








Negatif apendektomi tarih mi oluyor? Tersiyer bir merkezin 10 yıllık sonuçları *Is negative appendectomy becoming history? Ten-year results from a tertiary center*

Yiğit Türk  Recep Temel  Büşra Küçükateş  Volkan Sayur 
Tufan Gümüş  Kamil Erözkan  Berk Göktepe 

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı İzmir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmamızın amacı, akut apandisit ön tanısıyla opere edilen hastalarda negatif apendektomi oranını belirlemek ve negatif apendektomi ile ilişkili klinik, laboratuvar ve görüntüleme parametrelerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda, 2014-2024 yılları arasında akut apandisit ön tanısıyla laparoskopik veya açık teknik ile cerrahi girişim uygulanan 18 yaş üstü hastalar retrospektif olarak incelenmiş; postoperatif patoloji sonuçlarına göre akut apandisit (AA) ve negatif appendektomi (NA) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Bulgular: İki bin üç yüz otuz hastanın %58,2'si (1355) erkek, %41,8'i (975) kadın olup, ortalama yaş $39,78 \pm 16,49$ yıl olarak belirlenmiştir. Negatif apendektomi oranı %2,1 olarak tespit edilmiştir. NA grubunda kadın cinsiyetin oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Görüntüleme yöntemleri incelendiğinde, yalnızca ultrasonografi (USG) kullanımının negatif apendektomi ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Bilgisayarlı tomografi (BT) kullanımı, negatif apendektomi riskini %98,1 oranında azaltmış (OR: 0,019; $p<0,001$); BT ve USG birlikte kullanıldığında ise bu oran %98,5'e kadar azalttığı saptanmıştır (OR: 0,015; $p<0,001$). Ayrıca AA grubunda nötrofil ($p=0,004$), lökosit ($p=0,024$), hemoglobin ($p=0,007$) ve hematokrit ($p=0,013$) düzeyleri anlamlı olarak daha yüksek; trombosit sayısı ise belirgin şekilde düşük bulunmuştur ($p=0,002$). Nötrofil/lökosit oranı (NLR), AA grubunda NA grubuna göre anlamlı derecede yüksek olup ($p=0,001$), çok değişkenli analizlerde de bağımsız bir prediktif faktör olarak kalmıştır ($p=0,035$).

Sonuç: Kadın cinsiyet ve yalnızca USG kullanımı negatif apendektomi riskini anlamlı şekilde artırmaktadır. NLR değeri, negatif apendektomiyi öngörmede bağımsız bir biyobelirteç olarak kullanılabilir niteliktedir. Elde edilen veriler, akut apandisit tanısında klinik değerlendirme, görüntüleme bulguları ve laboratuvar parametrelerinin entegre edilmesinin, gereksiz cerrahi müdahaleleri azaltmada kritik bir rol oynadığını desteklemektedir.

Anahtar Sözcükler: Akut apandisit, negatif apendektomi, kesitsel görüntüleme

ABSTRACT

Aim: This study aimed to determine the rate of negative appendectomy between patients who underwent surgery with a pre-diagnosis of acute appendicitis and to evaluate the clinical, laboratory, and imaging parameters associated with negative appendectomy.

Materials and Methods: Between the years 2014-2024, over the age of 18 who underwent laparoscopic or open technique operation with a pre-diagnosis of acute appendicitis in the Ege University General Surgery Department were retrospectively analyzed. Based on postoperative pathological results, patients were divided into two groups: acute appendicitis (AA) and negative appendectomy (NA).

Results: Of the 2330 patients included, 58.2% (1355) were male and 41.8% (975) were female, with a mean age of 39.78 ± 16.49 years.

Sorumlu yazar: Yiğit Türk

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: yigit.turk@ege.edu.tr

Başvuru tarihi: 02.05.2025 Kabul tarihi: 08.05.2025

The negative appendectomy rate was determined as 2.1%. The proportion of female patients was higher in the NA group ($p=0.001$). Regarding imaging modalities, the use of ultrasonography (USG) alone was associated with a higher rate of negative appendectomy ($p<0.001$). The use of computed tomography (CT) reduced the risk of negative appendectomy by 98.1% (OR:0.019; $p<0.001$), while the combined use of CT and USG further reduced the risk by up to 98.5% (OR:0.015; $p<0.001$). The neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) was higher in the AA group compared to the NA group ($p=0.001$) and remained an independent predictive factor in multivariate analysis ($p=0.035$).

Conclusion: Female gender and reliance solely on USG increase the risk of negative appendectomy. The NLR was identified as an independent biomarker for predicting negative appendectomy. The findings support that integrating clinical evaluation, imaging studies, and laboratory parameters plays a critical role in reducing unnecessary surgical interventions in the diagnosis of acute appendicitis.

Keywords: Acute appendicitis, negative appendectomy, cross-sectional imaging

GİRİŞ

Akut apandisit, acil cerrahi gerektiren karın ağrısının en sık sebeplerindedir. Yaklaşık yılda 100.000'de 100 kişide görülmek ile birlikte 1970'ten bu yana sıklığı giderek azalmaktadır (1). Görülme sıklığı coğrafik olarak değişmekle birlikte; hayat boyu akut apandisit görülme ihtimali Amerika'da %9, Avrupa'da %8, Afrika'da %2 olarak açıklanmıştır (2). Açık teknik cerrahi ve laparoskopik girişimler tercih edilen yaygın prosedürlerdendir (3).

Apendektomi sonrası patoloji tarafından incelenen piyeslerde; akut apandisit tanısının dışında malignite saptanma ihtimali de mevcut olup aynı zamanda apendiks normal olarak saptandığı durumlar da görülmektedir (4). Dünya Acil Cerrahi Derneği'nin 2016 ve 2020 yıllarındaki yaptığı toplantılarda, akut apandisit şüphesi ile operasyona alınan hastaların, eksplorasyonda apendiks normal görünümü olsa dahi; ek bir patoloji olmaması halinde apendektominin uygulanmasını önermişlerdir (5).

Literatür incelendiğinde negatif apendektomi oranı %44'lere kadar ulaşmakta olup pre-operatif tetkiklerde ultrasonografi (USG) veya Bilgisayarlı Tomografi (BT)'nin rolü tartışılmaktadır (6). Negatif apendektomi ve non-perfore apendektomiler değerlendirildiğinde; negatif apendektomilerin hastanede yatışının daha uzun olduğu ve bu nedenle daha fazla maliyete neden oldukları belirlenmiştir (7).

Çalışmamızda kliniğimizde son 10 yılda apendektomi uygulanan hastalarımız retrospektif olarak taranmış ve post-operatif patoloji sonuçlarına göre negatif apendektomi olarak değerlendirilen hastalarda pre-operatif görüntüleme yöntemlerinin rolü değerlendirilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda Ege Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda; 2014-2024 yılları arasında akut apandisit ön tanısıyla laparoskopik veya açık teknik ile opere edilen hastalar değerlendirilmiştir. Retrospektif olarak hastalar Elektronik Hasta Dosyası (EHD) üzerinden taranmış olup, verileri tam ve eksiksiz olan 18 yaş ve üzerindeki hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaşı, cinsiyeti, uygulanan pre-operatif görüntüleme yöntemleri, görüntüleme yöntemleri ile belirlenen ortalama apendiks çapı (mm), pre-operatif kan C-reaktif protein (CRP), albümin (gr/dL) ve hemogram parametreleri, CRP/Albümin, Nötrofil/Lökosit (NLR), Trombosit/Lökosit (PLR), Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği (RDW), RDW/Trombosit (RPR) oranları, uygulanan cerrahi prosedür, post-operatif patoloji sonuçları değerlendirilmiştir. Patoloji sonuçlarına göre hastalar değerlendirilmiş; malignite saptanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Hastalar akut apandisit (AA) ve negatif apendektomi (NA) olmak üzere iki gruba ayrılmış; gruplar arasında ilgili parametreler kıyaslanmıştır.

Verilerin analizi SPSS 29.0 kullanılarak yapılmış olup; sürekli verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren sürekli parametrelerde gruplar arasında student-t testi, normal dağılım göstermeyen sürekli parametrelerde ise Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Kategorik verilerin kıyaslamasında Ki-Kare testi kullanılmış olup, gerekli hallerde korelasyonlarından faydalanılmıştır. İkili grup kıyaslamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanan parametreler lojistik regresyon analizi ile model oluşturularak değerlendirilmiştir. Lojistik regresyon sonucunda anlamlılığını koruyan parametrelerde kesme-değer belirlenmesi için

ROC analizi uygulanmış, ROC eğrisindeki eşik değer Youden İndeksi ile belirlenmiştir.

Çalışmamız Ege Üniversitesi Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve 2024-343824-8T/69 onay numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 2330 hastanın 1355'i (%58,2) erkek, 975'si (%41,8) kadın cinsiyete sahip olup ortalama yaş $39,78 \pm 16,49$ yıl saptanmıştır.

Görüntüleme yöntemleri incelendiğinde; 169 hastada (%7,3) sadece Ultrasonografi (USG), 830 hastada (%35,6) kesitsel görüntüleme, 1331 hastada (%57,1) hem kesitsel hem USG tanı için kullanılmıştır. Preoperatif görüntülemelerde ortalama apendiks çapı $11,16 \pm 2,74$ mm olarak saptanmıştır.

Bin iki yüz otuz dört hastaya (%53,0) laparoskopik appendektomi uygulanmış olup; 850 hastada (%36,5) Mc Burney insizyon ile, 208 hastada (%8,9) median insizyon ile, 20 hastada (%0,9) sağ paramedian insizyon ile, 18 hastada (%0,8) Rocky Davis insizyon ile açık teknik appendektomi uygulanmıştır.

Ameliyat sonrası patoloji sonuçları değerlendirildiğinde 2280 hastada (%97,9) akut apandisit, 50 hastada (%2,1) normal apendiks saptanmıştır.

Patoloji raporlarına göre iki gruba ayrılan hastalar arasında yaş, cinsiyet, görüntüleme yöntemi, apendiks çapı, operasyon tipi, preoperatif dönemde alınan; albümin, CRP, nötrofil, lökosit, hemoglobin, hematokrit, RDW, trombosit, CRP/Albümin oranı, Nötrofil/Lökosit oranı (NLR), Trombosit/Lökosit oranı (PLR), RDW/Trombosit (RPR) oranları incelenmiştir. İlgili parametreler Tablo-1'de özetlenmiştir. Her iki grup arasında, yaş, operasyon tipi, apendiks çapı, albümin, CRP, RDW, CRP/Albümin, parametreleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Cinsiyet açısından her iki grup değerlendirildiğinde; AA grubunun %58,6'sı (1337) erkek iken, NA grubunun %64,0'ü (32) kadın cinsiyette olup, aradaki fark anlamlı saptanmıştır ($p=0,001$). AA grubunun %58,1'inde kesitsel görüntüleme ile birlikte USG'de kullanılmış iken, NA grubunda her iki görüntüleme yöntemini sadece hastaların %12,0'sinde kullanılmıştır, NA grubunda en sık kullanılan yöntem USG olup %74,0'ünde kullanılmıştır ($p<0,001$). Hemogram parametreleri her iki grup arasında karşılaştırıldığında AA grubunda nötrofil

sayısı medyan değer $13,5 [13,58-13,96] 10^3/\mu\text{L}$ olup, NA medyan değer $13,3 [11,26-13,40] 10^3/\mu\text{L}$ şeklindedir ($p=0,004$). Lökosit sayısı değerlendirildiğinde AA grubunda medyan değer $13,5 [13,58-13,96] 10^3/\mu\text{L}$ olup, NA grubunda bu değer $13,3 [11,26-13,40] 10^3/\mu\text{L}$ hesaplanmıştır ($p=0,024$). Hemoglobin ve hematokrit değerleri iki grup arasında karşılaştırıldığında AA grubunda her iki değer de daha yüksek bulunmuştur (Sırasıyla $13,9 [13,51-13,69] \text{g/dL}$ vs. $12,5 [12,53-13,48] \text{g/dL}$, $p=0,007$ ve %41,3 [40,30-41,83] vs. %38,1 [37,69-40,53], $p=0,013$). Trombosit sayısı incelendiğinde AA grubunda medyan değer $239,0 [243,58-250,27] 10^3/\mu\text{L}$ olup NA grubunda medyan değer $271,0 [256,67-291,65] 10^3/\mu\text{L}$ hesaplanmıştır ($p=0,002$). NLR bakıldığında AA grubunda NA grubuna nazaran daha yüksek olduğu hesaplanmıştır ($0,79 [0,77-1,56]$ vs. $0,71 [0,66-0,80]$, $p=0,001$). AA grubunda medyan değer $17,6 [19,23-25,47]$ olarak hesaplandığı PLR, NA grubunda $22,7 [21,74-26,97]$ olarak hesaplanmış ve bu fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). RPR incelendiğinde AA grubunda medyan değer $0,050 [0,058-0,063]$ olup, NA grubunda medyan değer $0,051 [0,046-0,053]$ saptanmıştır. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,005$). Çalışmamızda iki grup arasında anlamlı fark saptanan cinsiyet, görüntüleme yöntemi, nötrofil sayısı, lökosit sayısı, hemoglobin değeri, hematokrit değeri, trombosit sayısı, NLR, PLR, RPR oranı lojistik regresyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Oluşturulan model istatistiksel olarak anlamlı, açıklayıcılığı yüksek ve veriyle iyi uyum gösterdiği saptanmıştır (Omnibus Test; $p<0,001$, Nagelkerke $R^2 = 0,430$. Hosmer-Lemeshow test $p = 0,574$). İlgili parametreler ve sonuçlar tablo 2'de özetlenmiştir. Lojistik regresyon sonuçları değerlendirildiğinde; kadın cinsiyet NA riskini yaklaşık 2,8 kat artırmaktadır (OR: 2.834, $p = 0,042$). BT ile görüntüleme, yalnızca USG yapılan hastalara kıyasla bu riski %98,1 azaltmaktadır (OR: 0.019, $p <0,001$). BT ve USG birlikte yapılan hastalarda da benzer şekilde negatif apendektomi riski %98,5 oranında azalmaktadır (OR: 0.015, $p <0,001$). NLR arttıkça negatif apendektomi riski anlamlı şekilde azalmaktadır (OR: 0.000, $p = 0,035$). Mevcut diğer değişkenler (Nötrofil sayısı, Lökosit, Hemogram, Hematokrit, trombosit sayısı, PLR, RPR) değerlendirildiğinde istatistiksel olarak tek değişkenli analizlerde anlamlı iken çok değişkenli analizde anlamlılıklarını kaybetmişlerdir (sırasıyla $p=0,386$, $p=0,334$, $p=0,972$, $p=0,942$,

p=0,138, p=0,300, p=0,595). Çalışmamızda tek değişkenli ve çok değişkenli analizlerde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı saptanan NLR'de kesme değer belirlenmesi için ROC eğrisi kullanılmıştır. Oluşturulan eğri grafik -1'de gösterilmiştir. NLR için eğri altında kalan alan

%63,3 olup, Youden İndeksi ile kesme değeri 0,7696 olarak hesaplanmıştır. Bu değer için duyarlılık %60,1 olup, özgüllük %70,0 saptanmıştır. Kesme değer için pozitif prediktif değer %4,3 iken negatif prediktif değer %98,7 saptanmıştır.

Tablo -1. Patoloji sonuçlarına göre gruplar arası parametreler ve p değerleri

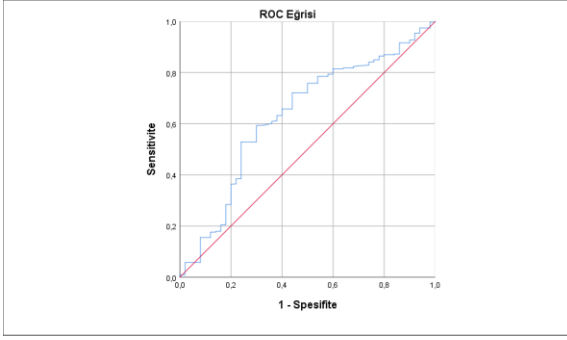
Parametre	Akut Apendisit (AA)	Negatif Apendektomi (NA)	p Değeri
Yaş (yıl)	36 [39,18-40,54]	34,50 [32,71-40,04]	0,299
Cinsiyet			
Erkek	1337 (%58,6)	18 (%36,0)	0,001
Kadın	943 (%41,4)	32 (%64,0)	
Görüntüleme			
USG	132 (%5,8)	37 (%74,0)	<0,001
Kesitsel	823 (%36,1)	7 (%14)	
USG + Kesitsel	1325 (%58,1)	6 (%12)	
Operasyon Tipi			
Açık	1078 (%47,3)	18 (%36)	0,114
Laparoskopik	1202 (%52,7)	32 (%64)	
Apendiks Çapı (mm)	11,0 [11,06-11,28]	9,50 [9,82-11,45]	0,104
Albümin (gr/dL)	44,7 [44,06-44,43]	43,85 [42,04-44,49]	0,061
CRP (mg/L)	27,9 [61,5-68,3]	23,1 [29,6-68,4]	0,062
Nötrofil ($10^3/\mu\text{L}$)	10,5 [10,66-11,02]	9,55 [7,98-10,02]	0,004
Lökosit ($10^3/\mu\text{L}$)	13,5 [13,58-13,96]	13,3 [11,26-13,40]	0,024
Hemoglobin (g/dL)	13,9 [13,51-13,69]	12,5 [12,53-13,48]	0,007
Hematokrit (%)	41,3 [40,30-41,83]	38,1 [37,69-40,53]	0,013
RDW (%)	13,0 [13,27-13,44]	12,6 [12,80-13,57]	0,742
Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$)	239,0 [243,58-250,27]	271,0 [256,67-291,65]	0,002
CRP/Albümin	0,63 [1,48-1,65]	0,53 [0,72-1,64]	0,092
NLR *	0,79 [0,77-1,56]	0,71 [0,66-0,80]	0,001
PLR *	17,6 [19,23-25,47]	22,7 [21,74-26,97]	<0,001
RPR *	0,050 [0,058-0,063]	0,051 [0,046-0,053]	0,005

*CRP: C-reaktif protein, NLR: Nötrofil/Lökosit oranı, PLR: Trombosit/Lökosit oranı, RPR: RDW/Trombosit oranı

Tablo-2. Lojistik Regresyon Analiz Sonuçları

Değişken	Exp(B) [OR]	%95 CI Sınırları	p Değeri
Cinsiyet (Kadın vs Erkek)	2.834	[1.040-7.718]	0.042
Görüntüleme (BT vs USG)	0.019	[0.006-0.058]	0.000
Görüntüleme (BT+USG vs USG)	0.015	[0.006-0.041]	0.000
Nötrofil ($10^3/\mu\text{L}$)	1.655	[0.530-5.167]	0.386
Lökosit ($10^3/\mu\text{L}$)	1.578	[0.578-1.362]	0.334
Hemogram (g/dL)	1.005	[0.742-1.362]	0.972
Hematokrit (%)	1.001	[0.966-1.028]	0.942
Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$)	1.012	[0.996-1.028]	0.138
NLR*	0.000	[0.000-0.368]	0.035
PLR*	0.914	[0.771-1.083]	0.300
RPR*	0.000	[0.000-1.923]	0.595

* NLR: Nötrofil/Lökosit oranı, PLR: Trombosit/Lökosit oranı, RPR: RDW/Trombosit oranı



Grafik-1. NLR için ROC Eğrisi

TARTIŞMA

Bu çalışmada, tersiyer bir merkezde akut apandisit ön tanısıyla opere edilen 2330 hastanın post-operatif patoloji sonuçları doğrultusunda iki gruba (akut apandisit, negatif apendektomi) ayrılarak klinik, laboratuvar ve görüntüleme verileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, akut apandisit tanısında halen zorluklar yaşandığını ve özellikle negatif apendektomi oranlarının azaltılması için çok yönlü değerlendirmelerin önemli olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda negatif apendektomi oranı %2,1 olarak tespit edilmiştir. Literatürde bu oran %5-15 arasında değişmekte olup bazı eski kaynaklarda %44'e kadar çıktığı bildirilmiştir (6). Kliniğimizdeki düşük oran, tanı sürecinde görüntüleme yöntemlerinin yaygın ve etkin kullanımının bir yansıması olabilir. Başka bir açıdan bu çalışma tersiyer bir merkezde yapıldığından dolayı hastaların diğer merkezlerden dışlama tanıları elenerek ve tedavi edilerek sevkle merkezimize yönlendirilmesinden kaynaklı negatif apendektomi oranı düşük hesaplanmış olabilir. Önemli bir diğer konu da negatif apendektomi oranının azalması bir klinik için iyi bir gösterge de olabileceği gibi hastaların tedavisinde bir gecikmenin nedeni de olabileceği akılda tutulmalıdır. Ambe'nin 2019'da yayımladığı kısa değerlendirme yazısında, negatif apendektominin tamamen önlenemez olmadığı, ancak multidisipliner yaklaşım ve görüntüleme yöntemlerinin etkin kullanımı ile oranların ciddi ölçüde azaltılabileceği vurgulanmıştır. (8) Bu görüş, çalışmamızda da desteklenmektedir. Bu, klinik şüpheye rağmen tek başına USG ile karar vermenin eksik kalabileceğini göstermektedir. Ayrıca acil şartlarda yapılan USG'nin akut apandisit tanısını koymadaki duyarlılık ve

özgüllüğü subjektif kısıtlılıklar sebebiyle düşük olabilir ve kesitsel görüntülemeler ile kıyaslandığında kesitsel görüntülemeler daha objektif ve başka hekimler tarafından da yorumlamaya açık olduğundan daha yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir.

Negatif appendektomiye, non-spesifik karın ağrısı dahil, üriner sistem taşları ve enfeksiyonları, pelvik inflamatuvar hastalıklar, salpenjit, over kist rüptürü, over torsiyonu, endometriozis, çekal divertikülit, inflamatuvar barsak hastalıklar, gastroenteritler, Meckel divertikülü gibi birçok cerrahi ya da cerrahi dışı hastalık sebep olabilir. Ayırıcı tanıda bu hastalıklar mutlaka akılda tutulmalı, klinik kuşku durumlarda bu tanılara yönelik ileri tetkikler istenmelidir.

Kadın hastalarda negatif apendektomi oranı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu durum, jinekolojik patolojilerin klinik olarak akut apandisit ile karışabilmesine bağlıdır. Çalışmamızda çok değişkenli analiz sonucunda kadın cinsiyetin negatif apendektomi riskini yaklaşık 2,8 kat arttırdığı gösterilmiştir. Şenocak ve Kaymak, USG doğruluğunun kadınlarda daha düşük olduğunu ve bu nedenle kadınlarda negatif apendektomi oranlarının arttığını vurgulamıştır (9). Aynı zamanda çalışmamızda NA grubunda da lökosit sayısının yüksek fakat nötrofil sayısının düşük olması, klinik muayenelerinin belirgin oluşu alta yatan başka patolojilerin varlığına işaret etmektedir. Bu nedenle kadın hastalarda tanı dikkatli, çok yönlü ve gerekli durumlarda multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir.

Görüntüleme verileri incelendiğinde, NA grubunda sadece USG kullanım oranı yüksekken, AA grubunda BT'nin de dahil edildiği kombine görüntüleme daha yaygındı. Chan ve arkadaşlarının 2020 yılında yayınladığı çalışmada da benzer bulgular mevcut olup; araştırmacılar preoperatif görüntülemenin negatif apendektomi oranlarını anlamlı şekilde azalttığını belirtmişlerdir (10). Benzer şekilde, Raja ve ark. 18 yıllık analizlerinde BT kullanımının negatif apendektomiye dramatik şekilde azalttığını rapor etmiştir (11). Çok değişkenli analizlerimizde kesitsel görüntülemenin USG'e kıyasla negatif apendektomi oranını %98,1 azalttığı hem kesitsel hem USG birlikte yapıldığında ise negatif apendektomi oranını %98,5 azalttığı gösterilmiştir. Çalışmamızdaki bulgular bu açıdan literatürü desteklemektedir.

Apendiks çapı AA grubunda daha geniş olup, NA grubu ile kıyaslandığında istatistiksel olarak

anlamli fark saptanamamıştır. Kim ve ark., 6 mm'nin üzerinde apandiks çapının akut apandisit tanısı için önemli olduğunu göstermiştir. Ancak negatif apandektomi grubunda da 9-10 mm ölçülen apandiks çapı, çapın tek başına tanısai yeterlilikte olmadığını göstermektedir (12). Bizim de çalışmamızda apandiks çapı açısından akut apandisitte bu değer daha yüksek olsa dahi, her iki grup arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır. BT'de yanlış pozitiflik riski, Soyer ve ark.'nın belirttiği gibi, pelvik inflamasyon veya bağırsak içeriği ile benzerlik gösteren apandiks görüntüleri ile ilişkili olabilir (13). Bizim çalışmamızda da AA grubunda apandiks çapı 5 mm ile 27 mm arasında değişmekte iken NA grubunda ise apandiks çapı 6 mm ile 17 mm arasında değişim göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamış olup, çapın tek başına tanısai olarak değerlendirilmemesi önerilmektedir.

Çalışmamızda lökosit değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır. NA grubunda ortanca lökosit değerleri akut apandisit grubuna kıyasla daha düşüktür. Bates ve arkadaşları, çocuk hastalarda yaptıkları çalışmada, lökosit sayısının belirli bir eşik değeri altında olmasının negatif apandektomi olasılığını artırdığını ve lökosit sayısının tek başına tanı koymada sınırlı kaldığını göstermiştir (14). Bu bulgu, erişkin hasta grubunda da benzer şekilde geçerli olabilir. Tek değişkenli analizlerde lökosit düzeyinde iki grup arasında anlamlı fark mevcut iken, çok değişkenli analizde aradaki farkın anlamlılığını yitirdiği saptanamamıştır. Her iki grup arasındaki farkın birbirine yakın olması da göz önüne alındığında; lökosit tek başına prediktif bir parametre olarak ele alınmamalı, diğer inflamasyon parametreleri ile birlikte tanıyı destekleyecek şekilde değerlendirilmelidir.

AA grubunda ortanca değer daha yüksek olmak ile birlikte, çalışmamızda CRP değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark saptanamamıştır. Fujita ve ark., CRP'nin ciddi inflamasyonu gösterebildiğini belirtmiş ve karar sürecinde önemli bir biyobelirteç olarak tanımlamıştır (15). Çalışmamızda CRP/Albümin oranı ise benzer şekilde ortanca değerleri akut apandisit grubunda daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır. Hou J. ve ark. CRP/Albümin oranını; komplike apandisit ve akut apandisit gruplarında değerlendirmiş; komplike apandisitte anlamlılık gösterdiğini, 1,39 değerini kendi veri setlerinde kesme değeri olarak belirlediklerini yayınlamışlardır (16). Literatürde de CRP/Albümin oranı inflamasyon ile ilişkilendirilmek ile birlikte,

inflamasyonun şiddetiyle korelasyon gösterdiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda her iki grupta da ortanca lökosit değerleri yüksek saptanmış ve inflamasyon mevcut olup, CRP/Albümin oranının bu açıdan farklı saptanamadığı düşünülmüştür.

Nötrofil sayısı ve NLR AA grubunda anlamlı yüksek bulunmuştur. Nötrofil değerleri tek değişkenli analizlerde anlamlı saptanmış iken çok değişkenli analizlerde anlamlılığını kaybetmiştir. Li R ve ark. yaptığı çalışmada nötrofil sayısının akut ve komplike apandisit grupları arasında farklı olduğu, çok değişkenli analizlerde de bu farkın korunduğu bildirilmiştir. Nötrofil artışı bizim çalışmamızda her iki grupta da yüksek olmak ile birlikte, dağılımları ile birlikte değerlendirildiğinde tek değişkenli analizlerde anlamlı fark saptanır iken çok değişkenli analizlerde anlamlı fark saptanamamıştır. Aradaki anlamlılığın kaybolmasında negatif apandektomi grubunda da diğer inflamatuvar sebepler nedeniyle nötrofil artışı olduğu düşünülmüştür. Benzer şekilde bu durum bahsedildiği üzere lökosit sayısı için de geçerlidir. Çalışmamızda NLR'de tek değişkenli analizlerde iki grup arasında anlamlı fark saptanmış; çok değişkenli analizde ise bu anlamlı farkın devam ettiği görülmüştür. NLR'nin anlamlı bulunması, sistemik inflamasyon düzeyinin negatif apandektomi riskini azaltıcı etkisini göstermektedir. Nötrofil hakimiyetinin, gerçek apandisit inflamatuvar yanıtıyla ilişkili olduğu çalışmamızda gösterilmiştir. NLR'nin akut apandisit tanısında negatif apandektomilerin önüne geçmek için bağımsız prediktif bir değer olarak kullanılabilir olduğu gösterilmiştir.

NLR'nin bağımsız prediktif bir parametre olarak saptanması sonrasında kesme değeri olarak 0,7696 belirlenmiştir. Chandni. ve ark. pediatrik popülasyon ile yaptığı bir çalışmada, NLR'nin akut apandisit ve komplike apandisit ayırımında bağımsız bir prediktif faktör olarak değerlendirilebileceği, kendi serilerinde belirledikleri kesme değeri için hassasiyetinin %79,3 spesifitesinin %95,0 olduğunu belirtmişlerdir (17). Delgado-Miguel C. ve ark. 1269 hastalık pediatrik popülasyonda NLR'nin negatif apandektomi oranını azaltmada etkili olabileceğini göstermiş, bağımsız bir prediktif faktör olarak saptayıp, kendi serilerindeki kesme değeri için hassasiyeti %84,2 spesifiteyi %83,8 olarak belirlemişlerdir (18).

Çalışmamızın sonucu literatürle uyumlu olup, NLR arttıkça negatif apandektomi riski anlamlı şekilde azalmaktadır (OR: 0.000, p = 0.035). ROC eğrisine ait koordinatlar incelendiğinde, Youden

indeksine göre en yüksek değere sahip kesme noktası 0.7696 olarak belirlenmiştir. Bu eşik değer için duyarlılık %59,3, özgüllük %70,0 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, NLR'nin negatif apendektomiye ayırt etmede sınırlı ama istatistiksel olarak anlamlı bir güce sahip olduğunu göstermektedir.

Kesme değeri 0,7696 olan noktada, pozitif prediktif değer oldukça düşüktür (%4,3), yani yüksek NLR değerleri negatif apendektomiye yeterince iyi ayırt edememektedir. Ancak negatif prediktif değer yüksek (%98,7) olup, düşük NLR değerlerinin negatif apendektomiye dışlamada çok güvenilir bir belirteç olabileceğini göstermektedir. Nötrofil sayısı ve lökosit sayısı tek değişkenli analizlerde anlamlı saptanırken, çok değişkenli analizlerde anlamlılığı kaybetse de nötrofil hakimiyeti hem tek değişkenli hem de çok değişkenli analizlerde anlamlı saptanmıştır. Nötrofil hakimiyetinin, negatif apendektomilerde düşük olduğu gösterilmiştir.

PLR NA grubunda daha yüksektir fakat çok değişkenli analizlerde anlamlı saptanmamıştır. Bu durum, şüpheli olguların yanlış pozitif olarak değerlendirilmesiyle ilişkili olabilir. Augustin ve ark., negatif apendektomi oranlarının laparoskopik yaklaşımda azaldığını ve PLR gibi laboratuvar verilerinin karar sürecinde etkili olabileceğini belirtmiştir (19). Çalışmamızda bağımsız prediktif bir değer olarak saptanmamış olup, diğer parametreler ile birlikte, kliniği destekleyici olarak kullanılabilirliği düşünülmüştür.

NA grubunda hemoglobin ve hematokrit değerlerinin düşük olması, inflamasyonla doğrudan ilişkili olmayıp eşlik eden anemi gibi durumlara işaret ediyor olabilir. Lu ve ark.'nın çalışmasında da, negatif apendektomi yapılan hastalarda hastanede yatış süresi ve maliyet artışına dikkat çekilmiş, bu hastalarda eşlik eden komorbid durumların daha sık görüldüğü bildirilmiştir (7). Çok değişkenli analizlerde hemoglobin ve hematokrit anlamlılığını kaybetmiştir. Bu parametrelerin akut inflamasyon ile doğrudan ilişkili olmadığı bilinmek ile birlikte, kronik inflamasyon zemininde düşük seyredebileceği; akut apandisit dışında altta yatan başka bir hastalığa bağlı olabileceği, bu nedenle negatif apendektomi açısından uyarıcı birer

parametre olarak değerlendirilebileceği akılda tutulmalıdır.

Çalışmamızda RDW anlamlı fark göstermese de, RDW/Trombosit oranı NA grubunda düşük saptanmıştır. RDW'nin sistemik inflamasyonla ilişkisinin sınırlı olması, bu parametreyi daha ikincil bir değerlendirme aracı değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda, akut apandisit ön tanısıyla opere edilen geniş bir hasta grubunun verileri retrospektif olarak incelenmiş; patoloji sonuçlarına göre oluşturulan iki farklı grupta klinik, laboratuvar ve görüntüleme parametreleri karşılaştırılmıştır. Negatif apendektomi oranı %2,1 olup, literatürde bildirilen ulusal ve uluslararası ortalamaların belirgin şekilde altındadır. Negatif apendektomi oranının düşük olması, kliniğimizde tanı sürecinde multidisipliner yaklaşımın, kesitsel görüntüleme yöntemlerinin etkin kullanımının ve deneyimli cerrahi ekibin önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmamız, kadın hastalarda negatif apendektomi riskini 2,8 kat arttığını saptamış olup, özellikle kadın hastalarda ayırıcı tanının geniş tutulması ile yanlış cerrahilerin önüne geçilebileceği vurgulanmaktadır.

NLR oranı bağımsız prediktif faktör olarak saptanmış olup, negatif prediktif değeri yüksek olup, düşük NLR değerlerinin negatif apendektomiye dışlamada çok güvenilir bir belirteç olduğu ispatlanmıştır.

Tanı aracı olarak görüntülemeye tek başına USG'nin yetersiz kaldığı, USG'ye göre BT ile negatif apendektomi oranının %98,1, BT ve USG birlikte değerlendirildiğinde %98,5 oranında negatif apendektomilerin önüne geçilebileceği gösterilmiştir.

Sonuç olarak, akut apandisit tanısında multidisipliner değerlendirme, uygun görüntüleme stratejileri ve laboratuvar parametrelerinin entegre analizi; gereksiz cerrahileri azaltmak adına hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, tanı algoritmalarının güçlendirilmesine katkı sağlayacak nitelikte olup, literatüre kıymetli bir veri seti sunmaktadır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar aralarında çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Golz RA, Flum DR, Sanchez SE, Liu X, Donovan C, Drake FT. Geographic Association Between Incidence of Acute Appendicitis and Socioeconomic Status. JAMA Surg. 2020 Apr 1;155(4):330-338. doi: 10.1001/jamasurg.2019.6030. PMID: 32129808; PMCID: PMC7057178

2. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*. 2015; 386:1278–87.
3. Sartelli M, Baiocchi GL, Di Saverio S et al (2018) Prospective Observational Study on acute Appendicitis Worldwide (POSAW). *World J Emerg Med* 13:19. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0179-0>
4. Emre A, Akbulut S, Bozdogan Z et al (2013) Routine histopathologic examination of appendectomy specimens: retrospective analysis of 1255 patients. *Int Surg* 98:354–362. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-13-00098.1>
5. Di Saverio S, Podda M, De Simone B et al (2020) Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Med* 15:27.
6. Luksaite-Lukste, R.; Kliokyte, R.; Samuilis, A.; Jasiunas, E.; Luksta, M.; Strupas, K.; Poskus, T. Conditional CT Strategy—An Effective Tool to Reduce Negative Appendectomy Rate and the Overuse of the CT. *J. Clin. Med.* 2021, 10, 2456. <https://doi.org/10.3390/jcm10112456>
7. Lu Y, Friedlander S, Lee SL. Negative Appendectomy: Clinical and Economic Implications. *The American Surgeon™*. 2016;82(10):1018-1022. doi:[10.1177/000313481608201036](https://doi.org/10.1177/000313481608201036)
8. Ambe PC. Negative Appendectomy. It is Really Preventable? *J Invest Surg*. 2019 Aug;32(5):474-475. doi: 10.1080/08941939.2018.1453566. Epub 2018 Apr 2. PMID: 29608342.
9. Şenocak R, Kaymak Ş. Diagnostic accuracy of ultrasonography and scoring systems: The effects on the negative appendectomy rate and gender. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2020 Mar;26(2):306-313. English. doi: 10.14744/tjtes.2019.86717. PMID: 32185777.
10. Chan J, Fan KS, Mak TLA, Loh SY, Ng SWY, Adapala R. Pre-Operative Imaging can Reduce Negative Appendectomy Rate in Acute Appendicitis. *Ulster Med J*. 2020 Jan;89(1):25-28. Epub 2020 Feb 18. PMID: 32218624; PMCID: PMC7027177.
11. Raja AS, Wright C, Sodickson AD, Zane RD, Schiff GD, Hanson R, Baeyens PF, Khorasani R. Negative appendectomy rate in the era of CT: an 18-year perspective. *Radiology*. 2010 Aug;256(2):460-5. doi: 10.1148/radiol.10091570. Epub 2010 Jun 7. PMID: 20529988.
12. Kim K, Kim YH, Kim SY, Kim S, Lee YJ, Kim KP, Lee HS, Ahn S, Kim T, Hwang SS, Song KJ, Kang SB, Kim DW, Park SH, Lee KH. Low-dose abdominal CT for evaluating suspected appendicitis. *N Engl J Med*. 2012 Apr 26;366(17):1596-605. doi: 10.1056/NEJMoa1110734. PMID: 22533576.
13. Soyer P, Dohan A, Eveno C, Naneix AL, Pocard M, Pautrat K, Hamzi L, Duteil C, Lavergne-Slove A, Boudiaf M. Pitfalls and mimickers at 64-section helical CT that cause negative appendectomy: an analysis from 1057 appendectomies. *Clin Imaging*. 2013 Sep-Oct;37(5):895-901. doi: 10.1016/j.clinimag.2013.05.006. Epub 2013 Jul 8. PMID: 23845254.
14. Bates MF, Khander A, Steigman SA, Tracy TF Jr, Luks FI. Use of white blood cell count and negative appendectomy rate. *Pediatrics*. 2014 Jan;133(1):e39-44. doi: 10.1542/peds.2013-2418. Epub 2013 Dec 30. PMID: 24379236.
15. Fujita T, Yanaga K. Appendectomy: negative appendectomy no longer ignored. *Arch Surg*. 2007 Nov;142(11):1023-5. doi: 10.1001/archsurg.142.11.1023. PMID: 18025327.
16. Hou J, Feng W, Liu W, Hou J, Die X, Sun J, Zhang M, Wang Y. The use of the ratio of C-reactive protein to albumin for the diagnosis of complicated appendicitis in children. *Am J Emerg Med*. 2022 Feb;52:148-154. doi: 10.1016/j.ajem.2021.12.007. Epub 2021 Dec 11. PMID: 34922235.
17. Chandni, Wasay A, Chaudhary MA, Qureshi MU. Preoperative Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as a Predictive Marker of Postoperative Infectious Complications in Pediatric Patients With Acute Appendicitis. *Cureus*. 2024 Oct 13;16(10):e71353. doi: 10.7759/cureus.71353. PMID: 39624500; PMCID: PMC11610530.
18. Delgado-Miguel C, Muñoz-Serrano A, San Basilio M, Miguel-Ferrero M, de Ceano-Vivas M, Martínez L. The role of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in avoiding negative appendectomies. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2023 Jan;98(1):12-18. doi: 10.1016/j.anpede.2022.08.005. Epub 2022 Sep 7. PMID: 36088243.
19. Augustin G, Čižmešija Z, Žedelj J, Petrović I, Ivković V, Antabak A, Mijatović D, Škegro M. LAPAROSCOPIC APPENDECTOMY DOES NOT INCREASE THE RATE OF NEGATIVE APPENDECTOMY along with a lower rate of perforated appendicitis - RESULTS IN 1899 PATIENTS at Zagreb UHC. *Acta Clin Croat*. 2018 Sep;57(3):503-509. doi: 10.20471/acc.2018.57.03.14. PMID: 31168184; PMCID: PMC6536279.