve çoğunlukla DCI ölçümünün yapıldığı özofagus gövdesinde yoğunlaştığını göstermiştir (1). Literatürde PBB'lerin DCI üzerine etkisini gösteren çalışmalar kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı, HREM yaptığımız hastalarda PBB sıklığını ve PBB'nin DCI metriği üzerine olan etkilerini göstermektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Popülasyonu

Ocak 2018 ile Mayıs 2023 tarihleri arasında çeşitli endikasyonlarla HREM yapılan 135 hastaya ait kayıtlar retrospektif olarak incelendi. Çalışma protokolü Üniversite İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylandı (Toplantı tarihi: 03.09.2025, Toplantı numarası: 2025/08 ve Protokol numarası: 2025-285). HREM trasesinde PBB saptanan manometri kayıtları çalışmaya dahil edilirken DCI ölçümünün yapılamadığı akalazy ve aperistaltizm tanılı hastaların kayıtları çalışma dışında bırakıldı.

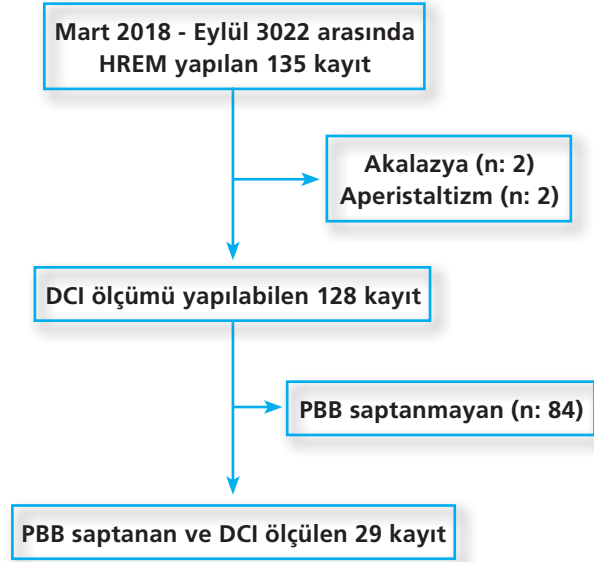
Ekipman ve HREM Prosedürü

Tüm hastalarda HREM işlemi 6 saatlik açlığı takiben yapıldı. Topikal lidokain uygulaması sonrası transnazal olarak yerleştirilen 2.75 mm çapında ve üzerinde 36 basınç ölçer sensörü bulunan ManoScan™ solid state (model A120) kateter ile hastalara sırtüstü yatar pozisyonda 5 ml'lik 10 sulu yutma ve dik pozisyonda 250 ml'lik hızlı yutma testi yaptırıldı. Her hastada işlem öncesi üreticinin önerdiği şekilde basınç ve sıcaklık için kateter kalibrasyonu yapıldı. Tüm işlemlerde ManoShield™ tek kullanımlık kateter kılıfı kullanıldı.

Veri Toplama ve Tanımlamalar

Yüz otuz beş hastaya ait her bir HREM çalışması için kaydedilen veriler ManoView™ yazılımı üzerinden tek tek incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet ve HREM yapılma endikasyonları kaydedildi. Akalazy tanısı alan 20 hastanın ve aperistaltizm tanısı alan 2 hastanın verisi DCI ölçümü yapılamadığı için çalışma dışında bırakıldı. Kalan 113 hastadan PBB saptanan 29 hastaya ait HREM trasesi ile final analiz yapıldı (Şekil 1).

ManoView™ yazılımı üzerinden PBB saptanan traselerde, otomatik hesaplanan DCI değeri DCI-1 olarak kaydedildi. Aynı trase üzerinde özofagus



Şekil 1 Çalışma tasarımına ait akış diyagramı

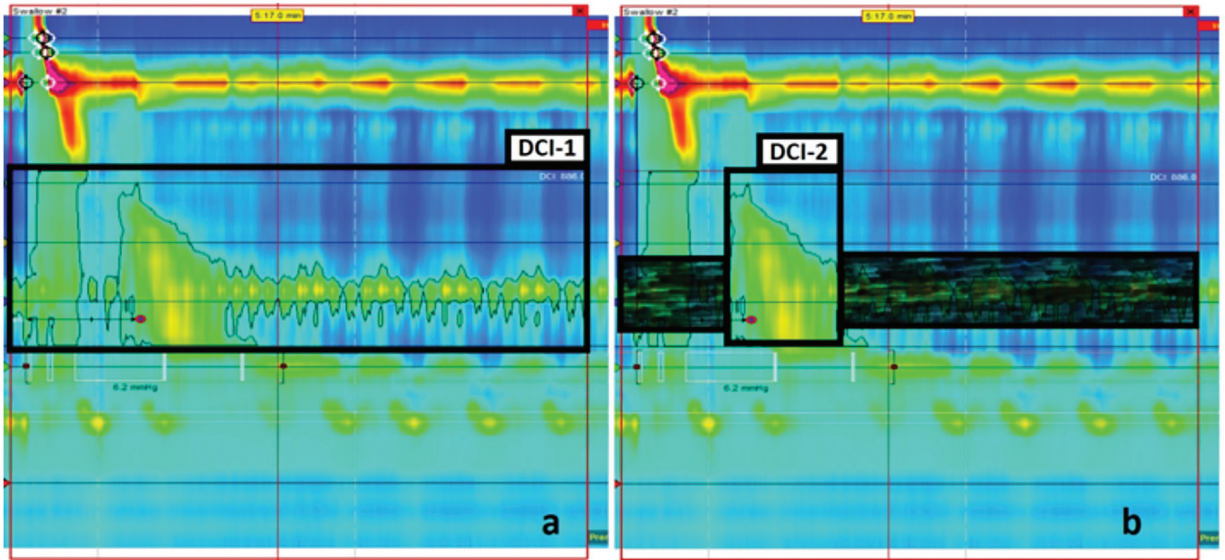
HREM: Yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi; DCI: Distal kontraktıl integral; PBB: Pulsatil basınç bölgesi.

gövde kontraksiyondan önce ve sonra gelişen 20 mmHg'dan büyük kasılmalara ait basınç değerleri DCI-1 değerinden çıkarılarak DCI-2 olarak kaydedildi (Resim 1-a,b).

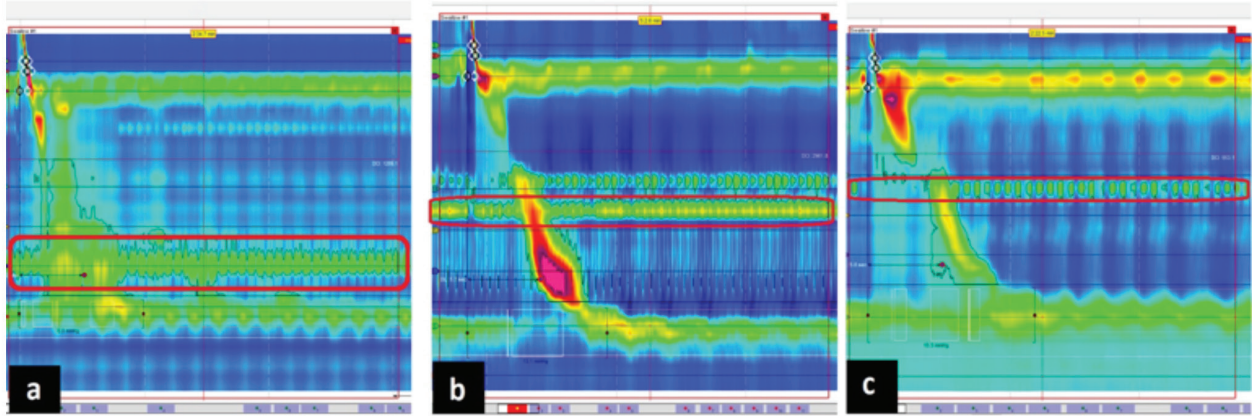
PBB'lerin manometri trasesi üzerinde bulundukları özofagus gövde lokasyonları üst, orta ve alt özofagus olarak kaydedildi (Resim 2-a,b,c).

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS 25.0 (SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş, normallik varsayımını karşılayan veriler ortalama $\pm$ standart sapma (mean $\pm$ SD), normallik göstermeyen veriler ise ortanca [çeyrekler arası fark] (median [IQR]) olarak sunulmuştur. Kategorik değişkenler ise frekans (n) ve yüzde (%) ile ifade edilmiştir. Karşılaştırmalı analizlerde, iki bağımlı grup arasındaki parametrik olmayan verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon signed-rank testi kullanılmıştır (örneğin: DCI-1 ve DCI-2 karşılaştırmaları). İki bağımsız grup arasında ortalamaların karşılaştırılmasında ise normallik sağlayan veriler için Independent T test, normallik sağlamayan veriler için ise Mann-Whitney U testi tercih



Resim 1 a) DCI-1: ManoView™ yazılımı tarafından otomatik olarak ölçülen DCI değeri. **(b)** DCI-2: Kardiyovasküler artefaktlara ait basınçlar çıkartıldıktan sonra ölçülen DCI değeri.



Resim 2 Pulsatil basınçlanmaların özofagus gövdesinde yerleştiği lokasyonlar. (a) Alt özofagus, (b) Orta özofagus, (c) Üst özofagus.

edilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki Chi-Square Test ve Fisher's Exact testi ile değerlendirilmiştir. Tüm testlerde iki yönlü $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Retrospektif olarak incelenen 113 hastaya ait HREM traselerinin %25.6'sında PBB saptandı (n: 29). PBB saptanan hastaların yaş ortalaması 40.2 ± 15.8 yıl ve hastaların %51.8'i erkek, %48.2'si kadındı (15 erkek, 14 kadın). HREM endikasyonları: 26 hastada disfaji (%89.6), 2 hastada reflü cerrahisi öncesi değerlendirme (%6.9) ve 1 hastada göğüs ağrısı (%3.4) idi. HREM sonucuna göre tanı dağılımı sıklık sırasına göre 1: Normal özofagus motilitesi (n: 14), 2: İnefektif özofageal motilite (n: 4), 3: Özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonu (n: 7), 4: Distal özofageal spazm (n: 3) ve 5: Hiperkontraktıl özofagus (n: 1) şeklindeydi. Hastalara ait demografik veriler ve HREM verileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

DCI değerleri incelendiğinde, pulsatil basınçlar dahil edilerek hesaplanan DCI-1 değeri $1073.90 \text{ mmHg} \cdot \text{sn} \cdot \text{cm}$ [IQR: 715.10-1920.50], pulsatil basınçlar çıkarıldıktan sonra hesaplanan DCI-2

Tablo 1 Hastaların demografik özellikleri

Hasta (n = 29)	
Yaş (yıl)	40.21 ± 15.80^a
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	14 (%48.3)/15 (%51.7)
Endikasyon	
Disfaji	26 (%89.7)
Göğüs ağrısı	1 (%3.4)
Reflü cerrahisi öncesi	2 (%6.9)
Tanı	
NEM	14 (%48.3)
IEM	4 (%13.8)
EGJ-OO	7 (%24.1)
HE	1 (%3.4)
DES	2 (%6.9)

NEM: Normal özofagus motilitesi; IEM: İnefektif özofageal motilite; EGJ-OO: Özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonu; HE: Hiperkontraktıl özofagus; DES: Distal özofageal spazm.

a: Ortalama $\pm$ standart sapma.

değeri ise $1070.40 \text{ mmHg} \cdot \text{sn} \cdot \text{cm}$ [IQR: 597.85-1800.55] olarak bulunmuştur ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$). Ayrıca, DCI değişim yüzdesi medyan %2.47 [0.93-11.54] olarak hesaplanmış olup, pulsatil basınçların DCI değerinde istatistiksel olarak anlamlı ancak düşük oranda bir artışa neden olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2 HREM analizinde DCI ve PBB'ye ait veriler

Hasta (n = 29)	
DCI-1	1073.90 [715.10-1920.50] ^a
DCI-2	1070.40 [597.85-1800.55] ^a
DCI değişim yüzdesi (%)	2.47 [0.93-11.54] ^a
p-değeri (DCI-2 & DCI-1)	< 0.001 ^{b, *}
PBB özofagus gövde yerleşim yeri	
Tek lokasyon	24 (%82.7)
Üst	5 (%17.2)
Orta	10 (%34.5)
Alt	9 (%31)
Çoklu lokasyon	5 (%17.3)
Orta + Alt	3 (%10.3)
Orta + Üst	2 (%6.9)

HREM: Yüksek çözünürlüklü özofagus manometrisi; DCI: Distal kontraktil integral; PBB: Pulsatil basınç bölgeleri; DCI-1: Yazılımın otomatik hesapladığı DCI; DCI-2: PBB çıkartılarak hesaplanan DCI.

a: Ortanca [çeyrekler arası fark], b: Wilcoxon Test.

* İstatistiksel olarak anlamlı (p < 0.05).

Tablo 3 Hastaların cinsiyete göre demografik ve manometri özellikleri

	Kadın (n = 14)	Erkek (n = 15)	p Değeri
Yaş (yıl)	42.21 ± 15.34 ^a	38.33 ± 16.53 ^a	0.519 ^d
Endikasyon			
Disfaji	13 (%92.9)	13 (%86.7)	1.000 ^e
Diğerleri (göğüs ağrısı + reflü cerrahisi sonrası)	1 (%7.1)	2 (%13.3)	
DCI-1	1546.55 [871.25-1910.27] ^b	1048.30 [563.30-2000.60] ^b	0.239 ^f
DCI-2	1503.80 [773.77-1796.47] ^b	1070.40 [496.90-1959.20] ^b	0.190 ^f
DCI değişim yüzdesi (%)	3.13 [1.25-8.46] ^b	2.06 [0.80-15.01] ^b	0.570 ^f
p-değeri (DCI-2 & DCI-1)	0.001c,*	0.001c,*	
Yer			
Distal (alt + orta + orta/alt)	11 (%78.6)	11 (%73.3)	1.000 ^e
Proksimal (üst + orta/üst)	3 (%21.4)	4 (%26.7)	
Tanı			
Normal (NEM)	8 (%57.6)	6 (%40)	0.356 ^g
Patolojik (IEM + EGJ-OO + HE + DES)	6 (%42.9)	9 (%60)	

NEM: Normal özofagus motilitesi; IEM: İnefektif özofageal motilite; EGJ-OO: Özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonu; HE: Hiperkontraktil özofagus; DES: Distal özofageal spazm; DCI: Distal kontraktil integral; PBB: Pulsatil basınç bölgeleri; DCI-1: Yazılımın otomatik hesapladığı DCI; DCI-2: PBB çıkartılarak hesaplanan DCI.

a: Ortalama ± standart sapma; b: Ortanca [çeyrekler arası fark]; c: Wilcoxon Test; d: Independent T Test; e: Fisher's Exact Test; f: Mann-Whitney U Test; g: Chi-Square Test.

* İstatistiksel olarak anlamlı (p < 0.05).

HREM traseleri PBB gelişen özofagus gövde lokasyonları açısından incelendiğinde pulsasyonlara bağlı artefaktların en sık orta ve üst özofagus gövdesine uyan lokalizasyonunda gelişmiş olduğu görüldü (sırası ile %34.5 ve %31) (Tablo 2). Traselerin %82.7'sinde tek lokalizasyonda PBB saptanırken %17.3'ünde iki lokalizasyonda (üst + orta ve orta + alt özofagus) PBB gelişmiş olduğu görüldü (Tablo 2).

Çalışmaya dahil edilen HREM çalışmalarından sadece birinde DCI değerinin pulsatil basınçlar çıkartıldıktan sonra tanı değişikliğine yol açacak şekilde düştüğü gözlemlendi. Islak yutmaların %20'sinde DCI değeri > 8000 mmHg•sn•cm saptanan bu hastanın, DCI düzeltmeleri yapıldıktan sonra nihai tanısı hiperkontraktıl özofagustan normal özofagus motilitesine değişmiş oldu.

Alt grup analizleri (cinsiyet, PBB lokasyonu ve nihai tanı) incelendiğinde de DCI değerlerinde

anlamli düşüş olduğu izlendi. Ancak DCI değişim yüzdesi genel olarak düşük düzeyde olup (%2.47 medyan) cinsiyetler (p = 0.570), PBB lokasyonları (özofagus gövde distali ve proksimali) (p = 0.575) ve tanı grupları arasında (p = 0.432) anlamli fark saptanmadı (Tablo 3,4,5).

TARTIŞMA

Retrospektif olarak dizayn ettiğimiz bu çalışma ile, HREM prosedürünün analizi sırasında görülebilen kardiyovasküler yapılara ait basınç artefaktlarının sıklığını ve DCI metriği üzerine olan etkilerini göstermeyi amaçladık. Pulsatil basınç bölgeleri veya vasküler şeritler olarak isimlendirilen bu artefaktların HREM yaptığımız hastaların %25.6'sının manometri traselerinde mevcut olduğunu gördük.

Önceki çalışmalar incelendiğinde Chaudhry ve ark. (1)'nın 250 hastalık kohortunda %39 oranında

Tablo 4 Özofagus gövdesinde PBB yerleşim yerine göre değerlendirilmesi

	Distal Özofagus (n = 22)	Proksimal Özofagus (n = 7)	p Değeri
Yaş (yıl)	40.09 ± 15.46 ^a	40.57 ± 18.12 ^a	0.946 ^d
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	11 (%50)/11 (%50)	3 (%42.9)/4 (%57.1)	1.000 ^e
Endikasyon			
Disfaji	20 (%90.9)	6 (%85.7)	1.000 ^e
Diğerleri (göğüs ağrısı + reflü cerrahisi sonrası)	2 (%9.1)	1 (%14.3)	
DCI-1	1067.30 [777.85-1910.27] ^b	1188.90 [645.60-2000.60] ^b	0.799 ^f
DCI-2	1054.65 [607.67-1796.47] ^b	1168.40 [567.30-1959.20] ^b	0.878 ^f
DCI değişim yüzdesi (%)	2.26 [0.76-11.30] ^b	6.92 [1.72-12.12] ^b	0.575 ^f
p-değeri (DCI-2 & DCI-1)	< 0.001c,*	0.018c,*	
Tanı			
Normal (NEM)	10 (%45.5)	4 (%57.1)	0.682 ^e
Patolojik (IEM + EGJ-OO + HE + DES)	12 (%54.5)	3 (%42.9)	

NEM: Normal özofagus motilitesi; IEM: İnefektif özofageal motilite; EGJ-OO: Özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonu; HE: Hiperkontraktıl özofagus; DES: Distal özofageal spazm; DCI: Distal kontraktıl integral; PBB: Pulsatil basınç bölgeleri; DCI-1: Yazılımın otomatik hesapladığı DCI; DCI-2: PBB çıkartılarak hesaplanan DCI.

a: Ortalama ± Standart Sapma.; b: Ortanca [Çeyrekler Arası Fark]; c: Wilcoxon Test; d: Independent T Test; e: Fisher's Exact Test; f: Mann-Whitney U Test.

*İstatistiksel olarak anlamli (p < 0.05).

Tablo 5 Hastaların nihai tanılarına göre değerlendirilmesi

	Normal (NEM) (n = 14)	Patolojik (IEM + EGJ-OO + HE + DES) (n = 15)	p
Yaş (yıl)	37.21 ± 14.35 ^a	43.00 ± 17.06 ^a	0.334 ^d
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	8 (%57.1)/6 (%42.9)	6 (%40)/9 (%60)	0.356 ^e
Endikasyon			
Disfaji	13 (%92.9)	13 (%86.7)	1.000 ^f
Diğerleri (göğüs ağrısı + reflü cerrahisi sonrası)	1 (%7.1)	2 (%13.3)	
DCI-1	1124.80 [816.85-1644.85] ^b	1073.90 [563.30-2742.90] ^b	0.827 ^g
DCI-2	1103.65 [772.67-1622.82] ^b	1070.40 [496.20-2286.10] ^b	0.930 ^g
DCI değişim yüzdesi (%)	1.98 [1.28-8.66] ^b	4.82 [0.32-16.65] ^b	0.432 ^g
p-değeri (DCI-2 & DCI-1)	0.001^{c,*}	0.001^{c,*}	
Yer			
Distal (alt + orta + orta/alt)	10 (%71.4)	12 (%80)	0.682 ^f
Proksimal (üst + orta/üst)	4 (%28.6)	3 (%20)	

NEM: Normal özofagus motilitesi; IEM: İnefektif özofageal motilite; EGJ-OO: Özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonu; HE: Hiperkontraktıl özofagus; DES: Distal özofageal spazm; DCI: Distal kontraktıl integral; PBB: Pulsatil basınç bölgeleri; DCI-1: Yazılımın otomatik hesapladığı DCI; DCI-2: PBB çıkartılarak hesaplanan DCI.

a: Ortalama ± Standart Sapma; b: Ortanca [Çeyrekler Arası Fark]; c: Wilcoxon Test; d: Independent T Test; e: Chi-Square Test; f: Fisher's Exact Test; g: Mann-Whitney U Test.

*İstatistiksel olarak anlamlı (p < 0.05).

PBB saptanırken, Lis ve ark. (2) yaptıkları çalışmada 251 hastada %56 oranında PBB saptamıştır. Bizim çalışmamızda PBB görülme sıklığının daha düşük olma nedeninin örneklem sayımızın azlığı ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Kahwage ve ark. ise yaptıkları çalışmada 383 hastanın HREM verisini incelemiş ve PBB sıklığını %11 olarak bulmuşlardır (8). Bizim yaptığımız ve daha önce yapılan çalışmalara oranla bu çalışmada PBB sıklığının çok daha düşük bulunmasının sebebi ise 30 mmHg ve üzerindeki güçlü vasküler kontraksiyonların çalışmaya dahil edilmiş olmasıdır (8).

DCI, ilk Chicago sınıflandırmasının yayınlanmasından bu yana yaygın olarak kullanılan ve özofagus gövde peristaltizminin gücünü ölçen önemli bir araçtır (9). Çalışma sonuçlarımız incelendiğinde DCI-1 ile DCI-2 değerleri arasında anlamlı farklılık geliştiği görülmüştür. Ayrıca, bu anlamlı DCI

değer farklılığının cinsiyet, PBB'nin lokasyonu ve nihai tanıdan bağımsız olarak mevcut olduğunu bulduk. MATLAB™ adını verdikleri bir otomatik DCI ölçüm algoritması geliştiren Lin ve ark.'nın yaptığı çalışmada da DCI ölçümü pulsatil basınçlardan arındırıldığında anlamlı düzeyde DCI değeri düşüşü geliştiği gözlenmiştir (3).

Çalışmamızda, medyan DCI değerlerindeki anlamlı farklılığa rağmen sadece bir hastada tanı değişikliği gelişmiştir (%3). Disfaji yakınması ile HREM yapılan bu hastanın sonucu özofagogastrik bileşke çıkış obstrüksiyonundan normal özofagus motilitesine değişmiştir. Kahwage ve ark. yaptıkları çalışmada güçlü vasküler kontraksiyonlara ait basınçları eksilterek hesapladıkları DCI değeri ile tanı değişikliğini yaklaşık %5 (42 hastadan 2'sinde) oranında bulmuşlardır (8). Tanı değişikliği oranı düşük olmasına rağmen olası yanlış tanıla-

rın önüne geçmek için yüksek pulsatil basınçların olduğu traselere sahip HREM çalışmaları daha dikkatli değerlendirilmelidir.

Çalışmamızda PBB'lerin %75.8 gibi yüksek bir oranda özofagus gövdesinin distalinde lokalize olduğunu gördük (22/29 hasta). Daha önce yapılan ve PBB'lerin lokalizasyonunu inceleyen çalışmalarda sonuçlarımıza benzer şekilde pulsatil basınçların özofagus gövdesinin distaline yoğunlaştığını göstermiştir (1,10). Bu lokasyonda yer alan yapıların büyük olasılıkla sol atriyum ve inen aort gibi distal özofagus ile daha yakın ilişkisi bulunan kardiyovasküler yapılar olduğunu düşünüyoruz. Ancak gerek bizim sonuçlarımızda gerekse daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarında radyolojik olarak kanıtlanmış bir anatomik korelasyon mevcut değildir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıklarının olduğunu kabul ediyoruz. Çalışmanın retrospektif tasarlanmış olması ve kontrol grubunun bulunmaması ilk kısıtlılık olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak en önemli kısıtlılık, incelenen HREM çalışmalarındaki traselerin tamamının sırt üstü yatar pozisyonda 5 ml'lik ıslak yutmalar ile yaptırılmış olmasıdır. Çalışma verilerimizin büyük çoğunluğu henüz Chicago 4.0 protokolü yayınlanmadan önceki dönemde ait kayıtlardan oluştuğundan sadece yatar pozisyonda yaptırılan ıslak yutmalara ait traseler incelenebilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda

yatar pozisyonda ortaya çıkan pulsatil basınçların oturur pozisyonda yaptırılan ıslak yutmalarda %10 ila %30 arasında azaldığı gösterilmiştir (2,11). Sırtüstü pozisyonda mediastinal organların yemek borusuna daha fazla kompresyon uyguladığı ve bu nedenle daha yüksek DCI değerlerine yol açtığı bilinmektedir. Son olarak HREM çalışmalarında ortaya çıkan PBB'lerin karşılığı olan kardiyovasküler yapıları gösterecek bir radyolojik görüntülememizin bulunmaması da çalışmamızda kısıtlılık oluşturmaktadır.

Sonuç olarak HREM traseleri değerlendirilirken kardiyovasküler yapılara ait PBB'ler sıkça görülmekte ve özofagus kasılmasının en önemli metriği olan DCI'nin daha yüksek ölçülmesine neden olmaktadır. PBB'lerin nihai tanı üzerine etkileri çok kısıtlı olsa da HREM sonucu hiperkontraktilite ile uyumlu olan vakaların manometri traseleri pulsatil basınçlar açısından dikkatli değerlendirilmelidir.

Etik Kurul: Çalışma için İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 03.09.2025 tarih ve 2025-285 protokol numarası ile onay almıştır. Araştırma protokolünde Helsinki Deklarasyon protokolüne uyulmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Finans Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. Chaudhry NA, Zahid K, Keihanian S, Dai Y, Zhang Q. Transmitted cardiovascular pulsations on high resolution esophageal impedance manometry, and their significance in dysphagia. *World J Gastroenterol.* 2017;23(44):7840-8. doi: 10.3748/wjg.v23.i44.7840.
2. Lis S, Vachhani H, Tanner S, et al. Vascular pressure bands on high-resolution esophageal manometry with impedance studies. *Dis Esophagus.* 2020;33(3):doz093. doi: 10.1093/dote/doz093.
3. Lin Z, Roman S, Pandolfino JE, Kahrilas PJ. Automated calculation of the distal contractile integral in esophageal pressure topography with a region-growing algorithm. *Neurogastroenterol Motil.* 2012;24(1):e4-e10. doi: 10.1111/j.1365-2982.2011.01795.x.
4. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0©. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33(1):e14058. doi: 10.1111/nmo.14058.

5. Roman S, Kahrilas PJ, Boris L, et al. High-resolution manometry studies are frequently imperfect but usually still interpretable. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2011;(12):1050-5. doi: 10.1016/j.cgh.2011.08.007.
6. Berenzweig H, Baue AE, McCallum RW. Dysphagia lusoria. Report of a case and review of the diagnostic and surgical approach. *Dig Dis Sci*. 1980;25(8):630-6. doi: 10.1007/BF01318876.
7. Cappell MS. Endoscopic, radiographic, and manometric findings associated with cardiovascular dysphagia. *Dig Dis Sci*. 1995;40(1):166-76. doi: 10.1007/BF02063961.
8. Kahwage RL, de Oliveira RB. Distal contractile integral measurement and vascular compression in the esophagus: a problem unsolved? *Esophagus*. 2020;17(4):502-7. doi: 10.1007/s10388-020-00740-x.
9. Kahrilas PJ, Ghosh SK, Pandolfino JE. Esophageal motility disorders in terms of pressure topography: the Chicago Classification. *J Clin Gastroenterol*. 2008;42(5):627-35. doi: 10.1097/MCG.0b013e31815ea291.
10. Babaei A, Mittal R K. Cardiovascular compression of the esophagus and spread of gastro-esophageal reflux. *Neurogastroenterol Motil* 2011;23(1):45-51,e3. doi: 10.1111/j.1365-2982.2010.01606.x.
11. do Carmo GC, Jafari J, Sifrim D, de Oliveira RB. Normal esophageal pressure topography metrics for data derived from the Sandhill Unisensor high-resolution manometry assembly in supine and sitting positions. *Neurogastroenterol Motil*. 2015;27(2):285-92. doi: 10.1111/nmo.12501.