



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM ANABİLİM DALI

OVER KANSERİNDE GÖRÜNTÜ TABANLI OLARAK
REZEKTABİLİTEYİ DEĞERLENDİRMEDE YAPAY
ZEKANIN POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Seray TAK AKSOY

Antalya 2025



T.C.

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM ANABİLİM DALI**

**OVER KANSERİNDE GÖRÜNTÜ TABANLI OLARAK
REZEKTABİLİTEYİ DEĞERLENDİRMEDE YAPAY
ZEKANIN POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Seray TAK AKSOY

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Aykut TUNCER

Antalya 2025

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

TEŞEKKÜRLER

Kadın hastalıkları ve doğum uzmanlık eğitimim süresince, mesleki bilgi ve birikimimi artıran, bilgi ve deneyimleriyle bugüne gelmemi sağlayan ve destek olan, bu tezin ortaya çıkmasında doğrudan ya da dolaylı olarak katkı sağlayan herkese,

Bilimsel bakış açımı geliştirmemde, akademik yolculuğumda bana rehberlik eden, yapıcı yaklaşımıyla destek olan, bilgi ve deneyimini paylaşan bölüm başkanımız Prof. Dr. İbrahim İnanç Mendilcioğlu'na ve tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmam boyunca yol gösterici olan, katkılarını esirgemeyen, akademik birikimiyle beni her zaman teşvik eden saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Hasan Aykut Tuncer'e,

Kadın hastalıkları ve doğum asistanlığım süresince mesleki donanımımı geliştirmemde büyük rol oynayan, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren; sadece iyi birer akademisyen değil, aynı zamanda iyi birer rehber olan tüm değerli hocalarım Prof. Dr. Tayup Şimşek'e, Prof. Dr. Mehmet Şimşek'e, Prof. Dr. Abdullah Boztosun'a, Prof. Dr. Mete Çağlar'a, Prof. Dr. Nasuh Utku Doğan'a, Prof. Dr. Murat Özekinci'ye, Prof. Dr. Selen Doğan'a, Prof. Dr. Cem Yaşar Sanhal'a, Prof. Dr. Şafak Olgan'a, Doç. Dr. Mehmet Sakıncı'ya ve Doç. Dr. Mahmut İlkin Yeral'a,

Asistanlık sürecim boyunca bana yol arkadaşlığı yapan, birlikte zorlukları göğüslediğimiz ve nice anılar biriktirdiğimiz asistan arkadaşlarıma,

Bu zorlu süreçte, sevgi ve destekleriyle yanımda olan aileme; canım annem, ablalarım ve bu süreçte yanımdan ayrılışı bizi derinden etkileyen, manevi olarak desteğini her zaman hissettiğim canım babam Mustafa Tak'a,

Hayatımın her alanında yanımda olan, sabrı, anlayışı ve sevgisiyle bu süreci benim için daha kolay ve anlamlı hale getiren eşime,

Son olarak Atatürk'ün ilke ve ışığında, bana etik ve ahlak değerleriyle hekim olma misyonu kazandıran Akdeniz Üniversitesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'ne sonsuz teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Epidemiyoloji.....	2
2.2. Risk Faktörleri.....	2
2.3. Histolojik Alt Tipler.....	4
2.3.1. Epitelyal Over Kanserleri.....	5
2.3.2. Epitelyal Olmayan Over Kanserleri	7
2.4. Semptomlar ve Klinik Belirtiler.....	9
2.4.1. Akut Semptom ve Belirtiler	9
2.4.2. Subakut Semptom ve Belirtiler	9
2.4.3. Diğer Semptom ve Belirtiler	9
2.5. Tanı	9
2.5.1. Fizik Muayene.....	9
2.5.2. Laboratuvar	9
2.5.3. Görüntüleme Yöntemleri	11
2.6. Prognostik Faktörler.....	14
2.7. Evreleme	14
2.7.1. FIGO Evreleme Sistemi	15
2.7.2. TNM Sınıflaması.....	16
2.8. Tedavi.....	20
2.8.1. Primer Sitoredüktif Cerrahi.....	20
2.8.2. Neoadjuvan Kemoterapi.....	20

2.8.3. İnterval Sitoredüksiyon	21
2.8.4. Fertilite Koruyucu Cerrahi	21
2.8.5. Antineoplastik Kemoterapotik Ajanlar	21
2.8.6. Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi.....	22
2.9. Metastaz	23
2.10. Over Kanseriinde Rezektabilite	23
2.10.1. Cerrahi Rezektabilite Skorları ve Kullanım Alanları.....	25
2.11. Yapay Zeka	26
2.11.1 Yapay Zekanın Tıpta Kullanımı.....	26
2.11.2. Over Kanseriinde Yapay Zeka Uygulamaları	27
2.11.3. Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Teknikleri.....	27
2.11.4. Doğal Dil İşleme ve Klinik Verilerin Analizi	29
2.11.5. Yapay Zekanın Tedavi Planlamasında Kullanımı.....	29
2.11.6. Yapay Zeka Destekli Prognostik Modeller	30
2.11.7. Yapay Zekanın Avantajları ve Kısıtlılıkları.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
3.1. Yapay Zeka Programı Kullanımı	33
3.2. Verilerin Değerlendirilmesi	34
4. BULGULAR.....	36
4.1. Hastaların Tanıtıcı ve Klinik Özellikleri.....	36
4.2. Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden Verdiği ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimallerinin Karşılaştırması ...	39
4.3. Yapay Zekanın Önerdiği Tedaviyle Uygulanan Tedavi Arasındaki İlişki Analizi	42
4.4. Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki Uyumsuzluk Oranları	43
4.5. Görüntülemeyle Tedavi Arasındaki Sürenin Değerlendirilmesi.....	44
5. TARTIŞMA	45

6. SONUÇ.....	50
7. ÖZET.....	52
8. ABSTRACT.....	55
9. KAYNAKLAR.....	57



KISALTMALAR DİZİNİ

BMI	Beden Kitle İndeksi
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CA 125	Kanser Antijeni 125
DM	Diyabet
FIGO	Uluslararası Jinekoloji ve Obstetrik Federasyonu
HE-4	İnsan Epididimal Proteini 4
HIPEC	Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi
HT	Hipertansiyon
IOTA	International Ovarian Tumor Analysis
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
O-RADS	Over-Adneksiyal Raporlama ve Veri Sistemi
PET-CT	Pozitron Emisyon Tomografi
PKİ	Peritoneal Kanser İndeksi
RMI	Malignite Riski İndeksi
ROMA	Over Malignite Riski Algoritması
TAUSG	Transabdominal Ultrasonografi
TVUSG	Transvajinal Ultrasonografi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Over kanserinde risk faktörleri ve koruyucu faktörler.....	4
Tablo 2.2. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2020 Over Kanseri Histolojik Sınıflaması	8
Tablo 2.3. Over Kanseri Haricinde CA-125'i Yükselten Diğer Patolojiler	10
Tablo 2.4. IOTA Kuralları	12
Tablo 2.5. Over Kanseri FIGO Evrelemesi 2021	15
Tablo 2.6. Over Kanseri Evreleme	17
Tablo 2.7. Essen ve Leuven Kriterleri	24
Tablo 4.1. Hastaların Tanıtıcı Özellikleri ve Ca-125 Değeri	37
Tablo 4.2. Hastaların Klinik Özellikleri.....	38
Tablo 4.3. Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden Verdiğiyle Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimali Arasındaki Genel Fark	40
Tablo 4.4. Yapay Zekanın Görüntüleme Üzerinden Verdiği ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimali Arasındaki Farkın Oranları.....	40
Tablo 4.5. Yapay Zekanın Görüntüleme Üzerinden Verdiği Rezektabilite Olma İhtimalinin, Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimaline Göre Yüksek ve Düşük Çıkan Farkın Oranları.....	41
Tablo 4.6. Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimalinin Görüntüleme Yöntemi Bazında Kıyaslanması.....	42
Tablo 4.7. Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki İlişki.....	42
Tablo 4.8. Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki Uyumsuzluk Oranları	43
Tablo 4.9. Yapay Zekanın Neoadjuvan Önerdiği, Gerçekte Operasyon Uygulanan Hastaların R Skoru	43
Tablo 4.10. Görüntülemeyle Tedavi Arasındaki Süre Oranları	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Over Kanserinin Histopatolojik Alt Tipleri	5
Şekil 2. Yapay Zeka, Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenme.....	29



1. GİRİŞ

Over kanseri, en ölümcül kanser türlerinden biridir. Dünya genelindeki kadınlarda jinekolojik kanserlere bağlı ölümlerin başta gelen nedenlerindendir (1). Hastalık çoğunlukla geç evrede tanı aldığı için yaşam süresini önemli ölçüde azaltmaktadır (2). Tedavinin temelinde cerrahi rezeksiyon mevcuttur. Tümör yükünün azaltılması, hastaların prognozunu belirleyen en önemli faktörlerden biridir (3). Optimal cerrahi sağlanan hastalarda, progresyonsuz sağkalım ve genel sağkalım süresinin belirgin şekilde arttığı bilinmektedir (4).

Over kanseri tedavisinde rezektabilitenin değerlendirilmesi, cerrahinin uygulanabilirliği açısından büyük önem taşımaktadır (5). Bu amaçla kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT), pozitron emisyon tomografi (PET-CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi görüntüleme teknikleri cerrahi kararlarda önemlidir. Fakat subjektif yorumlara dayalı değerlendirmeler nedeniyle sınırlılıklar içermektedir (6). Geleneksel yöntemlerle yapılan değerlendirmelerde, cerrahi rezektabilitenin doğruluk oranı, operatör bağımlılığına ve görüntüleme protokollerine bağlı olarak değişebilmektedir (7).

Son yıllarda, tıbbi görüntüleme alanında yapay zeka uygulamalarının hızla gelişmesi, over kanseri gibi kompleks hastalıklarda objektif ve yüksek doğruluk oranına sahip analizlerin yapılmasını sağladı (8). Derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmaları, radyolojik görüntüler üzerinden tümör özelliklerini analiz ederek cerrahi planlamaya yardımcı olabilir (9).

Bu tez çalışmasında, over kanserinde cerrahi rezektabilitenin değerlendirilmesinde yapay zekanın potansiyel rolü ele alınacaktır. Literatürdeki güncel veriler ışığında, yapay zekanın görüntü tabanlı analizlerle cerrahi planlamaya nasıl entegre edilebileceği incelenecek ve bu alandaki mevcut kısıtlılıklar tartışılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Epidemiyoloji

Over kanseri, kadınlarda en sık görülen sekizinci kanserdir. Görülme sıklığı ülkeler arasında değişiklik göstermektedir. Overden kaynaklanan malignitelerin %90'dan fazlası epitelyal kökenlidir (10).

Over kanseri, Amerika Birleşik Devletleri'nde jinekolojik kanserlerde önde gelen ölüm nedenidir. Kadınlarda kanserden ölüm nedenleri arasında beşinci sıradadır. İlk tanı sırasında genellikle ileri evrededir. Özellikle 65 yaş ve üstü kadınlarda izlenmektedir (11, 12).

Türkiye'de yıllık yeni saptanan epitelyal over, tuba ve periton kanseri vaka sayısının 2500–3500 arasında olduğu bilinmektedir (13).

2.2. Risk Faktörleri

Over kanserinin risk faktörleri arasında ileri yaş, ailesel geçiş, BRCA1/2 gen mutasyonları ve doğurganlık öyküsü gibi etkenler yer almaktadır (14).

Sürekli ovulasyon: Ovulasyonun kesintisiz devam etmesi, over epiteline tekrarlayan travmaların oluşmasına neden olur. Bu durum epitelyal over kanseri riskini artırır. Overde sürekli ovulasyona engel olan oral kontraseptifler, gebelik ve laktasyon, epitelyal over kanserinin insidansını azaltmaktadır (15).

Gonadotropin maruziyeti: Overlerin uzun süreli gonadotropin uyarısına maruz kalması ve östrojen düzeylerindeki artış, kanser gelişme riskini artırabilir (16).

Yaş: Over kanseri görülme sıklığı yaş ilerledikçe artar (17).

Nulliparite: Hiç doğum yapmamış kadınlar, epitelyal over kanseri gelişimi açısından artmış risk taşımaktadır. Parite ile over kanser riski arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmada, paritenin riskin yarı yarıya azalmasını sağladığı gösterildi (18).

Erken menarş – geç menopoz: Erken yaşta adet gören kadınlarda epitelyal over kanseri riski artmaktadır. Menopoza daha geç giren kadınlarda da over kanseri riskinin arttığı tespit edildi (19, 20).

Endometriozis: Endometriozis, bazı over kanseri alt tiplerinde artış ile ilişkilidir. 8000 kadını değerlendiren bir meta-analizde; berrak hücreli karsinom, endometrioid karsinom ve düşük dereceli seröz karsinom riskinin arttığı, ancak yüksek dereceli seröz ve müsinöz epitelyal karsinomlarda anlamlı artış olmadığı bildirildi. Endometriomanın kansere dönüşme riski ise yaklaşık %2.5'tir (21, 22).

Polikistik over sendromu (PCOS): PCOS'lu hastaları değerlendiren bir meta-analize göre, over kanseri riskinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı (23).

Genetik sebepler: Over kanseri ile bağlantılı birçok gen olduğu bilinmektedir. BRCA1, BRCA2, RAD51C, BRIP1, RAD51D ve mismatch repair genleri, epitelyal over kanserinin oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Genellikle BRCA1 mutasyonu varlığı durumunda %40, BRCA2 mutasyonu varlığı durumunda ise %15 risk artışı bulunmaktadır (24). BRCA ile alakalı over kanserleri genellikle epitelyal tipte olup yüksek dereceli seröz tip ve undiferansiye histolojidedir (25). BRCA1 veya BRCA2 gen mutasyonu taşıdığı tespit edilen kadınlarda genç yaşta uygulanan koruyucu cerrahi müdahale sağkalım oranlarını anlamlı derecede yükseltmektedir (26).

Lynch sendromu, DNA'daki uyumsuzlukları onaran bazı genlerin bozulması sonucu ortaya çıkar. Bu ilişkili genler arasında MLH1, MSH2, MSH6 ve PMS2 yer almaktadır. Bu sendromda over kanseri görülme sıklığı %4 ile %12 arasındadır (27-29).

BRIP1, RAD51C, RAD51D, PALB2, ve BARD1 gen mutasyonuna sahip kişilerde ise over kanser sıklığı 5 ile 12 kat arasında artmaktadır (30).

Sigara kullanımı: Özellikle müsinöz epitelyal over kanseri gelişme riskini artırmaktadır (31).

Talk – Asbest maruziyeti: Talk pudrası ve asbest maruziyeti ile epitelyal over kanseri arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalarda, talk pudrası kullanımı ile risk artmaktadır (32).

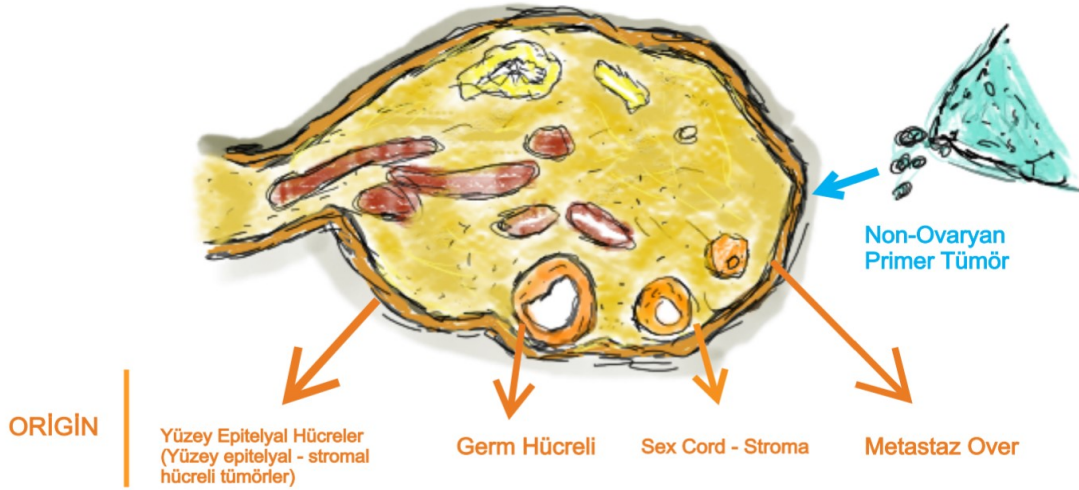
Obezite: BMI (Beden kitle indeksi) artışı ile over kanseri arasında kuvvetli olmasa da bir ilişki mevcuttur. 28 çalışmayı kapsayan bir derlemede, BMI $\geq$ 30 kg/m² olan bireylerde risk artışı olduğu gözlemlendi (33).

Tablo 2.1. Over kanserinde risk faktörleri ve koruyucu faktörler

Risk faktörleri	Koruyucu faktörler
İleri yaş	Oral kontraseptif kullanımı
Endometriozis	Bilateral salpingooferektomi
BRCA1 - BRCA2 mutasyonu	Tüp ligasyonu
Lynch sendromu	Emzirme
İnfertilite	Multiparite
Nulliparite	
Geç menapoz-erken menars	
Sigara kullanımı	
Asbestoz ve Talk	

2.3. Histolojik Alt Tipler

Over kanserleri epitelyal , germ hücreli , seks kord stromal hücreli olarak histolojik alt sınıflara ayrılır. Çoğunluğunu epitelyal over kanserleri oluşturur (34).



Şekil 1. Over Kanserinin Histopatolojik Alt Tipleri

(Şekiller tarafımızca oluşturulmuştur)

2.3.1. Epitelyal Over Kanserleri

Epitelyal over kanserinin over yüzeyindeki çölomik epitel hücrelerinden köken aldığı varsayılmış olsa da, seröz karsinomların çoğu distal fallop tüpü epitelinden kaynaklanmaktadır (35).

Epitelyal kanserler temel olarak beş alt tipe ayrılmaktadır: seröz, endometrioid, berrak hücreli, müsinöz ve brenner (34, 36).

En sık izlenen tip, seröz hücreli karsinomdur. Seröz karsinomlar yüksek dereceli ve düşük dereceli olmak üzere iki alt gruba ayrılır (37, 38).

Yüksek dereceli seröz karsinomlar daha kötü bir prognoza sahiptir ama kemoterapiye iyi yanıt verirler. Düşük dereceli olanlar genellikle daha iyi bir seyir gösterir (39-41).

Seröz Over Kanserleri

Epitelyal over kanserleri içinde en yaygın görülen alt tiptir. Seröz kanserlerin, fallop tüpündeki hücrelerden köken aldığı düşünülür. Bu nedenle profilaktik salpenjektomilerin seröz kanser insidansını azalttığı öne sürülmektedir (42, 43).

Yüksek Dereceli Seröz Over Kanseri

En sık görülen epitelyal over kanseri türüdür. Genellikle 40–60 yaş arası kadınlarda rastlanır. Prognozu kötüdür. Genellikle ileri evrede tanı alır (44-46).

Düşük Dereceli Seröz Over Kanseri:

45 ile 55 yaş arasındaki kadınlarda görülür. Nadir rastlanan ve yavaş büyüme eğiliminde olan bir epitelyal over kanseri alt tipidir. Tüm malign over kanserlerinin %5'inden azını oluşturur. Kemoterapiye daha az yanıt verir. Ki-67, BRAF ve KRAS mutasyonları içerebilirler (47).

Müsinöz Over Kanseri

Müsinöz kanserler, endoservikal epitel veya sıklıkla bağırsak epitelinin hücrelerine benzeyen hücreler tarafından oluşturulan epitelyal over kanserleridir. Tüm over kanserlerinin yaklaşık %3'ünü oluştururlar (36, 46, 48).

Primer müsinöz over kanserleri genellikle tek taraflıdır ve erken teşhis edilir (49).

Endometrioid Over Kanseri

Endometrioid kanserler, endometrium benzeri hücrelerden gelişen epitelyal over kanserleridir. Over kanserlerinin yaklaşık %5-10'unu oluşturur (46, 50).

Her yaş grubundaki kadınları etkileyebilirler. Genellikle endometriozis ile ilişkili bulunurlar. CTNNB1 ve PTEN gen mutasyonları endometrioid over kanserlerinde sık olarak görülmektedir (33, 51, 52).

Berrak Hücreli Over Kanseri

Berrak hücreli over karsinomu, epitelyal over kanserinin nadir görülen bir alt tipidir. Tüm malign over kanserlerinin yaklaşık %5 ile %10'unu oluşturur. En yaygın izlenen mutasyon ARID1A mutasyonlarıdır (53).

Berrak hücreli over kanseri genellikle unilateral olarak izlenir ve özellikle endometrioma zemininden gelişmektedir. Endometrioma zemininden gelişenler daha iyi prognoza sahiptir. Kemorezistant ve radyorezistant olması nedeniyle prognozları kötüdür (54, 55).

Brenner Kanseri

Brenner kanseri, nadir görülen over kanserleridir. Çoğu, asemptomatik kadınlarda tesadüfen tespit edilen küçük kanserlerdir. Diğer over patolojileri ile bir arada bulunabilirler (56, 57).

2.3.2. Epitelyal Olmayan Over Kanserleri

Bu gruba germ hücreli over kanserleri, seks kord-stromal kanserler ve overin metastatik kanserleri dahildir. Tüm over maligniteleri içinde %10'luk bir grubu oluşturlar (58).

Germ Hücreli Over Kanserleri

Malign germ hücreli over kanserleri tüm over kanserlerinin yaklaşık %1-2'sini oluşturur. Primordial germ hücrelerinden köken alırlar (59, 60).

Genellikle tek taraflı ve hızla büyüyen karakterdedir. Spesifik tümör belirteçlerine sahiptir . AFP, HCG yüksekliği görülebilir (61, 62).

Erken evre hastalığı olan hastalar için tedavi oranları %100'e yaklaşırken, ileri evre hastalığı olanlarda en az %75'tir (63).

Seks Kord Stromal Kanserler

Seks kord stromal kanserler, over matriksinden köken alan malignitelerdir. Hormon üretimi yaparlar. Klinik bulgular, hormon üretiminden kaynaklı östrojen ve androjen fazlalığı nedeniyle ortaya çıkan bulgulardır. İnhibin B, granüloza hücre kanserleri tarafından salgılanır ve hastalık için yararlı bir belirteçtir (64, 65).

Orta yaş ve postmenapozal kadınlarda daha sık görülür. Çoğunlukla iyi seyirli ve genellikle erken evrede teşhis edilirler (64, 66).

Tablo 2.2. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2020 Over Kanseri Histolojik Sınıflaması

Ana Grup	Alt Tipler
I. Epitelyal Kanserler	Seröz kanserler (yüksek ve düşük dereceli) Müsinöz kanserler Endometrioid kanserler Berrak hücreli kanserler Brenner kanserleri Mikropapiller seröz karsinom
II. Seks Kord-Stromal Kanserler	Granüloza hücreli kanser Sertoli-Leydig hücreli kanserler Tekoma/Fibroma Gynandroblastom
III. Germ Hücreli Kanserler	Disgerminom Yolk sac (vitellin) tümörü Embriyonal karsinom Koryokarsinom Matür - İmmatür teratom Mikst germ hücreli tümör
IV. Metastatik Kanserler	Mide, meme, pankreas gibi organlardan overe metastaz yapan kanserler (örneğin Krukenberg tümörü)
V. Diğer Kanserler	Primer peritoneal karsinom Küçük hücreli karsinom Büyük hücreli nöroendokrin karsinom Mezotelyoma Karışık kanserler

2.4. Semptomlar ve Klinik Belirtiler

Sık semptomlar arasında ağrı ve şişkinlik, dispepsi, kusma, değişmiş bağırsak alışkanlığı ve idrar semptomları bulunur (67). Over kanserinin belirtileri spesifik değildir. Bu tanıda gecikmeye yol açar (68).

2.4.1. Akut Semptom ve Belirtiler

Plevral efüzyona bağlı nefes darlığı over kanseri hastalarında ilk semptom olarak görülebilmektedir (69). Bazen venöz tromboembolizm tanısıyla karşılaşılabilir (70).

2.4.2. Subakut Semptom ve Belirtiler

Direkt adnekteki kitleye veya asit basısına bağlı olarak pelvik ağrı yapabilir. Ayrıca şişkinlik, erken doyma, iştahsızlık, zayıflama, sık idrara çıkma, dışkılama alışkanlıklarında değişiklikler görülebilir (71, 72).

2.4.3. Diğer Semptom ve Belirtiler

Hastalar menopoz sonrası kanama, rektal kanama veya tuba karsinomuna bağlı triad bulgusu olan vajinal kanlı seröz akıntı, pelvik ağrı ve pelvik kitle ile başvurabilirler (73). Paraneoplastik sendrom nadir olarak karşılaşılan ve nörolojik bulgularla ortaya çıkan sebeplerden biridir (74).

2.5. Tanı

2.5.1. Fizik Muayene

Fizik muayenede, pelvik alanda fiks, nodüler, solid kitle palpe edilmesi durumunda tekrar değerlendirilmeli ve ileri inceleme yapılmalıdır (75).

2.5.2. Laboratuvar

Over kanserinde tümör belirteçleri ve biyomarkerler tanıda, prognozun belirlenmesinde ve tedavi yanıtının izlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (76). Ca-125 over kanserinde en yaygın değerlendirilen serum tümör belirteçlerindendir. Erken evre hastalarda düşük duyarlılığa sahiptir (77, 78).

CA-125, endometriozis ve pelvik inflamatuvar hastalık gibi iyi huylu jinekolojik durumlar ve bazı malignitelerde de yükselebileceği için duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır. Ayrıca, yüksek vücut kitle indeksi, etnik köken, hastanın yaşı, gebelik, enflamatuvar süreçler ve myomlar CA-125 seviyesini etkileyebilir (79, 80).

Tablo 2.3. Over Kanseri Haricinde CA-125’i Yükselten Diğer Patolojiler

Jinekolojik	Non-Jinekolojik
Menstruasyon dönemi	Akut hepatit-pankreatit
Akut Pelvik inflamatuvar hastalık	Kronik karaciğer hastalıkları
Adenomyozis	Siroz
Benign ovarian kistler	Kolit- Divertikülit
Endometrioma	Konjestif kalp yetmezliği
Meigs sendromu	Diyabetes mellitus
Myoma uteri	Renal Hastalıklar
Gebeliğin ilk 12 haftası	Mezotelyoma
Endometrium kanseri	Perikardit
	Sistemik lupus eritematozus
	Diğer sistem kanserleri ve metastazları

İnsan epididimal proteini (HE4) için over kanseri olan hastalarda kullanımına ilişkin çalışmalar mevcuttur, HE4 genellikle seröz ve endometrioid tip kanserlerde yüksektir. Özgüllüğü %94’tür ve seviyesi endometriozisten etkilenmez (78, 81, 82).

Daha geniş bir tümör belirteci profilinin kullanılması, gastrointestinal sistem veya pankreastan metastatik kanserleri ayırt etmede yararlıdır. CA 19-9, overdeki metastatik kanserlerin ayırt edilmesine yardımcı olabilir. Diğer over kaynaklı kanserin araştırılmasında inhibin, LDH, HCG, AFP ile değerlendirme yapılabilir (83).

Dolaşan cell-free DNA (cfDNA) ve dolaşımdaki kanser hücreleri, invaziv olmayan kanser biyobelirteçleridir. cfDNA’daki DNA metilasyon paternleri, over

kanserlerinin bir kısmını tanı konulmadan yaklaşık iki yıl önce tespit etme potansiyeli taşır (84).

Over kanserinde cfDNA'nın tanı değeri hala net değildir. Bu alandaki doğrulayıcı çalışmalar henüz yetersizdir (80).

2.5.3. Görüntüleme Yöntemleri

Over kanserinde tanı ve evreleme sürecinde farklı görüntüleme yöntemleri kullanılır. Ultrasonografi, ilk basamakta kullanılan görüntüleme yöntemidir (85). Çok Dedektörlü BT, peritoneal yayılımın değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılır (86, 87). MRG, ultrasonografide görülen belirsiz adneks lezyonlarını daha iyi karakterize eder (88). PET-CT ise metastazların tespitinde önemlidir (89).

Ultrasonografi

Ultrasonografi, over kanserinin değerlendirilmesinde ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Transvajinal ultrasonografi (TVUSG) ve transabdominal ultrasonografi (TAUSG) olmak üzere iki temel yöntemi vardır. TVUSG, overlerin daha ayrıntılı görüntülenmesini sağlar (85, 90).

Benign ve malign adneksiyal kitleleri ayırt edebilmek amacıyla daha objektif, ultrason temelli yöntemler geliştirildi. Bu yaklaşımlardan biri, menopoz durumu esas alınarak hesaplanan bir skorum sistemi olan Malignite Riski İndeksi (RMI)'dir. Transvajinal ultrason skoru ile CA-125 düzeyi yer alır (91).

Moore ve arkadaşları CA-125 ve HE4 düzeylerini temel alarak ROMA (Over malignite riski algoritması) ile RMI'yi karşılaştırdılar. ROMA'nın epitelyal over kanserli kadınları tanımlamak için RMI'dan daha yüksek bir hassasiyet sağladığını gösterdiler (92). Bir meta-analiz, RMI-I'nın premenopozal kadınlarda ROMA'ya göre daha yüksek bir özgüllüğe sahip olduğunu, ancak postmenopozal kadınlarda benzer bir performans sergilediğini gösterdi (93).

International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) grubu, ultrason bulgularına dayalı bir skorum sistemi geliştirdi. IOTA, ilk olarak 2000 yılında adneksiyal lezyonların tanımlanmasına yönelik bir konsensüs makalesi yayımladı (94). Geliştirdikleri lojistik regresyon modelleri, 12 farklı model arasında daha yüksek tanısal başarı gösterdi. IOTA grubu ayrıca "Basit Kurallar" olarak adlandırılan bir

sistem geliştirdi . Basit Kurallar, beş benign ve beş malign ultrasonografik özelliğin varlığına ya da yokluğuna dayanmaktadır (80).

Tablo 2.4. IOTA Kuralları

Malign Bulgular	Benign Bulgular
Irregular solid tümör	Uniloküle kitle
Asit varlığı	Solid komponentin 7 cm ve altında olması
En az 4 papiller yapı	Multiloküle kitle ancak 10 cm'in altında
10 cm ve üzerinde solid kitle	Akustik gölgelenmelerin olması
Doppler'de kan akımı	Doppler kan akımı olmaması

IOTA grubu ayrıca Adneksiyel Neoplazilerin Değerlendirilmesi (ADNEX) modelini geliştirdi. Bu çok sınıflı tahmin modeli, benign ve malign kanserleri ayırt etmenin yanı sıra; malign kanserleri borderline, primer over kanserleri ve sekonder metastatik kanserler olarak alt gruplara ayıran ilk risk modelidir. ADNEX modeli over kanseri tiplerini ayırt etmede başarılı bir performans göstermektedir (95, 96).

Over-Adneksiyel Raporlama ve Veri Sistemi (O-RADS); normal over ve çeşitli adneksiyel lezyonların karakteristik ultrason görünümlerinin tanımlarını içerir. O-RADS çalışma grubu, over kanserini farklı risk kategorilerine sınıflandırmak için IOTA ADNEX modelini kullanarak, O-RADS tanımlayıcılarına dayalı bir adneksiyel kitle triyaj sistemi geliştirdi (80, 97).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Over kanserinin evrelemede, tedavi seçeneklerinin sečilmesinde ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Malignite şüphesi olduğunda, hastalık kapsamının değerlendirilmesi için kontrastlı BT kullanılması önerilir (98, 99). Kontrastlı BT'nin over kanserinde tanısai duyarlılığı %82 ve özgülüğü %72'dir (100).

Düşük dereceli seröz over kanserlerinde psammom cisimcikleri BT ile deęerlendirilebilir (101).

Berrak hücreli karsinomlar genellikle solid, kontrastlanma gösteren, mural nodül barındıran, loküle kistler şeklinde izlenir (102).

Kontrastlı BT; peritoneal karsinomatozis, lenf nodu metastazları ve uzak metastazların belirlenmesinde yüksek doğruluk oranına sahiptir. Çekim sırasında kontrast kullanımı ile implant, primer kanser ve büyümüş lenf düğümlerinin tespitine ve 2-3 mm boyutunda olan lezyonların görüntülenmesine imkan sağlar (103). Fakat yapılan bir analizde BT ile görüntüleme, over kanserinde lenf nodu metastazlarının tespiti ile ilgili olarak %40,7 hassasiyet, %89,1 özgüllük ile oldukça sınırlı bir tanı performansı mevcuttur (104).

BT'nin en büyük avantajlarından biri yaygın kullanılabilirliği, hızlı görüntüleme süresi, maliyet etkinliğidir (98).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Over kitlelerinin karakterini belirlemek ve evresini değerlendirmek amacıyla kullanılabilen bir yöntemdir. Over kanserini saptamada duyarlılığı %92, özgüllüğü %76 ve doğruluğu %84'tür (105, 106).

MRG ile BT evreleme açısından birlikte değerlendirildiğinde ise aralarında ciddi bir fark yoktur. Lenf düğümü metastazlarının değerlendirilmesinde BT ve MRG benzer duyarlılık ve özgünlüğe sahiptir (107).

MRG'nin BT'ye göre daha yüksek yumuşak doku kontrastı sağlaması ve hastalar için radyasyona maruz kalmama gibi belirli avantajları mevcuttur. İyotlu kontrast maddelerinin kullanımının kontraendike olduğu durumlar ve gebelerde de MRG tercih edilir (108).

Pozitron Emisyon Tomografi (PET-CT)

PET-CT'nin over kanserinde özellikle lenf nodu metastazı tespitinde tanısal performansı yüksektir. Lenf nodu metastazının tespitinde PET-CT %73,2 hassasiyet; %96 özgüllük ile, BT ve MR görüntülemesinden daha üstündür(109).

PET-CT, malign, borderline veya benign over kanserlerini ayırt etmede faydalı olabilir; ancak bazı histolojik alt tiplerde düşük florodeoksiglukoz (FDG) alımı nedeniyle PET-CT'nin tanı değeri azalabilir (110).

PET-CT, özellikle abdominal bölge dışındaki lenf nodu metastazlarının tespitinde ya da klinik kararı etkileyebilecek şüpheli lezyonların değerlendirilmesinde tamamlayıcı bir yöntem olarak kullanılabilir (80, 111).

Over kanserinde nüks takibinde cerrahi öncesi değerlendirmede genellikle USG, BT, MR ve Ca-125 gibi serum tümör belirteçleri kullanılmaktadır. PET-CT; BT ve MRI ile kıyaslandığında, %91 hassasiyet ve %88 özgüllük ile tekrarlayan hastalığı tespit etmede daha doğru sonuçlar vermektedir (6, 110).

2.6. Prognostik Faktörler

Hastaların sağ kalım sürelerini etkileyen faktörlerdir. Bunlar içinde; klinik, histopatolojik ve moleküler özellikler bulunmaktadır. Over kanserinde prognostik faktörler incelendiğinde, en önemli etkenlerden birinin evre olduğu görülmektedir. Postoperatif rezidüel kanser, evreden sonra en güçlü bağımsız prognostik faktördür (112).

FIGO verilerine dayanarak, Evre I hastalıkta 5 yıllık sağ kalım %86 iken Evre IV'te bu durum %19'a düşmektedir (113).

Diğer önemli bir prognostik faktör ise hastanın yaşıdır. 45 yaş altındaki kadınlarda, özellikle erken evrelerde teşhis edilen over kanseri vakalarında, 5 yıllık sağkalım oranları daha yüksektir. 30 yaş altı hastalarda bu oran %78,8 iken, 30–60 yaş arası hastalarda %58,8 ve 60 yaş üstü hastalarda %35,3'tür (114).

Cerrahi rezektabilite de prognozu etkileyen faktörlerden biridir. Optimal sitoreduksiyon uygulanan hastalarda sağkalım süresi anlamlı ölçüde uzamaktadır (115, 116).

2.7. Evreleme

Over kanserinin doğru bir şekilde evrelendirilmesi, uygun tedavi planının belirlenmesi ve hastaların prognozunun değerlendirilmesi açısından kritik öneme

sahiptir. Evreleme Uluslararası Jinekoloji ve Obstetri Federasyonu (FIGO) ve Amerikan Kanseri Komitesi (AJCC) tarafından belirlenen TNM sınıflaması olmak üzere iki temel sistemle cerrahi olarak yapılmaktadır (117).

2.7.1. FIGO Evreleme Sistemi

FIGO Evreleme Sistemi, over kanseri için en yaygın kullanılan evreleme sistemidir ve hastalığın yayılımına göre sınıflandırma yapar (118).

Tablo 2.5. Over Kanseri FIGO Evrelemesi 2021

Evre	Tanım
Evre I	
IA	Tümör yalnızca bir overde veya fallop tüpünde sınırlıdır; kapsül sağlam, yüzeyde tümör yok, sitoloji negatif.
IB	Tümör her iki taraf over veya tüptedir; kapsül sağlamdır, yüzeyinde tümör yoktur, sitoloji ise negatif.
IC	Tümör bir veya iki overde ya da tüpte, aşağıdakilerden biri mevcut:
IC1	İntraoperatif kapsül rüptürü
IC2	Kapsül önceden rüptüre veya yüzeyde tümör
IC3	Pozitif peritoneal sitoloji
Evre II	
IIA	Uterus ve/veya tüplerle direkt yayılım
IIB	Diğer pelvik organlara invazyon (örneğin mesane, sigmoid kolon gibi)
Evre III	
IIIA1	Sadece retroperitoneal lenf nodu metastazı
IIIA1(i)	≤10 mm
IIIA1(ii)	>10 mm
IIIA2	Pelvis dışı peritoneal mikroskopik yayılım, retroperitoneal lenf nodu metastazı olabilir veya olmayabilir.
IIIB	Pelvis dışı peritoneal makroskopik metastaz ≤2 cm, retroperitoneal lenf nodu metastazı olabilir veya olmayabilir.

IIIC	Pelvis dışı peritoneal makroskopik metastaz >2 cm, retroperitoneal lenf nodu metastazı olabilir veya olmayabilir (karaciğer ve dalak kapsülüne uzanım dahil, ancak parankimal tutulum hariç).
Evre IV	
IVA	Plevral effüzyon (pozitif sitoloji)
IVB	Parankimal organ metastazları (karaciğer veya dalak dahil) ve/veya ekstra-abdominal organlara (örneğin, inguinal lenf nodları) metastaz.

2.7.2. TNM Sınıflaması

TNM sınıflaması, over kanserinin tümör boyutunun büyüklüğü (T), lenf nodundaki tutulum(N) ve uzak organ metastazı (M) durumuna göre evrelendirilmesini sağlar (118):

- **T (Tümör Boyutu ve Yayılımı)**
 - **T1:** Tümör yalnızca over veya fallop tüplerine sınırlıdır.
 - **T2:** Tümör pelvis içine yayılmıştır.
 - **T3:** Tümör peritoneal kaviteye yayılmıştır.
- **N (Lenf Nodunda Tutulum)**
 - **N0:** Lenf nodunda metastaz yoktur.
 - **N1:** Pelvik veya para-aortik lenf nodlarında metastaz vardır.
- **M (Uzak Organ Metastazı)**
 - **M0:** Uzak metastaz yoktur.
 - **M1:** Uzak metastaz vardır.

Tablo 2.6. Over Kanseri Evreleme

AJCC Evre	Evre Gruplaması	FIGO Evresi	Tümör Evre Tanımı
I	T1, N0, M0	I	Tümör yalnızca tek taraf veya her iki taraf overde veya fallop tüplerinde bulunur (T1) ve yakın lenf nodlarına (N0) veya uzak bölgelere (M0) yayılmamıştır.
IA	T1a, N0, M0	IA	Tümör tek taraf over veya tüpte olup, sadece organın iç yüzeyinde sınırlıdır. Dış yüzeyinde veya batın içi sıvıda kanser hücresi görülmez. Lenf nodları veya uzak alanlara yayılım izlenmez.
IB	T1b, N0, M0	IB	Tümör her iki taraf over veya tüplerde bulunur, fakat dış yüzeyinde yayılım yoktur. Kanser hücreleri batın içi yıkamalarda bulunmaz. Lenf nodları veya uzak alanlarda yayılım izlenmez.
IC	T1c, N0, M0	IC	Tümör tek veya iki overde veya fallop tüplerinde bulunur ve aşağıdakilerden biri mevcuttur: - IC1: Cerrahi sırasında kapsül rüptüre olmuş ve kanser hücreleri karın içine sızmıştır. - IC2: Kanser, cerrahi öncesinde bir veya her iki overin veya fallop tüpünün dış yüzeyinde bulunmaktadır. - IC3: Kanser hücreleri, asitte veya karın içi yıkamalarda bulunmuştur. Ancak lenf nodları veya uzak alanlara yayılım yoktur.

II	T2, N0, M0	II	Tümör bir taraf veya her iki taraf overde veya tüplerde olup, diğer pelvik organlara yayılmıştır (Uterus, mesane, sigmoid veya rektum). Primer peritoneal kanser de mevcut olabilir. Ancak lenf nodları veya uzak alanlara yayılım yoktur.
IIA	T2a, N0, M0	IIA	Tümör uterus veya tüplere yayılmış veya bunlara invazyon olmuştur. Ancak lenf nodu veya uzak bölge yayılımı olmamıştır.
IIB	T2b, N0, M0	IIB	Tümör, overin dış yüzeyinde yer alır ya da mesane, sigmoid kolon veya rektum gibi yakın pelvik organlara yayılım göstermiştir ancak henüz lenf nodlarına ya da uzak organlara yayılım söz konusu değildir.
IIIA1	T1/T2, N1, M0	IIIA1	Tümör tek veya iki overde veya fallop tüplerinde veya primer peritoneal kanser olarak bulunur ve retroperitoneal lenf nodlarına yayılım vardır(T2). K-Fakat uzak metastaz bulunmamaktadır.
IIIA2	T3a, N0/N1, M0	IIIA2	Tümör tek veya iki taraf overde, tüplerde veya primer peritoneal kanser olarak bulunur. Kanser, ameliyat sırasında görülmeyecek şekilde karın içine yayılmış olabilir, ancak laboratuvar incelemesi sırasında kanser hücreleri tespit edilir. Retroperitoneal lenf nodlarına yayılmış olabilir veya olmayabilir. Uzak metastaz bulunmamaktadır.
IIIB	T3b, N0/N1, M0	IIIB	Tümör tek taraf veya iki taraf overde veya fallop tüplerinde veya primer peritoneal

			kanser olarak bulunur. Karın içine yayılım mevcuttur, ancak 2 cm'den küçük metastatik odaklarla sınırlıdır. Retroperitoneal lenf nodlarına yayılmış olabilir veya olmayabilir. Karaciğer, dalak veya uzak organlara metastaz yoktur.
IIIC	T3c, N0/N1, M0	IIIC	Tümör tek veya her iki taraf overde veya fallop tüplerinde veya primer peritoneal kanser olarak bulunur. Karın içine yayılım vardır ve metastatik odaklar 2 cm'den büyüktür. Karaciğer veya dalağın yüzey kısmına yayılım olabilir. Retroperitoneal lenf nodlarına yayılım var veya yoktur. Karaciğer, dalağa veya uzak organlara yayılım yoktur.
IVA	T, N, M1a	IVA	Kötü huylu plevral efüzyon mevcuttur ancak diğer bölgelerde yayılım yoktur. Karaciğer, dalak, bağırsak veya lenf nodları dışında yayılım bulunmamaktadır.
IVB	T, N, M1b	IVB	Tümör, karaciğerin veya dalağın içine, retroperitoneal lenf nodlarına veya akciğer, kemikler gibi periton boşluğu dışındaki organlara yayılım yapmıştır.

2.8. Tedavi

Over kanseri tedavisinin temelini, sitoredüktif cerrahi ve platin içeren kemoterapi rejimleri oluşturur (119). Tedavideki ana hedef, maksimal sitoredüksiyon sağlamaktır. Operasyon için uygun ve tam sitoredüksiyon elde etme olasılığı yüksek olan over kanserli hastalar için primer sitoredüksiyon cerrahisi önerilir. Tam sitoredüksiyon ihtimali düşük olan hastalar için neoadjuvan kemoterapi, alternatif bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilmektedir (120).

2.8.1. Primer Sitoredüktif Cerrahi

Sitoredüksiyon, over kanser tedavisinde 1934 yılında Meigs tarafından ortaya atıldı. Daha sonra sitoredüksiyonun yaşam süresine olumlu etkilerini değerlendiren birçok çalışma yapıldı (121). Sitoredüksiyon ile kemoterapinin etkinliği yükseltilir, kanser yükü azaltılarak kanserin neden olduğu asit ve bunun neden olduğu rahatsızlık en aza indirilir. Kanser yükünün azalmasıyla daha düşük dozlarda kemoterapiye ihtiyaç duyulacak olması sitoredüksiyonun faydalarındandır (122).

Over kanseri cerrahisindeki ana hedef, cerrahi sonrası makroskopik olarak görünür tümör kalmaması, yani tam sitoredüksiyon sağlamaktır. ESGO'nun önerdiği hedeflere göre tam sitoredüksiyon oranı %65'in üzerinde olmalıdır. Genellikle orta hat laparotomi önerilir. Cerrahi prosedürde total abdominal histerektomi, bilateral salpingooferektomi, omentektomi, pelvik ve paraaortik lenfadenektomi önerilir. İntraoperatif rüptür riski minimize edilmelidir. Tümör kapsülü bozulmamalıdır. Peritoneal yıkama sıvısı alınmalı ve şüpheli olmayan bölgelerden bile biyopsi yapılmalıdır. Tümör yayılımı, çıkarılan doku özellikleri, tümör tipi açıkça raporlanmalıdır. Rezidüel hastalık varlığı ve yeri mutlaka belirtilmelidir (123).

2.8.2. Neoadjuvan Kemoterapi

Neoadjuvan kemoterapi, tanı koydurucu cerrahi müdahaleden önce uygulanan sistemik tedavi yöntemidir. Perioperatif morbidite ve mortaliteyi azaltabilir (124).

Neoadjuvan kemoterapi genellikle ileri evre (FIGO Evre IIIC–IVB) over kanseri hastalarında tercih edilen bir tedavi stratejisidir. Primer debulking cerrahisine uygun ancak tam sitoredüksiyona sahip olma ihtimali düşük olduğu düşünülen hastalar ve yüksek perioperatif risk profili olan hastalar için neoadjuvan kemoterapi önerilebilir (125).

Bir diğer değerlendirme kriteri ise cerrahi olarak çıkarılması mümkün olmayan tümöral bölgelerin varlığıdır. Bu gibi durumlarda da neoadjuvan tedavi düşünülebilir. Tümörün rezektabilitesini değerlendirmek amacıyla; BT, MRG, PET ve gerektiğinde tanısal laparoskopi gibi görüntüleme yöntemlerinden faydalanılır (126).

İleri evre over kanseri olan kadınlarda, primer debulking ameliyatı ile neoadjuvan kemoterapi karşılaştırıldığında sağkalımların benzer olduğu bulundu (127, 128).

2.8.3. İnterval Sitoredüksiyon

Neoadjuvan kemoterapi ile tedavi edilen hastalarda genellikle iki veya dört kür kemoterapi sonrası uygulanan cerrahi, interval sitoredüktif cerrahi olarak tanımlanır (129).

Interval sitoredüksiyon sırasında uygulanan cerrahi yaklaşım, primer sitoredüktif cerrahinin prensipleri ile benzerdir. Bu cerrahi girişimde de hedef, maksimal sitoredüksiyonun sağlanmasıdır (127).

2.8.4. Fertilite Koruyucu Cerrahi

Over kanseri açısından bir başka önemli hasta grubu, çocuk sahibi olmayan ve fertilitenin korunması gereken hastalardır. Yapılan çalışmalara göre, fertilite koruyucu cerrahi olan evre I hastalar, tam sitoredüktif cerrahi yapılan hastalarla karşılaştırıldığında yaşam süresi ve ölüm oranlarında anlamlı bir farklılık yoktur (130, 131).

2.8.5. Antineoplastik Kemoterapotik Ajanlar

FIGO evre II-IV olan hastalarda operasyon sonrası kemoterapi önerilmektedir (132).

Genellikle platin,taksan türevi kemoterapi ajanları tercih edilir. Ancak hastalığın evresi ve yayılım derecesine göre bu rejimlere farklı kemoterapi ilaçları da eklenebilir. Müsinöz histoloji için florourasil bazlı rejimler gibi alternatif kemoterapi rejimleri düşünülebilir (120).

Genellikle 3 haftalık olacak şekilde hastalığın evresine göre 3-6 kür kemoterapi uygulanmaktadır. Çalışmalara göre 6 kür kemoterapi daha avantajlıdır (133).

Sitoredüktif cerrahi yapılan hastalarda karboplatin, paklitaksel rejimi kullanıldığı gibi bevacizumab tedavisi de eklenebilir. İleri derecede epitelyal over kanseri olan hastalarda karboplatin ve paklitaksel, kemoterapi sonrasında 10 aya kadar bevacizumab kullanımı, progresyonsuz sağkalım oranını arttırmaktadır (134).

Son yıllarda bazı çalışmalar PARP (poli adp-riboz polimeraz) inhibitörlerinin, BRCA mutasyonu olan hastalarda idame tedavide kullanılabileceğini gösterdi. SOLO1 çalışmasında, BRCA mutasyonu olan ileri evre over kanseri olan kadınlarda olaparib'in idame tedavisi olarak kullanımını değerlendirdi. Çalışma, olaparib'in progresyonsuz sağ kalımı önemli ölçüde arttırdığını gösterdi (135-137).

İleri evre over kanseri olan hastaların %65'inde ilk tedaviden sonra 2 yıl içinde nüks izlenmektedir. 6 ay içinde tekrarlayan over kanseri platin dirençli hastalık; 6 ay sonra nüks, platin duyarlı olarak kabul edilir (138).

2.8.6. Hipertermik İntraperitoneal Kemoterapi

Hipertermik intraperitoneal kemoterapi (HIPEC), hipertermi indüksiyonunu ve intraperitoneal kemoterapinin doğrudan periton boşluğuna verilmesini sağlar. Yüksek sıcaklık sayesinde kemoterapötik ajanların hücre içine girişi kolaylaşır ve etkinliği artar (139).

OVHIPEC-1 çalışmasında, interval sitoredüktif cerrahi geçiren evre III epitelyal over kanseri olan hastalarda HIPEC'in uzun vadeli sağkalım faydası olduğu izlendi (140).

HIPEC'in, perioperatif komplikasyonları artırmadığı ve hastanın iyileşmesini veya adjuvan kemoterapiye başlama süresini etkilemediği gösterildi (141).

2.9. Metastaz

Over kanseri peritoneal, lenfatik, hematojen ve direk yolla yayılım gösterir. Genellikle en erken yayılım, kapsül invazyonundan sonra batına dökülen malign hücrelerin peritoneal dokulara yayılmasıdır. Bu en sık yayılım yoludur. Overlerin lenfatik drenajı çoğunlukla paraaortik ve iliak lenf nodlarına olur. Daha nadir durumlarda ise inguinal lenf nodlarına da olabilir (142).

2.10. Over Kanserinde Rezektabilite

Rezektabilite, over kanseri cerrahisinde hastanın tümörünün tamamen çıkarılabilir olup olmadığını belirleyen prognostik bir faktördür. Optimal sitoredüksiyon sağlanabilen hastalar, rezidü tümör dokusunun 1 cm'den küçük olduğu vakalar olarak tanımlanır. Tam sitoredüksiyon (R0) ise geride hiç tümör bırakılmadığı durumları ifade eder. Tam ya da optimal sitoredüksiyon elde edilen hastalarda, sağkalım belirgin şekilde artmaktadır (143-145).

Ameliyat sonrası kalan tümör miktarı, “R skoru” ile ifade edilir. Bu sınıflamaya göre:

- Görülebilir tümör kalmaması R0 (maksimal sitoredüksiyon),
- 1 cm'den küçük tümör kalması R1 (optimal sitoredüksiyon),
- 1 cm'den büyük tümör kalıntısı bulunması durumu R2 (suboptimal sitoredüksiyon) olarak tanımlanır (145, 146).

Optimal sitoredüksiyon ihtimalini öngörmek ve hangi hastanın neoadjuvan kemoterapi alması gerektiğine karar vermek için Leuven Kriterleri tanımlanmıştır. Bu kriterlerle abdominal ve abdomen dışı yayılımıyla hastanın genel sağlık durumu değerlendirilmektedir. Abdominal yayılımda; mezenterik arter tutulumu, ince barsak mezenterinin diffüz tutulumu, rezeksiyon yapıldığında kısa barsak sendromuna sebep olacak kadar yaygın ince barsak tutulumu, intrahepatik metastaz varlığı, pankreas tutulumu , duodenum tutulumu ve çölyak trunkus, hepatoduodenal

ligament ya da porta hepatis arkasındaki damarların tutulumu hastanın neoadjuvan kemoterapi alma kriterleri olarak belirlenmiştir. Abdomen dışı hastalıkta ise çıkarılabilir inguinal lenf nodu metastazı, parakardiyal ya da rektokrural çıkarılabilir solid nodüller ve plevral tümör olmadan plevral sıvı sitoloji pozitifliği dışındaki yayılımlar neoadjuvan kemoterapi alma kriteri olarak belirlenmiştir. Bunlar dışında hastanın performansının maksimal sitoredüksiyona izin vermeyecek derecede düşük olması ve hastanın kan transfüzyonu ya da kalıcı ostomi gibi tedavileri kabul etmemesi durumunda da neoadjuvan kemoterapi tercih edilmektedir. Diğer skollama sistemi olan Essen Kriterleri ise daha çok intraoperatif bulgulara dayanan bir skollama sistemidir (126).

Tablo 2.7. Essen ve Leuven Kriterleri

Kriter	Essen Kriterleri	Leuven Kriterleri
Tanı	Histolojik olarak kanıtlanmış epitelyal over (veya tubal/peritoneal) kanseri (FIGO evre IIIC-IV)	
	-	Şüpheli pelvik kitlesi olan hastalarda CA125 (KU/L)/CEA (ng/mL) oranı > 25 ise karsinoma hücrelerinin varlığını kanıtlayan ince iğne aspirasyonu, CA125/CEA oranı ≤ 25 ise primer gastrik, kolon veya meme karsinomunu dışlamak için görüntüleme veya endoskopi önerilir.
Abdominal metastazlar	• Üst mezenterik arter tutulumu • İnce bağırsağın radix mesenterinin diffüz derin infiltrasyonu • Mide ve/veya ince bağırsağın, rezeksiyonun kısa bağırsak sendromuna veya total gastrektomiye yol açacak kadar büyük kısımlarını içeren yaygın ve birleşik karsinomatoz	
	• Her iki lobda çoklu parankimal karaciğer metastazları • Pankreasın büyük kısımlarını (kuyruk hariç) ve/veya duodenumu içeren tümör • Lig. hepatoduodenale/truncus çölyakus damar invazyonu	• İntrahepatik metastaz • Duodenum ve/veya pankreasın ve/veya lig. hepatoduodenale, truncus çölyakus damarlarının veya porta hepatis arkasının infiltrasyonu
Ekstra-abdominal metastazlar	• Tamamen çıkarılamayan metastazlar. - Çoklu parankimal akciğer metastazları	• Tümü hariç: - Çıkarılabilir inguinal lenf nodları

	- Çıkarılamayan lenf nodu metastazları - Beyin metastazları	- Tek çıkarılabilir retrokrural veya parakardiyal nodlar - Plevral tümörlerin varlığına dair kanıt olmaksızın sitolojik olarak malign hücreler içeren plevra sıvısı
Hasta özellikleri	• Komplet rezeksiyon için maksimal cerrahi efora izin vermeyen kötü performans durumu veya ciddi komorbidite • Hastanın olası destek tedavilerini (kan transfüzyonu/stoma) reddetmesi	
Interval debulking kriterleri	• Uzman cerrahi becerileri/altyapısı olmayan bir kurumda ön cerrahi yapılması • Ameliyat için engelin ortadan kalkması durumunda (örn. tıbbi durumun iyileşmesi) • Eğer primer kemoterapi verilmesinin nedeni, deneyimli bir jinekolojik onkolog tarafından optimal koşullarda yapılan açık cerrahi sırasında tümörün büyüme paterni olarak belirlenmişse, bu durumda uygulanmaz	• Progresif hastalık yoksa ve • Tanı sırasında ekstraabdominal hastalık olması durumunda tam yanıtı veya çıkarılabilir olmalı ve - Maksimum cerrahi efora izin veren performans durumu , eşlik eden rezidüel hastalık olmamalıdır.

2.10.1. Cerrahi Rezektabilité Skorları ve Kullanım Alanları

Kanser yayılım durumunu değerlendirmek amacıyla bazı puanlama yöntemleri geliştirildi. 1981 tarihinde P skoru, 1994 tarihinde Gily evrelemesi, 1996 tarihinde Peritoneal Kanser İndeksi (PKİ) puanı, 2003 tarihinde Eisenkop skoru, 2004 tarihinde basitleştirilmiş PKİ puanı, 2006 tarihinde Fagotti puanı, 2008 tarihinde Modifiye Fagotti puanı tasarlandı. Bu puanlama sistemleri içinde peritoneal karsinomatozis durumunu en iyi değerlendiren puanlama sistemi PKİ'dir. PKİ 1996 tarihinde Jacquet ve Sugarbaker tarafından kolon kanseri ve mezotelyomanın peritona yaygınlığını değerlendirmek için geliştirildi. Sağkalım durumunu güvenli bir şekilde değerlendirdi (147, 148).

PKİ, peritondaki tümör yükünü değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. Klinisyenler ve radyologlar arasında bir iletişim aracıdır. Görüntüleme bulguları, cerrahın sitoredüktif cerrahi yapma kararını etkileyebilir (149).

PKİ puanlama sisteminde abdominal ve pelvik bölge, iki transvers ve iki sagittal düzlem esas alınarak 9 ana bölgeye ayrılır. Sagittal çizgiler midklavikular hatlardan geçer. Üstteki transvers çizgi kostal arkın alt sınırından, alttaki transvers

çizgi crista iliakadan geçer. İnce barsaklar, 4 ayrı bölgede değerlendirilir. Bunlar üst ve alt jejunum, üst ve alt ileum şeklindedir. Bu şekilde 13 alan oluşur. Her alandaki lezyon boyutu değerlendirilerek bir puan verilir. Burada kanser lezyonu yoksa 0 puan, 0.5 cm'ye kadar olan lezyonlarda 1 puan, 0.5-5 cm arası lezyonlarda 2 puan, 5 cm'den daha büyük lezyonlarda 3 puan verilir. Bu alanlarda değerlendirilen en büyük lezyona puan verilirken, primer tümöre puan verilmez. Toplam puan 0-39 aralığındadır (149, 150).

2019 yılında yayınlanan ESGO ve ESMO ortak kılavuzuna göre diffüz ince barsak mezenter kökü tutulumu; ince barsakta kısa barsak sendromuna neden olacak düzeyde rezeksiyon gerektiren karsinomatozis; mide, pankreas başı veya gövdesinde yaygın tutulum veya derin infiltrasyonu; çölyak trunkus, hepatik arter veya sol gastrik arter tutulumu; santral veya multisegmental parankimal karaciğer metastazları; histolojik olarak kanıtlanmış çoklu akciğer parankim tutulumu; rezektabl olmayan lenf nodları ve beyin metastazları olan hastalar primer cerrahi için uygun görülmemektedir (151).

2.11. Yapay Zeka

Yapay zeka bilgisayarların insan zekasına benzer işlevleri yerine getirebilmesi amacıyla geliştirilen bir araştırma alanıdır. Yapay zeka, insan bilişsel süreçlerini taklit edebilen akıllı sistemler geliştirmeye odaklanan bir bilgisayar bilimi dalıdır. Bu amaçla karmaşık konvolüsyonel sinir ağları gibi yapılar birbirine bağlanarak kullanılmaktadır (152, 153).

2.11.1 Yapay Zekanın Tıpta Kullanımı

Yapay zekadan diğer pek çok alanda olduğu gibi, sağlık hizmetleri gibi çeşitli uygulama alanlarında da destek alınmaktadır. Tıbbi görüntüleme , teşhis, hasta takibi, ilaç geliştirme gibi birçok alanda yapay zeka kullanılmaktadır (154).

Büyük ultrason görüntüleri veri kümeleri üzerinde eğitilen ve denetimli bir öğrenme yaklaşımı kullanan makine öğrenimi modelleri, obstetri ve jinekoloji alanında çok sayıda uygulamaya sahiptir. Makine öğrenimi modelleri, endometrial kalınlığın otomatik tespiti ve adneksiyal kitle sınıflandırması ile jinekoloji ultrasonunda ve standart düzlemlerin tanımlanmasıyla fetal ultrasonda büyük umut vaat ettiğini gösterdi (155, 156).

Araştırmacılar, klinik uygulamalarda ve hasta bakımında devrim yaratma potansiyeli gösteren sonuçlarla birlikte, bu alanda yapay zekanın çeşitli uygulamalarını aktif olarak araştırmışlardır (157).

2.11.2. Over Kanserinde Yapay Zeka Uygulamaları

Yapay zeka, kanser tanı ve tedavisinde önemli bir rol oynar. Özellikle over kanseri gibi karmaşık hastalıkların erken teşhisi ve tedavi süreçlerinde katkı sağlar. Tıbbi görüntüleme, genetik analizler ve patoloji alanlarında sağlık profesyonellerine destek verir. Over kanseri tanılarının doğruluğu, iyi ve kötü huylu vakalar arasındaki ayrımı ve prognoz tahminini artırma potansiyeli vardır (158).

Patoloji alanında yapay zeka destekli görüntü analiz yazılımları, doku örneklerini otomatik olarak değerlendirir. Anormal hücresel yapıları tespit eder. Patoloğlara hızlı ve doğru test sonuçları sunar. Böylece tanı süreci daha verimli hale gelir (159).

Yapay zekanın, kanser tanı sürecini hızlandırma, tedavi sürecini kısaltma ve erken evre kanserlerin teşhis edilmesine katkı sağlama gibi avantajları, sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırmaktadır (160).

2.11.3. Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Teknikleri

Makine öğrenmesi, bilgisayarların verilerden öğrenerek belirli görevleri yerine getirmesini sağlayan yapay zeka alt alanıdır (161).

Makine öğrenimi modelleri, birbiriyle bağlantılı düğümlerden oluşan karmaşık yapılar olarak tasarlanır. Bu modellerin oluşturulma süreci genellikle iki temel veri türüne dayanır. İlk aşamada, modelin öğrenmesini sağlamak amacıyla etiketli eğitim verileri kullanılır ve bu veriler aracılığıyla modelin iç parametreleri ayarlanır. Ardından, modelin genelleme yeteneğini ölçmek için doğrulama verileriyle değerlendirme yapılır. Tüm bu süreçlerin tamamlanmasıyla birlikte model, gerçek dünya koşullarında karşılaşılabilecek yeni ve bilinmeyen veriler üzerinde kullanılabilir hale gelir.

Makine öğrenmesi, temel olarak üç ana öğrenme türüne ayrılır: denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme. Denetimli öğrenme, girişler ile bunlara karşılık gelen çıktılar arasındaki ilişkiyi öğrenmeyi hedefler. Bu

yöntemde model, etiketlenmiş veri kümeleriyle eğitilir; yani her giriş verisi, bilinen bir çıktıyla ilişkilidir. Model, doğru tahminlerde bulunabilmek için bu giriş özelliklerine göre parametrelerini günceller. Öğrenme süreci, genellikle düğümler arasındaki bağlantıların ağırlıklarıyla temsil edilir. Bu ağırlıklar, bir düğümden çıkan bilginin diğer düğümler üzerindeki etkisini belirler.

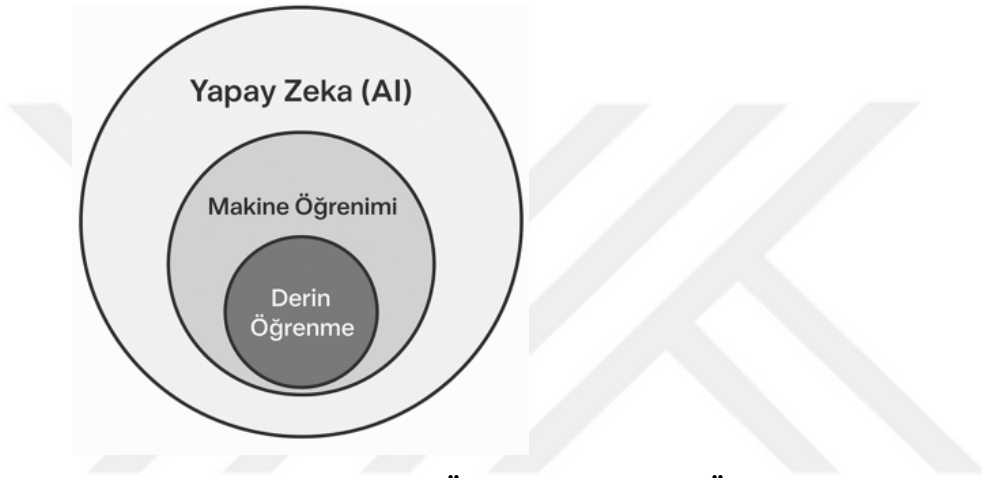
Denetimsiz öğrenme, modelin etiketlenmemiş veriler üzerinde eğitildiği bir yaklaşımdır. Bu yöntemde temel amaç, veri içindeki gizli desenleri veya yapısal ilişkileri ortaya çıkarmaktır. En yaygın kullanım alanlarından biri, benzer veri noktalarının gruplandırılmasını sağlayan kümeleme algoritmalarıdır. Kümeleme, ortak özellikler taşıyan örneklerin aynı kategori altında toplanmasını sağlar. Eğitim süreci genellikle yinelemeli şekilde ilerler ve sonuç olarak veri seti çeşitli alt gruplara ayrılır. Bu teknik, özellikle genetik verilerin ayrıştırılması ya da hasta popülasyonları içerisinde alt grupların belirlenmesi gibi biyomedikal araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır.

Pekiştirmeli öğrenme, denetimli ve denetimsiz öğrenmeden farklı olarak, bir temsilci ile içinde bulunduğu ortam arasındaki etkileşime dayanır. Temsilci, belirli bir politika çerçevesinde bir eylemde bulunur ve bu eylemin sonucunda ödül ya da ceza alır. Modelin temel amacı, bu etkileşimlerden zamanla öğrenerek toplam ödülü en üst düzeye çıkaracak bir strateji geliştirmektir. Bu öğrenme türü, özellikle robotik kontrol sistemleri, oyun stratejilerinin oluşturulması ve bireyselleştirilmiş tedavi planlarının optimize edilmesi gibi karar verme temelli uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (162).

Derin öğrenme, çok katmanlı yapay sinir ağları aracılığıyla verilerin farklı soyutlama düzeylerinde temsilini öğrenebilen bir makine öğrenmesi yaklaşımıdır. Özellikle yüksek boyutlu ve karmaşık veriler üzerinde etkili sonuçlar verir. Konuşma tanıma, görüntü sınıflandırma, nesne algılama, ilaç geliştirme ve genomik analiz gibi birçok alanda başarıyı artırmaktadır. Derin öğrenme modelleri, büyük veri kümeleri içindeki örüntüleri tanımlayabilmek için geri yayılım algoritmasını kullanır. Bu algoritma sayesinde model, katmanlar arasındaki geçişleri öğrenir ve her katmandaki parametreleri optimize eder. Böylece, önceki katmanlarda

öğrenilen temsiller, bir sonraki katmanda daha soyut ve anlamlı hale getirilerek işlenir.

Konvolüsyonel sinir ağları, özellikle görüntü, video ve ses gibi uzamsal verilerin analizinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Öte yandan, tekrarlayan sinir ağları ve bunların varyantları, sıralı ve zaman bağımlı verilerdeki örüntüleri öğrenme konusunda etkili olmuştur. Bu modellerin, karmaşık veri yapılarını otomatik olarak öğrenebilme yetisi, gelişmiş düzeyde analizlerin gerçekleştirilmesine olanak sunmaktadır (163).



Şekil 2. Yapay Zeka, Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenme

(Şekiller tarafımızca oluşturulmuştur)

2.11.4. Doğal Dil İşleme ve Klinik Verilerin Analizi

Doğal dil işleme bilgisayarların insan dilini anlama, yorumlama ve üretmesi üzerine çalışan bir yapay zeka dalıdır. Klinik verilerin işlenmesinde büyük görevi vardır. Doğal dil işleme klinik verilerin analizinde kullanılır. Elektronik sağlık kayıtlarının analizi, klinik karar destek sistemleri, duygu analizi, hasta geri bildirimleri, otomatik raporlama ve belge yönetimi noktalarında doğal dil işleme kullanılır. Sonuç olarak doğal dil işleme de diğer yapay zeka araçları gibi sağlık sektörüne katkı sağlar (164).

2.11.5. Yapay Zekanın Tedavi Planlamasında Kullanımı

Modern tıpta teşhis ve tedavi süreçleri yapay zeka sayesinde dönüştürülerek hastalar için kişiselleştirilmiş bakım olanağı sağlamaktadır. Yapay zeka sayesinde

hastaların tıbbi geçmişleri, yaşları, yaşam tarzları, genetik bilgileri ve daha birçok nokta analiz edilerek hastaya özgü tedavi planları oluşturulur. Bu sayede tedavi süreleri kısalır, sağlık profesyonellerinin tedavi için harcadıkları süre de kısalır ve hastaların iyileşme süreçleri hızlanır. Bu noktada en çok yapay zekanın kullanıldığı yerlerden biri kronik hastalıkların takibi ve kontrolüdür. Bu noktalarda giyilebilir teknolojiler sayesinde hastalar sürekli olarak izlenebilir ve tedavileri hastalar tarafından yapılabilecek ölçüde kolaylaştırılıp tedavi planları güncellenebilir. Yapay zekanın, uzaktan hasta izleme ve dijital tedaviler ile hipertansiyon tanı ve tedavisini potansiyel olarak iyileştirebildiği gösterilmiştir. Bir diğer önemli tedavi planlaması cerrahi operasyonlar için geçerlidir. Cerrahilerde yapay zeka, operasyon sürecinin daha hassas ve güvenli olmasına yardımcı olarak cerrahların iş yükünü azaltmaktadır (165, 166).

2.11.6. Yapay Zeka Destekli Prognostik Modeller

Yapay zeka destekli prognostik modeller, hastalıkların seyrini ve tedavi sürecini ön görmek için yapılan bir takım analizlerdir. Son dönemdeki derin öğrenme gelişmeleri sayesinde, özellikle genel nesne tanıma alanında nesne algılama sistemlerinin performansı önemli ölçüde artırılmıştır. Meme kanseri tespiti için de son teknoloji nesne algılama yöntemlerinin performansları değerlendirilerek çeşitli uygulamalar geliştirildi (167).

Birçok araştırmacı ve doktor, yapay zekanın gücünden klinik radyoloji ve patolojiye uygulama için yararlanmaya çalıştı. Buna örnek olarak dermoskopi görüntülerinin yüksek başarıyla sınıflandırılması verilebilir. Yapılan çalışmalarda sistemlerin melanom da dahil olmak üzere cilt lezyonlarını, uzman dermatologlarla benzer düzeyde hassasiyetle değerlendirebildiği gösterildi (168, 169).

Derin sinir ağları, BT görüntülerinde büyümüş lenf nodlarını ya da kolon poliplerini tespit edebilme yeteneğine sahiptir (170).

Radikal prostatektomi örneklerinin görüntülerinde kanser alanlarını tespit eden ve Gleason puanını 0,70 doğrulukla otomatik olarak atayan bir derin öğrenme sistemi kullanıldı (171).

Yapay zekanın patoloji alanında da kanser değerlendirmesinde yer alan sağlık personeli üzerindeki yükü azaltmada çok yardımcı olabileceği gösterilmektedir. Yakın gelecekte derin öğrenme, histopatolojik tanının doğruluğunu ve verimliliğini artıracak, böylece tedavi seçimini bilgilendirecek, patologlar için önemli bir destek aracı haline gelecektir (159).

Sonuç olarak yapay zeka destekli prognostik modeller, tıbbi verilerin analizinde ve hastalıkların seyrinin öngörülmesinde önemli bir araçtır.

2.11.7. Yapay Zekanın Avantajları ve Kısıtlılıkları

Yapay zekanın avantajları arasında, hastalık tespiti karakterizasyonu ile raporlamada standardizasyon sağlanması vardır. Nitel ve nicel veri gruplarında daha fazla başarı sağlanması, zaman tasarrufu sağlanması, maliyetli zaman alan işlerin otomatikleştirilerek daha yapılabilir hale getirilmesi ve verimliliğin artırılması diğer avantajlarıdır. Yapay zekanın kullanımının kısıtlı olmasının sebepleri arasında teknik uzmanlığa ihtiyaç olması, maliyetli ve karmaşık olması, veri güvenliği sağlanmadığı takdirde risklere yol açabilmesidir. Sonuç olarak yapay zeka teknolojisi, sunduğu avantajlarla hayatımızı kolaylaştırır. Beraberinde getirdiği kısıtlılıklar ve zorluklar da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle yapay zekanın geliştirilmesi ve uygulanmasında etik ve sosyal boyutların dikkate alınması büyük önem taşımaktadır (166).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 03.10.2024 tarihli, 643 Toplantı sayılı, 647 kararına göre oy birliği ile etik kurul onayı alındı. Çalışmanın bütün aşamaları Helsinki Deklerasyonu ve bu deklarasyonu dayanan iyi klinik uygulamalar ilkelerine uygun olarak yürütüldü.

Karara takiben Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde 01.01.2015-01.01.2025 tarihleri arasında over kanseri nedeniyle tedavi edilen hastaların bilgileri mia med sistemi ve arşiv taraması üzerinden retrospektif olarak tarandı. Tarama sonucunda hastaların gebelik sayısı, yaşı, ek hastalığı, sigara öyküsü, menapoz durumu, patolojik tanısı, tanı tarihi, hangi görüntüleme yöntemi kullanıldığı, vücut kitle indeksi, preoperatif CA-125 değerleri, preoperatif görüntüleri, patoloji sonuçları, tedavi şekli, neoadjuvan tedavi alıp almadığı, cerrahinin şekli, tanı ile tedavi arasındaki süreç gibi bilgiler elde edildi. Etik ve gizlilik kurallarına riayet edilerek yapay zeka programına bu bilgiler sunuldu.

Toplamda 230 hasta tespit edilmiş olup 46 hastanın preoperatif görüntüleri ve patoloji sonuçlarına ulaşılamadı. 184 hasta üzerinden veriler toplandı.

Yapay zeka programına girilen hasta görüntülemeleri ve klinik özellikleri üzerinden güncel literatüre uygun olarak rezektabilite olma ihtimalinin belirlenmesi ve en uygun tedavi yönteminin seçilmesi, radyologların raporları ile tekrar değerlendirmesi ve en uygun rezektabilite olma ihtimalinin verilmesi istendi.

Çalışmamızda ilgili veriler dikkate alınarak over kanseri hastalarında yapay zeka ile hastaların görüntüleme yöntemleri ve klinik özellikleri üzerinden rezektabilite olma ihtimali ve önerilen tedavi şekli ve tanı tarihi ile tedavi arasında geçen süre gibi sonuçlar değerlendirilmeye çalışıldı.

3.1. Yapay Zeka Programı Kullanımı

Bu çalışmada OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT-4 kullanıldı. GPT serisinin dördüncü iterasyonu olan bu model, büyük miktarda metin verisi üzerinde eğitildi. ChatGPT, metin tabanlı girdileri anlayarak, insan benzeri doğal dilde yanıtlar üretebilme yeteneğine sahiptir. Bu model çalışmamız için derin öğrenme tekniklerini kullanarak geniş bir tıbbi literatür veri tabanından edinilen bilgilerle eğitildi ve böylece tıbbi terminoloji, hastalık semptomları, teşhis ve tedavi yöntemleri hakkında kapsamlı bir anlayışa ulaştı.

Bu çalışmada, over kanserli hastaların görüntüleme verilerinin rezektabilite açısından değerlendirilmesinde OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT-4o yapay zeka dil modeli destekli analiz aracı kullanıldı. ChatGPT, yalnızca metinsel değil aynı zamanda görsel girdileri de işleyebilen gelişmiş bir yapay zeka sistemidir. Model, görüntüde yer alan nesneleri tanıma, açıklama üretme, içerik yorumlama ve bağlam içinde analitik değerlendirmeler yapabilme kapasitesine sahiptir. Büyük dil modellerine dayalı olarak doğal dil işleme ve görsel analiz yetenekleri mevcuttur. Model, milyarlarca parametreye sahip transformer mimarisi kullanılarak eğitilen ve metin ile görsel verileri çok modlu olarak işleyebilen bir yapay zeka sistemidir.

Hastaların BT, MR ve PET görüntüleri sisteme yüklendi. Görsellerle birlikte hastaya ait klinik özeti ve laboratuvar bulguları da sisteme metin olarak girildi. ChatGPT'ye, over kanserinde rezektabilite kriterlerini temel alarak görsel verileri yorumlaması istendi. Model, içsel olarak önceden eğitildiği çok büyük veri kümelerine dayalı bilgiyle, görüntülerden elde ettiği bulgular üzerinden rezektabilite tahmini yaptı. Rezektabilite, sayısal oran (örneğin %75 rezeke edilebilir) şeklinde ifade edildi. Aynı hastalara ait gerçek radyoloji raporları ChatGPT'ye yeniden yüklenerek yorumlatıldı. Modelden, metinsel rapor verilerine dayanarak ikinci bir rezektabilite oranı tahmini istendi. Elde edilen tahminler, klinikte uygulanan tedavi kararıyla karşılaştırıldı ve uyum düzeyleri analiz edildi.

ChatGPT-4o, OpenAI tarafından geliştirilen transformer tabanlı encoder-decoder yapısında çalışan bir modeldir. Görsel veriler, arka planda Vision Transformer veya benzeri çok modlu görsel algı katmanlarıyla işlenmektedir. Görseller, piksellerden özellik çıkarımı yapılarak dil modeli tarafından

yorumlanabilecek vektörlere dönüştürülmektedir. Bu sayede, model hem metin hem de görüntü girişlerini birleştirerek entegre analiz yapabilmektedir.

Verilerin anonimleştirilmesine dikkat edildi. Görseller üzerinde kimlik belirleyici bilgi bulunmadığı teyit edildi. ChatGPT, bulut tabanlı bir model olduğu için veriler kullanıcı oturumu süresince geçici olarak işlendi, kalıcı olarak kaydedilmedi. Çalışma, etik kurul izni kapsamında yürütüldü.

Bu model NCCN, ESGO, ESMO, ESUR kaynakları üzerinden veriler ile eğitildi (123, 151, 172-174). FIGO, TNM güncel evreleme kriterleri kullanıldı (118). Bu çalışmada kullanılan hasta verileri, çeşitli klinik bilgileri içermektedir. Her bir veride dikkate alınan özellikler şunları kapsamaktadır: Hastanın yaşı, gebelik sayısı, menopoz durumu, sigara öyküsü, ek hastalıklar, laboratuvar sonuçları, patoloji bulguları, tedavi şekli, kemoterapi alıp almadığı, görüntüleme yöntemi, radyoloji görüntüleri ve radyoloji raporları. Yapay zeka programına radyoloji görüntüleri ve klinik bilgileri sunuldu, rezektabilite olma ihtimali ve en uygun tedavi seçeneği önerisi alındı. Rezektabilite olma ihtimali yapay zeka tarafından yüzde olarak belirtildi, radyoloji raporları üzerinden tekrar bir oran alındı. Her iki oranla, önerilen tedavi, gerçekte uygulanan tedavi ve tanı ile tedavi arasında geçen süre değerlendirildi.

3.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 23.0 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programından yararlanıldı. Sürekli veriler minimum, maksimum, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verildi. Kategorik veriler ise yüzde (%) olarak verildi. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğunun araştırılmasında Shapiro Wilk's testinden yararlanıldı. Normal dağılmayan verilerin analizinde Wilcoxon Signed-Rank testinden yararlanıldı. Oluşturulan çapraz tabloların analizinde Paired-samples t-testi ve Pearson Ki-Kare analizleri kullanıldı. İstatistiksel önemlilik için $p < 0.05$ değeri kıstas kabul edildi. Yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimaliyle radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimali arasındaki fark, görüntüleme yapılmış hastalarda yapay zekanın verdiği rezektabilite olma ihtimali ve radyoloji

raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimali arasındaki farklar ve görüntüleme ile tedavi arasındaki süre oranlarının analizinde T-testi; yapay zeka nerisi ile gerçekte uygulanan tedavi arasındaki ilişki analizinde Pearson Ki-Kare testinden faydalanıldı.



4. BULGULAR

Over kanseri hastalarında yapay zeka yardımıyla hastaların görüntüleme yöntemleri üzerinden rezektabilite olma ihtimali ve önerilen tedavi şekliyle tanı tarihi ve tedavi arasında geçen süre gibi sonuçları değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmanın bulgular bölümünde elde edilen veriler şu başlıklar altında sunulmuştur:

- Hastaların tanıtıcı ve klinik özellikleri
- Yapay zekanın görüntüler üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimali ve radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimalinin karşılaştırması
- Yapay zekanın görüntüler üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimali ve radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimalinin görüntüleme yöntemi bazında kıyaslanması
- Yapay zekanın önerdiği tedaviyle gerçekte uygulanan tedavi arasındaki ilişki analizi
- Yapay zekanın önerdiği tedaviyle gerçekte uygulanan tedavi arasındaki uyumsuzluk oranları
- Görüntüleme ile tedavi arasındaki sürenin değerlendirilmesi

4.1. Hastaların Tanıtıcı ve Klinik Özellikleri

Tablo 4.1’de çalışmaya dahil olan 184 hastanın ortalama yaşlarının 60.85 ± 11.49 olduğu ve tanı alma yaşlarının ortalama $55.67 \pm 11,70$ olduğu bulundu. Hastaların BMI ortalaması $27.72 \pm 4.83 \text{ kg/m}^2$ olarak saptandı. BMI verilerinde en düşük 19, en yüksek 45 kg/m^2 olduğu belirlendi. Ca-125 değerleri incelendiğinde; ortalama $1305.34 \pm 3495.64 \text{ U/mL}$ olduğu saptandı.

Tablo 4. 1. Hastaların Tanıtıcı Özellikleri ve Ca-125 Değeri

	n	min	maks	Ort ± SS
Yaş	184	23	87	60.85 ± 11.49
Tanı alma yaşı	184	19	84	55.67± 11.70
BMI (kg/m²)	184	19	45	27.72±4.83
Ca-125 (U/mL)	184	4	38650	1305.34±3495.64

Tablo 4.2’de hastaların kronik hastalık durumları incelendiğinde; hipertansiyon (HT) %21.2, diyabet (DM) 11.4, iki hastalığa da sahip olan hastaların %5.4 olduğu saptandı. Sigara kullanma verilerine göre hastaların %23.4’ünün sigara kullandığı tespit edildi.

Menopoz durumu incelendiğinde; hastaların %69’unun postmenopozal dönemde olduğu belirlendi. Hastaların %9.2’sinin gebelik yaşamadığı, %9.8’inin nullipar olduğu ve %69.6’sının abort yaşamadığı belirlendi.

Patoloji türlerine göre en yaygın tanı %69 oran ile seröz tip olduğu bulundu. Sonrasında sırası ile %10.9 endometrioid, %5.4 berrak hücreli ve %3.3 oran ile granüloza tipi takip etmektedir. Uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildiğinde; hastaların %61.4’üne primer sitoredüksiyon, %38.6’sına neoadjuvan kemoterapi uygulandığı belirlendi. Seröz over kanseri tanısı alan 127 hasta arasında grade dağılımı incelendiğinde, %89.8’inin high grade olduğu belirlendi.

Tablo 4.2. Hastaların Klinik Özellikleri

Değişkenler	n	%
Kronik hastalık durumu		
HT	39	21.2
DM	21	11.4
HT+DM	10	5.4
Diğer	30	16.3
Yok	84	45.7
Sigara kullanımı		
Var	43	23.4
Yok	141	76.6
Menapoz durumu		
Premenopozal	57	31
Postmenopozal	127	69
Gravida		
0	17	9.2
1 ≥	167	90.8
Parite		
0	18	9.8
1 ≥	166	90.2
Abort		
0	128	69.6
1 ≥	56	30.4
Patoloji		
Berrak hücreli	10	5.4
Disgerminom	1	0.5
Endometrioid	20	10.9
Granüloza	6	3.3
Metastatik	2	1.1
Miks	4	2.2

Müsinöz	9	4.9
Seröz	127	69
Sertoli-leydig	1	0.5
Teratom	4	2.2
Tedavi		
Primer sitoredüksiyon	113	61.4
Neoadjuvan Kemoterapi	71	38.6
Neoadjuvan Kemoterapi		
Var	71	38.6
Yok	113	61.4
Grade		
High	113	89.8
Low	13	10.2

4.2. Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden Verdiği ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimallerinin Karşılaştırması

Tablo 4.3.'de yapay zekanın direkt görüntüleme üzerinden verdiğiyle radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimali arasındaki genel farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı tek örneklem t-testi ile değerlendirildi ($t(183)=22.702$).

Yapay zeka sisteminin radyolojik değerlendirmelere kıyasla %13.29 (Ort $\pm$ ss=13.29 $\pm$ 7.94) farkla tahminlerde bulunduğu tespit edildi ($p=0$). Gözlenen en düşük fark %0 iken, en yüksek fark %45 olarak kaydedildi.

Tablo 4.3.Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden Verdiğiyle Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimali Arasındaki Genel Fark

	n	min	maks	Ort ±ss	İstatistik
Fark (%)	184	0	45	13.29 ± 7.94	p=0 t(183)=22.702*

**T testi*

Tablo 4.4.'te yapay zekanın görüntülemeler üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimaline göre %64.1 oranda daha yüksek, %7.1 oranda eşit olarak bulundu.

Tablo 4.4.Yapay Zekanın Görüntüleme Üzerinden Verdiği ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilite Olma İhtimali Arasındaki Farkın Oranları

Fark	n	%
Yüksek	118	64.1
Düşük	53	28.8
Eşit	13	7.1

Tablo 4.5.'te yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji raporlarını değerlendirerek verilen rezektabilite olma ihtimaline göre yüksek oran verdiği hastalardaki farkın %14.28, düşük oran verdiği hastalardaysa %14.34 olduğu bulundu.

Tablo 4.5.Yapay Zekanın Görüntüleme Üzerinden Verdiği Rezektabilite Olma İhtimalinin, Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Veerdiği Rezektabilite Olma İhtimaline Göre Yüksek ve Düşük Çıkan Farkın Oranları

Fark	n	min	maks	Ort ±ss	İstatistik
Yüksek	118	5	45	14.28± 7.23	p<0.001 t(138)=21.458*
Düşük	53	5	35	14.34 ± 7.53	p<0.001 t(20)=13.856*

**T testi*

Tablo 4.6.'da yapay zekanın görüntüler üzerinden ve radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiği rezekeabilite olma ihtimali görüntüleme yöntemi bazında karşılaştırıldı ve her bir görüntüleme yöntemi için ayrı ayrı T-Testi uygulandı.

BT görüntüsü değerlendirildiğinde; yapay zekanın radyoloji raporlarını değerlendirerek verdiğiyle görüntüleri değerlendirerek verdiği rezekeabilite olma ihtimali arasında ortalama %13.20 fark saptandı (p<0.001). MR görüntüsüyle değerlendirilen hastalarda ortalama fark %12.86 olduğu tespit edildi (p<0.001). PET görüntüleri incelenen hastalardaysa fark %14.17 ile diğer yöntemlere kıyasla biraz daha yüksektir (p<0.001).

Tablo 4.6.Yapay Zekanın Görüntüler Üzerinden ve Radyoloji Raporlarını Değerlendirerek Verdiği Rezektabilité Olma İhtimalinin Görüntüleme Yöntemi Bazında Kıyaslanması

Fark	n	min	maks	Ort ±ss	İstatistik
BT	139	0	45	13.20 ± 7.89	p<0.001 t(138)=19.716*
MR	21	0	35	12.86 ± 9.82	p<0.001 t(20)=6*
PET	28	5	30	14.17 ± 6.54	p<0.001 t(23)=10.614*

*T testi

4.3. Yapay Zekanın Önerdiği Tedaviyle Uygulanan Tedavi Arasındaki İlişki Analizi

Tablo 4.7.'de yapay zeka önerisi ile gerçekte uygulanan tedavi arasındaki ilişki Pearson Ki-Kare testi ile analiz edildi ($\chi^2(3)=59.779$, p=0). Hastaların %75.5'inin yapay zeka tedavi önerisiyle gerçekte uygulanan tedavi uyumlu bulundu.

Tablo 4.7. Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki İlişki

Yapay zeka önerisi ile uygulanan tedavi	n	%	İstatistik
Uyuşan	139	75.5	p=0
Uyuşmayan	45	24.5	$\chi^2(3) = 59.779^*$

* Pearson Ki-Kare testi

Klinikte neoadjuvan tedavi yapılan 71 hastanın 69 tanesine rezeksiyona uygun olmaması nedeniyle, 2 tanesine operasyon yapılabilecekken komorbid durumlar nedeniyle neoadjuvan tedavi uygulandığı ve bu hastalara yapay zeka tarafından da neoadjuvan tedavi önerildiği tespit edildi.

4.4. Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki Uyumsuzluk Oranları

Tablo 4.8’de yapay zeka önerisiyle gerçekte uygulanan tedavi arasında uyumsuzluk gözlenen %24.5 hastanın alt grupları incelendiğinde, bu hastaların büyük çoğunluğunun (%88.9; n=40) yapay zeka tarafından neoadjuvan kemoterapi önerilmesine rağmen, gerçekte primer operasyon uygulandığı saptandı. Buna karşılık, yalnızca %11.1 hastada yapay zeka primer operasyon önermişken, klinikte neoadjuvan tedavi uygulandığı izlendi.

Yapay zeka değerlendirmesinde cerrahi rezektabilite önerilen ancak klinik olarak neoadjuvan kemoterapiye yönlendirilen beş hastanın tedavi sonuçları incelendiğinde; üç hastanın tanıdan sonraki 1, 3 ve 7. yıllarda yaşamını yitirdiği, iki hastanın ise takip sürecinde sağ kalım gösterdiği gözlemlendi.

Tablo 4.8.Yapay Zekanın Önerdiğiyle Gerçekte Uygulanan Tedavi Arasındaki Uyumsuzluk Oranları

Tedavi	n	%
Yapay Zeka: Neoadjuvan Gerçek: Operasyon	40	88.9
Yapay Zeka: Operasyon Gerçek: Neoadjuvan	5	11.1

Tablo 4.9.’da yapay zekanın neoadjuvan önerdiği fakat gerçekte operasyon uygulanan hastaların R skoru %52.5 oranının ‘0’ olmadığı tespit edildi.

Tablo 4.9. Yapay Zekanın Neoadjuvan Önerdiği, Gerçekte Operasyon Uygulanan Hastaların R Skoru

R Skoru	n	%
0	19	47.5
1	16	40
2	5	12.5

4.5. Görüntülemeyle Tedavi Arasındaki Sürenin Değerlendirilmesi

Tablo 4.10'da çalışmaya dahil edilen 184 hastada, radyolojik görüntülemeyle tedavi başlangıcı arasındaki süre gün cinsinden hesaplandı. Ortalama süre 35.17 gün olup, standart sapma 72.71 gün olarak bulundu. Tek örneklem t-testi sonucunda, ortalama 35 günlük süre farkı olduğu saptandı ($t(183)=6.561$, $p<0.001$). Bu durum, görüntüleme sonrası tedaviye geçişin rastlantısal ya da gecikmesiz olmadığını; ortalama 1 aydan uzun süren bir geçiş süreci bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 4.10. Görüntülemeyle Tedavi Arasındaki Süre Oranları

	n	Ort ± SS	İstatistik
Süre (gün)	184	35.17 ± 72.71	$p<0.001$ $t(183)=6.561^*$

**T testi*

5. TARTIŞMA

Over kanseri, kadınlarda görülen jinekolojik kanserler içinde en yüksek ölüm oranına sahip olanlardan biridir. İleri evrelerde tanı alan hastaların sağkalım oranları düşük seyretmektedir. Bu çalışmada, yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmalarının, over kanseri hastalarında preoperatif dönemde cerrahi rezektabiliteyi değerlendirmede görüntü tabanlı olarak değerlendirme potansiyeli araştırıldı. Over kanserli hastalarda yapay zeka destekli görüntü analizinin klinik tedavi kararları ile uyumu değerlendirildi.

Over kanseri tanısında karar ve tedavi süreci klinik olarak deneyimli radyolog ve jinekolog onkologların bulunduğu bir ekibin öznel değerlendirmesine bağlıdır (175). Elde edilen bulgular, yapay zekanın klinik karar alma süreçlerinde potansiyel bir yardımcı sistem olarak önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Yapay zeka destekli görüntü tabanlı analizin over kanseri rezektabilitesinin değerlendirilmesinde geleneksel radyolojik değerlendirmelere göre objektif ve doğru sonuçlar sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmadaki bulgular, yapay zeka teknolojilerinin klinik karar süreçlerinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir.

Yapay zeka tahminleri ile radyolojik değerlendirmeler arasındaki genel fark %13.29 olarak saptandı ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulundu. Over kanseri tanısına yönelik, özellikle yapay zeka sistemlerinin tanısallık performansını değerlendiren bir sistematik derleme ve meta-analiz yayımlandı. Bu çalışmada otuz dört uygun çalışma tanımlanarak ve yirmi sekiz çalışma meta-analize dahil edildi. Yapay zeka algoritmalarının, insan klinisyenleri tarafından bağımsız tespitten eşdeğer veya daha iyi bir performans gösteren tıbbi radyografi görüntülemesini kullanarak over kanserinin tanımlanmasında mükemmel olduğunu gösterdi (9). Bizim çalışmamızda ise %13.29 fark ile bir değerlendirme sunduğu izlendi. Ayrıca değerlendirdiğimizde yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji uzmanlarının raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimaline göre %64.1 hastada daha yüksek, %7.1 hastada eşit olarak bulundu. Yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji uzmanlarının raporlarını

değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimaline göre yüksek oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.28, düşük oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.34 olarak bulundu.

USG ve MRI over kanserinin tanısı ve karakterizasyonunda en sık kullanılan görüntüleme yöntemleri olarak değerlendirilmektedir (176). Aramedia-Vidaurreta ve arkadaşları, görüntüleme verilerine dayalı bir makine öğrenimi algoritmasının, 145 hastada %98 tanısal doğruluk sağladığını raporladı (177). Ayrıca, %87.6 gibi yüksek bir doğruluk oranıyla, iyi huylu ve kötü huylu over kanserlerini görüntüler üzerinden otomatik olarak ayırt edebilen bir derin öğrenme modeli kullanıldı (178). Yaptığımız çalışmada BT görüntüsü kullanılan 139 hastada yapay zekanın görüntüler üzerinden tahminleri ile radyoloji uzmanlarının raporları üzerinden yaptığı tahmin arasında ortalama %13,20 fark saptandı ve MR görüntüsü ile değerlendirilen 21 hastada ortalama fark %12,86 olup, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. PET görüntüleri ise incelenen 24 hastada ise fark %14,17 ile diğer yöntemlere kıyasla biraz daha yüksek ve anlamlı olduğu belirlendi. Bu bulgular, tüm görüntüleme yöntemleri için yapay zeka tahminleri ile radyolojik değerlendirmeler arasında anlamlı farklar olduğunu ortaya koymaktadır. En yüksek fark PET grubunda gözlenmiş olup bu durum, metabolik aktivite yorumlarına dayalı PET analizlerinde yapay zekanın daha fazla sapma gösterebildiğine işaret edebilir. Buna karşın BT ve MR verileri üzerinden yapılan tahminlerdeki farklar da klinik açıdan dikkate değerdir.

Tedavi planlaması açısından yapılan değerlendirmede, yapay zeka önerileriyle uygulanan tedavi yöntemleri arasında %24.5 oranında bir uyumsuzluk olduğu saptandı. Uyumsuzluk görülen 45 hastanın %88.9'una yapay zeka tarafından neoadjuvan tedavi önerilmesine rağmen cerrahi uygulandığı izlendi. Yapay zeka tarafından neoadjuvan tedavi önerilen ancak cerrahi uygulanan hastalarda R skoru analiz edildiğinde, R skoru '1' ve '2' olan hasta sayısının toplam %52.5 olduğu belirlendi. Yani yapay zeka tarafından neoadjuvan tedavi önerilen fakat cerrahi uygulanan hastalarda, %52.5 oranında R0 yani maksimal sitoredüksiyon sağlanamadığı görüldü. Maksimal sitoredüksiyon, evre III veya IV over kanseri olan hastalar arasında sağ kalımının en güçlü belirleyicilerinden biridir (3). Fakat 1922 hastayı içeren toplam 4 randomize kontrollü çalışmanın dahil

edildiği primer sitoredüksiyon cerrahisi ile neoadjuvan kemoterapinin kıyaslandığı bir meta-analizde, her iki grupta genel sağkalım ve progresyonsuz sağkalım açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlendi. Bu meta-analiz, neoadjuvan kemoterapiyi, primer sitoredüksiyon cerrahisine kıyasla bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir (179).

Klinikte neoadjuvan tedavi yapılan 71 hastanın 69 tanesine rezeksiyona uygun olmaması nedeniyle, 2 tanesine operasyon yapılabilecekken komorbid durumlar nedeniyle neoadjuvan tedavi uygulandığı ve bu hastalara yapay zeka tarafından da neoadjuvan tedavi önerildiği tespit edildi. Yapay zeka sistemlerinin sunduğu karar destek önerileri, klinisyenin değerlendirmesiyle beraber yorumlanmalı, multidisipliner karar süreçleriyle bütünleştirilmelidir. Yapay zeka sistemleri, karar verme süreçlerine katkı sunarken insan faktörünün dışlanmaması gerekmektedir (166).

Krückel ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada yapay zekanın jinekolojik kanser tedavilerinde öneri sunma becerisi incelendi, cevap puanlama sistemi oluşturuldu (aralığı: -1 puan (minimum) ile 2 puan (maksimum)). Yapay zeka, over kanseri için ortalama 0,75 puan, serviks kanseri için 0,7 puan ve endometrial kanser için 1,5 puan ile tedavi önerileri sunmakla iyi bir potansiyel gösterdi (180). Laios ve arkadaşları, over kanseri için sitoredüktif cerrahiye ve sonuçları yüksek doğrulukla tahmin eden bir yapay zeka tabanlı model ve bir yapay zeka stratejisi sundular. Model, R0 rezeksiyonunu %86,6 doğrulukla tahmin etti (181). Yapılan başka bir çalışmada yapay zeka destekli kolposkopi sisteminin yüksek riskli HPV'leri tespit etmedeki doğruluğu, hassasiyeti ve özgüllüğü sırasıyla %68, %76 ve %53 olarak tespit edildi. Bu çalışmaya göre yapay zeka algoritması, yüksek riskli HPV'lerin özelliklerini doğru bir şekilde tespit edebileceği gösterildi (182). Toplamda 22.693 kolposkopik kare içeren 70 kolposkopi muayenesine dayanan retrospektif bir çalışmada, serviks kanseri öncesi lezyonları ayırt edebilen bir yapay zeka algoritması geliştirildi. Hassasiyet %99,7 ve özgüllük %98,6 olarak bulundu. Bu sonuçlar, geliştirilen yapay zeka modelinin, servikal kanser öncesi lezyonları tanımda yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğunu göstermektedir (183). Toplam 13 çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde yapay zeka tabanlı endometrial kanser taramasının genel duyarlılığının %86 ve özgüllüğün %92

olduğu ve endometrial kanserli hastaları etkili bir şekilde tespit edebildiği gösterildi (184).

Krückel ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada yapay zekanın uzman panellerinin yerini almaya uygun olmadığı tespit edildi (180). Genel olarak, yapay zekanın görüntüleme temelli tahmin performansı umut vaat etmektedir. Tek başına karar verici olarak değil, destek araçları olarak değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Görüntüleme yöntemlerine özgü varyasyonlar, yapay zeka algoritmalarının eğitiminde özel optimizasyonların yapılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Kaynağa erişim bakımından yetersizlik ve değerlendiren uzmanlar arasındaki eşitsizlikler nedeniyle, tıbbi görüntülemeden direkt uygun ve acil bir tanı koymak zordur (185). Yapay zeka algoritmasının tahmin süresi 1 gün olarak varsayıldığında, çalışmamızda mevcut durumda görüntüleme ile tedavi başlangıcı arasında ortalama 35 gün süre olduğu saptandı. Bu süre, malign over kanserlerinde prognoz açısından kritik öneme sahiptir. Yapay zeka desteğiyle bu sürenin kayda değer oranda kısaltılabileceği öngörülmektedir. Erken evre over kanseri hastalarında doğru cerrahi evrelemenin sağ kalımı iyileştirmede kritik bir rol oynadığını gösterilmektedir (186). Tedavi gecikmesinin prognoz üzerine etkisini değerlendiren bir çalışmada 21.590 hastanın %72.6, %25.9 ve %1.54'ü sırasıyla acil tedavi (tanıdan sonra <1 ay), orta gecikmeli (1-2 ay gecikmiş) ve uzun gecikmeli gruplar (≥ 3 ay gecikmiş) olarak sınıflandırıldı. 5 yıllık genel sağ kalım olasılığı, acil tedavi grubunda %61.4 iken, orta ve uzun gecikmeli gruplarda sırasıyla %36.4 ve %34.8'e düştüğü görüldü. Bu çalışmaya göre tedavisi gecikmiş olan hastalar daha düşük genel sağ kalım oranına sahip olduğu izlendi. Tanıdan ilk tedaviye kadar bekleme süresinin 1 ay içinde olması gerektiği savunuldu (187).

Bu çalışmanın güçlü yönlerinden biri, çok sayıda hastayı içermesi ve farklı görüntüleme modaliteleriyle yapılan alt grup analizleridir. Bununla birlikte, çalışmanın sınırlılıkları arasında retrospektif tasarımı sayılabilir.

Yapay zeka özellikle mamografi görüntülerinde kanser tespiti ve risk tahmini konusunda radyologların performansına yakın sonuçlar verebilmektedir. Ancak, klinik doğrulama çalışmaları büyük ölçüde yetersizdir ve derin öğrenmenin

gücünün bu alanda nasıl en etkili şekilde kullanılacağı hala net değildir. Derin öğrenme modellerinin daha fazla geliştirilmesi ve daha büyük veri tabanlarının toplanması gereklidir (188).

Hızla gelişen yapay zeka teknolojisi, yakın gelecekte kanser alanında büyük umutlar vaat etmiş olsa da bu sistemler mükemmel değildir. Veriler, yapay zeka sistemlerinde öğrenmek için en önemli bileşen olmaya devam etmektedir (189). Yapay zekanın gücünün en üst düzeye çıkarılması için tıbbi verilerin veri tabanlarında biriktirilmesi gerekecektir (190).

Cerrahlar, yapay zekayı modern ve tıbbi uygulamalara entegre etmeye yardımcı olmak için önemli bir konumdadır. Yapay zeka cerrahinin öğretilme ve uygulanma şeklini değiştirme gücüne sahip bir teknolojidir (191). Hem doktorların hem de araştırmacıların yaklaşan bu yenilikçi döneme hazır olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, tıp eğitimi yalnızca klinik tıpla sınırlı kalmamalı; aynı zamanda ileri düzey istatistiksel ve hesaplama yetkinliklerini de kapsamalıdır (192).

Yapay zekanın over kanseri görüntüleme verilerine dayalı rezektabilite değerlendirmelerinde umut vaat eden bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Yapay zeka uygulamaları, cerrahlara jinekolojik onkoloji alanında hasta sonuçlarını iyileştirmeye yönelik değerli bilgiler sunabilir ve klinik karar süreçlerini destekleyebilir (193).

Bu potansiyelin klinik karar süreçlerine entegre edilmesi, özellikle zaman kazanımı ve standartlaştırılmış değerlendirme açısından önem taşımaktadır. Yapay zeka uygulamaları klinik karar verme sürecinde destekleyici bir rol oynamaktadır ve tek başına kesin sonuçlar üretmesi beklenmemektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışma, over kanseri tanısı almış hastalarda yapay zeka temelli analizlerin klinik karar verme süreçlerindeki potansiyel katkılarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirildi. Elde edilen bulgular, yapay zekanın görüntüleme verileri üzerinden gerçekleştirdiği rezektabilite olma tahminleri ile radyoloji raporlarının üzerinden verdiği rezektabilite olma tahminleri karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koydu. Bu fark, yalnızca genel ortalama değil, BT, MR ve PET gibi farklı görüntüleme teknikleri üzerinden yapılan değerlendirmelerde de istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu çalışmada yapay zekanın görüntüler ile radyoloji raporları üzerinden verdiği rezektabilite tahminleri karşılaştırıldığında, genel olarak %13.29 oranında farklı tahminlerde bulunduğu görüldü. Bu oranlar ayrı olarak değerlendirildiğinde %64.1 hastada daha yüksek, %7.1 hastada eşit olarak bulundu. Yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji uzmanlarının raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimaline göre yüksek oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.28, düşük oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.34 olarak saptandı. Bu oranlar yapay zekanın tek başına karar aracı olarak değil uzmanların yorumlarıyla birlikte değerlendirilmesi ve destek aracı olarak kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

BT, MR ve PET görüntülemelerinde de benzer şekilde anlamlı farklar saptandı; en yüksek fark PET grubunda (%14.17) gözlemlendi. Bu bulgular, yapay zeka sistemlerinin klinik karar destek aracı olarak potansiyel taşıdığını ancak farklı görüntüleme yöntemlerinde ortaya çıkan değişkenliklerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Tedavi planlaması açısından değerlendirildiğinde yapay zeka önerisiyle uygulanan tedavi arasında oluşan %24.5'lik uyumsuzluk oranı tespit edildi. Uyumsuzluk görülen hastalardan %88.9'una yapay zeka tarafından neoadjuvan kemoterapi önerilmesine rağmen, bu hastalara primer operasyon uygulanmış olduğu saptandı. Bu hastaların R skoru değerlendirildiğinde %52.5 oranında R0 sağlanamadığı tespit edildi. Yani yapay zeka tarafından neoadjuvan tedavi önerilen fakat primer sitoreduksiyon cerrahisi yapılan hastalarda %52.5 oranında maksimal

sitoredüksiyon sağlanamadığı görüldü. Ayrıca neoadjuvan tedavi yapılan 71 hastanın 69 tanesine rezeksiyona uygun olmaması nedeniyle, 2 tanesine operasyon yapılabilecekken komorbid durumlar nedeniyle neoadjuvan tedavi uygulandığı ve bu hastalara yapay zeka tarafından da neoadjuvan tedavi önerildiği tespit edildi. Karar süreçlerinde yapay zekadan destek önerileri alınabilir fakat yapay zeka sistemlerinin sunduğu karar destek önerileri, klinisyenin bireyselleştirilmiş değerlendirmesiyle yorumlanmalı, multidisipliner karar süreçleriyle bütünleştirilmelidir.

Görüntüleme ile tedavi arasında geçen sürenin ortalama 35 gün olması da dikkat çekici bir başka bulgudur. Bu süre, tanıdan tedaviye geçişte ciddi bir zaman aralığı bulunduğunu ve sağlık sistemlerinde bu sürecin optimize edilmesi gerektiğini göstermektedir. Yapay zekanın bu tür zaman yönetimi süreçlerine katkı sağlayarak tanıdan tedaviye geçiş süresini kısaltma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma yapay zekanın, over kanserinde rezektabilite değerlendirmesi ve tedavi planlamasında önemli bir destek aracı olabileceğini gösterdi. Yapay zeka sistemlerinin kararlarda destek sistemleri olarak kullanımı, hasta yönetiminde zaman kazancı ve standardizasyon açısından önemli katkılar sağlayabilir. Gelecekte daha geniş örneklem grupları ve çok merkezli çalışmalar ile bu alandaki kanıtların güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Bununla birlikte, yapay zeka önerilerinin hekimler tarafından yorumlanarak kullanılması, bireysel hasta özelliklerinin karar sürecine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu teknolojilerin etik, hukuki ve hasta güvenliği açısından detaylı biçimde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Yapay zekanın over kanserinde rezektabilite değerlendirmesinde rutin klinik uygulamaya entegrasyonu için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Gelecekte, yapay zeka destekli sistemlerin, cerrahi planlamada standart bir araç haline gelmesi ve hasta spesifik tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca, multimodal veri entegrasyonu ve gerçek zamanlı görüntü analizi gibi ileri teknolojiler, bu alandaki uygulamaları daha da geliştirebilir.

7. ÖZET

Over Kanserinde Görüntü Tabanlı Olarak Rezektabiliteyi Değerlendirmede Yapay Zekanın Potansiyelinin Araştırılması

Amaç: Kliniğimizde over kanseri nedeniyle tedavi alan hastaların tıbbi verilerini ve radyolojik görüntülerini, yapay zeka programı tahminleriyle karşılaştırmak ve analiz etmektir. Bu çalışmanın amacı, over kanserli hastalarda preoperatif görüntülemelere dayalı olarak yapay zeka programının rezektabilite tahmin yeteneğini değerlendirmek ve bu tahminleri radyoloji raporları ile klinikte uygulanan tedavilerle karşılaştırmaktır. Yapay zeka tabanlı sistemlerin over kanserinde rezektabiliteyi değerlendirmede ve tedavi planlanmasında ne derece etkili ve güvenilir olabileceği araştırılacaktır. Bu bağlamda çalışma, yapay zekanın tıbbi alanda kullanımının geleceğine dair önemli bilgiler sunmayı hedeflemektedir.

Gereç ve yöntem: Bu çalışma, 01 Ocak 2015 ile 01 Ocak 2025 tarihleri arasında, Akdeniz Üniversitesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'ne başvuran veya tedavi alan over kanser tanılı hastaların incelenmesini içermektedir. Toplamda 230 hasta tespit edildi fakat 46 hastanın preoperatif görüntüleri ve patoloji sonuçlarına ulaşamadı. Toplam 184 hasta üzerinde çalışıldı. Toplanan veriler yapay zeka programı ChatGPT'ye girildi. Her hastanın radyolojik görüntüleri ve klinik özellikleri değerlendirilerek yapay zeka tarafından tahmini bir rezektabilite olma ihtimali belirlendi. Radyolojik raporlar ile tekrar yapay zeka tarafından tahmini bir oran belirlendi. Bu oranlar karşılaştırıldı. Ayrıca en uygun tedavi seçeneğini belirlemesi amaçlandı. Önerilen tedavi seçeneği ile gerçekte uygulanan tedaviler karşılaştırıldı. Aynı zamanda tanı konulduktan sonra tedavi arasında geçen süreç değerlendirildi. Yapay zeka programlarının tanı ile tedavi arasında geçen sürece katkısı araştırıldı. Bu çalışma, yapay zekanın klinik karar verme süreçlerine katkısını değerlendirmek ve potansiyel etkinliğini incelemek için tasarlandı.

Bulgular: 01 Ocak 2015 ile 01 Ocak 2025 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde tedavi veya tanı alan over kanseri 184 hastanın tanı anındaki ortalama yaşları $55,67 \pm 11,70$ olarak bulundu,

hastaların %69,0'ı postmenopozal, %23,4'ü sigara kullanmakta, beden kitle indeksi (BMI) ortalaması $27,72 \pm 4,83$ olarak saptandı. Ek hastalıklar arasında en sık görüleni hipertansiyon olup, CA 12-5 değerleri incelendiğinde; ortalama değer $1305,34 \pm 3495,64$ dür. Patoloji türlerine göre en yaygın tanı %69 ile seröz tiptir. Bunu %10,9 ile endometrioid, %5,4 ile berrak hücreli ve %3,3 ile granüloza tipleri takip etmektedir. Seröz over kanseri tanısı konulan 127 hasta arasında grade dağılımı incelendiğinde, %89,8'i high gradedir. Uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildiğinde; hastaların %61,4'üne primer sitoredüksiyon uygulandığı belirlendi. Yapay zeka programının görüntü üzerinden değerlendirdiği rezektabilite olma ihtimali ile radyoloji raporlarına dayalı değerlendirdiği rezektabilite olma ihtimali karşılaştırıldığında; $p < 0.001$ olup bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu oranlar arasında %13,29 fark olduğu görüldü. Bu oranlar ayrı olarak değerlendirildiğinde %64.1 hastada daha yüksek, %7.1 hastada eşit olarak bulundu. Yapay zekanın görüntüleme üzerinden verdiği rezektabilite olma ihtimalinin, radyoloji uzmanlarının raporlarını değerlendirerek verdiği rezektabilite olma ihtimaline göre yüksek oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.28, düşük oran verdiği hastalarda fark ortalama %14.34 olarak bulundu. Görüntüleme yöntemleri kendi içlerinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde BT raporları arasında %13,20; MR görüntülemesi yapılan hastalarda %12,86; PET yapılan hastalarda %14,17 gibi bir fark olduğu bulundu. Ayrıca yapay zekanın önerdiği tedavi seçeneği ile hastaya uygulanan tedavi karşılaştırıldı ve sonuç olarak 184 geçerli vakanın %75.5'inde yapay zeka ile doktor kararı birebir örtüştüğü izlendi. Bu da klinik karar alma süreçlerinin yapay zeka ile ilişkili olduğu ve yapay zeka önerilerinin çoğu durumda dikkate alındığını göstermektedir. Yapay zeka tarafından önerilen tedavi ile gerçekte uygulanan tedavi arasında %24.5 uyumsuzluk oranı bulundu. Bunların %88.9'una neoadjuvan tedavi önerilmesine rağmen operasyon uygulandığı gösterildi. Neoadjuvan tedavi önerilmesine rağmen operasyon uygulanan hastaların ise %52.5'inde maksimal sitoredüksiyon sağlanamadığı tespit edildi. Neoadjuvan tedavi yapılan 71 hastanın 69 tanesine rezeksiyona uygun olmadığı için, 2 tanesine operasyon yapılabilecekken komorbid durumlar nedeniyle neoadjuvan tedavi uygulandığı ve bu hastalara yapay zeka tarafından da neoadjuvan tedavi önerildiği tespit edildi. Bu durum hastaların yönetim sürecinde yapay zeka destekli

sistemlerden faydalanabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca tanı ile tedaviye karar verme arasında geçen süre değerlendirildi. 184 veri üzerinden aradaki sürenin ortalaması alındı. Ortalama değer 35,17 olarak saptandı. Yani buna göre görüntüleme yöntemi ile karar verme ve tedaviye başlama süreci arasında ortalama 35 gün bir süre geçtiği tespit edildi.

Sonuçlar: Over kanseri, genellikle geç evrede tanı alması ve yüksek mortalite oranı nedeniyle etkin tanı ve tedavi planlaması gerektiren bir malignitedir. Cerrahi rezektabilitenin doğru şekilde değerlendirilmesi hasta sağkalımı açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, yapay zeka tabanlı sistemlerin görüntüleme temelli rezektabilite tahminindeki performansı ve klinik karar süreçlerine katkısı araştırılmıştır. Çalışmada yapay zeka, over kanserinde rezektabilite değerlendirmesi ve tedavi planlamasında umut vaat eden bir destek aracı olarak öne çıkmaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin over kanserinde rezektabilite değerlendirmesi ve tedavi planlamasında karar destek aracı olarak etkin biçimde kullanılabileceği düşünülmektedir. Klinik karar süreçlerine entegre edildiğinde, tanısal doğruluğu artırma ve tedaviye başlama süresini kısaltma gibi katkılar sağlayabilir. Ancak, yapay zekanın önerileri ve gerçek klinik uygulamalar arasında bazı farklılıkların bulunması, yapay zekanın henüz bağımsız bir karar verme aracı olarak kullanılmaması gerektiğini göstermektedir. Yapay zeka önerilerinin klinisyen tarafından bireyselleştirilerek dikkatle değerlendirilmesi ve destekleyici bir araç olarak kullanılması gerekmektedir. Bu sistemlerin rutin kullanımı öncesinde daha büyük örneklerle ve çok merkezli ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Yapay zeka, Over Kanser, Rezektabilite, Görüntüleme Yöntemleri, BT, MRI, PET, Jinekolojik Onkoloji

8. ABSTRACT

Investigation of the Potential of Artificial Intelligence in Imaging-Based Assessment of Resectability in Ovarian Cancer

Objective: This study aims to analyze and compare the medical data and radiological images of ovarian cancer patients treated in our clinic with the resectability predictions provided by an artificial intelligence (AI) program. The primary objective is to evaluate the AI system's ability to predict resectability based on preoperative imaging and compare these predictions with radiology reports and the treatments applied in clinical practice. Additionally, the study investigates the effectiveness and reliability of AI-based systems in assessing resectability and guiding treatment planning in ovarian cancer.

Materials and Methods: This retrospective study included patients diagnosed with ovarian cancer who were treated or followed at the Department of Obstetrics and Gynecology, Akdeniz University Hospital, between January 1, 2015, and January 1, 2025. A total of 230 patients were initially identified; however, 46 were excluded due to the unavailability of preoperative imaging or pathology data. The final analysis included 184 patients. Data were processed through the AI program ChatGPT. For each patient, both radiological imaging and clinical features were evaluated to generate AI-based resectability probabilities, which were then compared with predictions derived from radiology reports. Furthermore, the treatments suggested by AI were compared with those actually applied, and the time interval between diagnosis and treatment was assessed to evaluate the contribution of AI to decision-making timelines.

Results: The mean age at diagnosis among the 184 patients was 55.67 ± 11.70 years. Of these, 69.0% were postmenopausal, 23.4% were smokers, and the average BMI was 27.72 ± 4.83 kg/m². Hypertension was the most common comorbidity. The mean CA-125 level was 1305.34 ± 3495.64 U/mL. Histopathologically, serous carcinoma was the most common subtype (69%), followed by endometrioid (10.9%), clear cell (5.4%), and granulosa cell tumors (3.3%). Among the 127 serous carcinoma patients, 89.8% were high-grade. Primary cytoreductive surgery was performed in 61.4% of cases. A statistically significant

difference ($p < 0.001$) was found between the AI-predicted resectability based on imaging and that based on radiology reports, with a mean discrepancy of 13.29%. In 64.1% of cases, the AI prediction was higher, equal in 7.1%, and lower in 28.8%. The average absolute difference in resectability probability was 14.28% for higher AI predictions and 14.34% for lower predictions. When analyzed by imaging modality, the discrepancy was 13.20% for CT, 12.86% for MRI, and 14.17% for PET. Regarding treatment planning, AI-generated treatment suggestions matched the actual clinical decisions in 75.5% of cases. The remaining 24.5% showed discordance, predominantly due to AI suggesting neoadjuvant chemotherapy while surgery was performed instead. Among those who underwent surgery despite AI recommending chemotherapy, 52.5% failed to achieve maximal cytoreduction. Of the 71 patients who received neoadjuvant chemotherapy, 69 were non-resectable, and 2 were resectable but received chemotherapy due to comorbidities—both cases aligned with AI suggestions. The average time from diagnosis to treatment initiation was 35.17 days.

Conclusion: Ovarian cancer is often diagnosed at an advanced stage and requires effective planning of both diagnosis and treatment. Accurate evaluation of surgical resectability is essential for improving survival outcomes. This study demonstrates that AI-based systems show promising potential in predicting resectability and assisting clinical decision-making in ovarian cancer. When integrated into clinical workflows, AI may enhance diagnostic precision and reduce time to treatment. However, the observed discrepancies between AI recommendations and real-world practices indicate that AI should currently serve only as a supportive tool rather than an autonomous decision-maker. Its outputs must be critically assessed and tailored by clinicians. Further large-scale, multicenter studies are needed before routine clinical implementation.

Keywords: Artificial Intelligence, Ovarian Cancer, Resectability, Imaging Modalities, CT, MRI, PET, Gynecologic Oncology

9. KAYNAKLAR

1. Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, Jemal A. Cancer statistics, 2023. *CA Cancer J Clin.* 2023;73(1):17-48.
2. Torre LA, Trabert B, DeSantis CE, Miller KD, Samimi G, Runowicz CD, et al. Ovarian cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(4):284-96.
3. Bristow RE, Tomacruz RS, Armstrong DK, Trimble EL, Montz FJ. Survival effect of maximal cytoreductive surgery for advanced ovarian carcinoma during the platinum era: a meta-analysis. *J Clin Oncol.* 2002;20(5):1248-59.
4. du Bois A, Reuss A, Pujade-Lauraine E, Harter P, Ray-Coquard I, Pfisterer J. Role of surgical outcome as prognostic factor in advanced epithelial ovarian cancer: a combined exploratory analysis of 3 prospectively randomized phase 3 multicenter trials: by the Arbeitsgemeinschaft Gynaekologische Onkologie Studiengruppe Ovarialkarzinom (AGO-OVAR) and the Groupe d'Investigateurs Nationaux Pour les Etudes des Cancers de l'Ovaire (GINECO). *Cancer.* 2009;115(6):1234-44.
5. Chi DS, Eisenhauer EL, Zivanovic O, Sonoda Y, Abu-Rustum NR, Levine DA, et al. Improved progression-free and overall survival in advanced ovarian cancer as a result of a change in surgical paradigm. *Gynecol Oncol.* 2009;114(1):26-31.
6. Gu P, Pan LL, Wu SQ, Sun L, Huang G. CA 125, PET alone, PET-CT, CT and MRI in diagnosing recurrent ovarian carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Radiol.* 2009;71(1):164-74.
7. Liu P, Deng L, Yang L, Yuan X, Xia W, Su Y. Magnetic resonance imaging for evaluating tumor resectability in advanced ovarian cancer: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(50):e23419.
8. Lu MY, Chen TY, Williamson DFK, Zhao M, Shady M, Lipkova J, et al. AI-based pathology predicts origins for cancers of unknown primary. *Nature.* 2021;594(7861):106-10.
9. Xu HL, Gong TT, Liu FH, Chen HY, Xiao Q, Hou Y, et al. Artificial intelligence performance in image-based ovarian cancer identification: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine.* 2022;53:101662.

10. Webb PM, Jordan SJ. Global epidemiology of epithelial ovarian cancer. *Nat Rev Clin Oncol.* 2024;21(5):389-400.
11. Armstrong DK, Alvarez RD, Bakkum-Gamez JN, Barroilhet L, Behbakht K, Berchuck A, et al. Ovarian Cancer, Version 2.2020, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2021;19(2):191-226.
12. Rooth C. Ovarian cancer: risk factors, treatment and management. *Br J Nurs.* 2013;22(17):S23-30.
13. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. *CA Cancer J Clin.* 2016;66(1):7-30.
14. Reid BM, Permuth JB, Sellers TA. Epidemiology of ovarian cancer: a review. *Cancer Biol Med.* 2017;14(1):9-32.
15. Salehi F, Dunfield L, Phillips KP, Krewski D, Vanderhyden BC. Risk factors for ovarian cancer: an overview with emphasis on hormonal factors. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2008;11(3-4):301-21.
16. Choi J-H, Wong AST, Huang H-F, Leung PCK. Gonadotropins and Ovarian Cancer. *Endocrine Reviews.* 2007;28(4):440-61.
17. Ali AT, Al-Ani O, Al-Ani F. Epidemiology and risk factors for ovarian cancer. *Prz Menopauzalny.* 2023;22(2):93-104.
18. Stewart LM, Holman CD, Aboagye-Sarfo P, Finn JC, Preen DB, Hart R. In vitro fertilization, endometriosis, nulliparity and ovarian cancer risk. *Gynecol Oncol.* 2013;128(2):260-4.
19. Tsilidis KK, Allen NE, Key TJ, Dossus L, Lukanova A, Bakken K, et al. Oral contraceptive use and reproductive factors and risk of ovarian cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Br J Cancer.* 2011;105(9):1436-42.
20. Sueblinvong T, Carney ME. Current understanding of risk factors for ovarian cancer. *Curr Treat Options Oncol.* 2009;10(1-2):67-81.
21. Pearce CL, Templeman C, Rossing MA, Lee A, Near AM, Webb PM, et al. Association between endometriosis and risk of histological subtypes of ovarian cancer: a pooled analysis of case-control studies. *Lancet Oncol.* 2012;13(4):385-94.

22. Van Gorp T, Amant F, Neven P, Vergote I, Moerman P. Endometriosis and the development of malignant tumours of the pelvis. A review of literature. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2004;18(2):349-71.
23. Chittenden BG, Fullerton G, Maheshwari A, Bhattacharya S. Polycystic ovary syndrome and the risk of gynaecological cancer: a systematic review. *Reprod Biomed Online*. 2009;19(3):398-405.
24. Boyd J, Sonoda Y, Federici MG, Bogomolny F, Rhei E, Maresco DL, et al. Clinicopathologic features of BRCA-linked and sporadic ovarian cancer. *Jama*. 2000;283(17):2260-5.
25. Evans DG, Young K, Bulman M, Shenton A, Wallace A, Lalloo F. Probability of BRCA1/2 mutation varies with ovarian histology: results from screening 442 ovarian cancer families. *Clin Genet*. 2008;73(4):338-45.
26. Grann VR, Panageas KS, Whang W, Antman KH, Neugut AI. Decision analysis of prophylactic mastectomy and oophorectomy in BRCA1-positive or BRCA2-positive patients. *Journal of Clinical Oncology*. 16(3):979-85.
27. Rebbeck TR, Friebel T, Wagner T, Lynch HT, Garber JE, Daly MB, et al. Effect of short-term hormone replacement therapy on breast cancer risk reduction after bilateral prophylactic oophorectomy in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers: the PROSE Study Group. *J Clin Oncol*. 2005;23(31):7804-10.
28. Lu KH, Garber JE, Cramer DW, Welch WR, Niloff J, Schrag D, et al. Occult ovarian tumors in women with BRCA1 or BRCA2 mutations undergoing prophylactic oophorectomy. *J Clin Oncol*. 2000;18(14):2728-32.
29. Bogomilova Kamburova Z, Lubenova Popovska S, Stefanova Kovacheva K, Todorov Petrov K, Enkova Nikolova S. Familial Lynch syndrome with early age of onset and confirmed splice site mutation in MSH2: A case report. *Biomed Rep*. 2022;16(5):39.
30. Song H, Dicks E, Ramus SJ, Tyrer JP, Intermaggio MP, Hayward J, et al. Contribution of Germline Mutations in the RAD51B, RAD51C, and RAD51D Genes to Ovarian Cancer in the Population. *J Clin Oncol*. 2015;33(26):2901-7.
31. Jordan SJ, Whiteman DC, Purdie DM, Green AC, Webb PM. Does smoking increase risk of ovarian cancer? A systematic review. *Gynecol Oncol*. 2006;103(3):1122-9.

32. Gates MA, Rosner BA, Hecht JL, Tworoger SS. Risk factors for epithelial ovarian cancer by histologic subtype. *Am J Epidemiol*. 2010;171(1):45-53.
33. Olsen CM, Green AC, Whiteman DC, Sadeghi S, Kolahdooz F, Webb PM. Obesity and the risk of epithelial ovarian cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer*. 2007;43(4):690-709.
34. Kaku T, Ogawa S, Kawano Y, Ohishi Y, Kobayashi H, Hirakawa T, et al. Histological classification of ovarian cancer. *Med Electron Microsc*. 2003;36(1):9-17.
35. Fujiwara K, McAlpine JN, Lheureux S, Matsumura N, Oza AM. Paradigm Shift in the Management Strategy for Epithelial Ovarian Cancer. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2016;35:e247-57.
36. Chen VW, Ruiz B, Killeen JL, Coté TR, Wu XC, Correa CN. Pathology and classification of ovarian tumors. *Cancer*. 2003;97(10 Suppl):2631-42.
37. Gaona-Luviano P, Medina-Gaona LA, Magaña-Pérez K. Epidemiology of ovarian cancer. *Chin Clin Oncol*. 2020;9(4):47.
38. Kaldawy A, Segev Y, Lavie O, Auslander R, Sopik V, Narod SA. Low-grade serous ovarian cancer: A review. *Gynecol Oncol*. 2016;143(2):433-8.
39. Bowtell DD, Böhm S, Ahmed AA, Aspuria PJ, Bast RC, Jr., Beral V, et al. Rethinking ovarian cancer II: reducing mortality from high-grade serous ovarian cancer. *Nat Rev Cancer*. 2015;15(11):668-79.
40. Matulonis UA, Sood AK, Fallowfield L, Howitt BE, Sehouli J, Karlan BY. Ovarian cancer. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:16061.
41. Shih I-M, Kurman RJ. Ovarian Tumorigenesis: A Proposed Model Based on Morphological and Molecular Genetic Analysis. *The American Journal of Pathology*. 2004;164(5):1511-8.
42. Reade CJ, McVey RM, Tone AA, Finlayson SJ, McAlpine JN, Fung-Kee-Fung M, et al. The fallopian tube as the origin of high grade serous ovarian cancer: review of a paradigm shift. *J Obstet Gynaecol Can*. 2014;36(2):133-40.
43. Piek JM, van Diest PJ, Zweemer RP, Jansen JW, Poort-Keesom RJ, Menko FH, et al. Dysplastic changes in prophylactically removed Fallopian tubes of women predisposed to developing ovarian cancer. *J Pathol*. 2001;195(4):451-6.

44. Labidi-Galy SI, Papp E, Hallberg D, Niknafs N, Adleff V, Noe M, et al. High grade serous ovarian carcinomas originate in the fallopian tube. *Nat Commun.* 2017;8(1):1093.
45. Blackman A, Mitchell J, Rowsell-Turner R, Singh R, Kim KK, Eklund E, et al. Analysis of serum HE4 levels in various histologic subtypes of epithelial ovarian cancer and other malignant tumors. *Tumor Biology.* 2021;43(1):355-65.
46. Lengyel E. Ovarian cancer development and metastasis. *Am J Pathol.* 2010;177(3):1053-64.
47. Jones S, Wang TL, Kurman RJ, Nakayama K, Velculescu VE, Vogelstein B, et al. Low-grade serous carcinomas of the ovary contain very few point mutations. *J Pathol.* 2012;226(3):413-20.
48. Olaoye T, Ayushi, Boyle W, Williams A, Ganesan R, Subba K, et al. Investigating age and ethnicity as novel high-risk phenotypes in mucinous ovarian cancer: retrospective study in a multi-ethnic population. *Int J Gynecol Cancer.* 2024;34(9):1399-407.
49. Alexandre J, Ray-Coquard I, Selle F, Floquet A, Cottu P, Weber B, et al. Mucinous advanced epithelial ovarian carcinoma: clinical presentation and sensitivity to platinum–paclitaxel-based chemotherapy, the GINECO experience. *Annals of Oncology.* 2010;21(12):2377-81.
50. Cybulska P, Paula ADC, Tseng J, Leitao MM, Jr., Bashashati A, Huntsman DG, et al. Molecular profiling and molecular classification of endometrioid ovarian carcinomas. *Gynecol Oncol.* 2019;154(3):516-23.
51. Shih Ie M, Kurman RJ. Ovarian tumorigenesis: a proposed model based on morphological and molecular genetic analysis. *Am J Pathol.* 2004;164(5):1511-8.
52. Cree IA, White VA, Indave BI, Lokuhetty D. Revising the WHO classification: female genital tract tumours. *Histopathology.* 2020;76(1):151-6.
53. Stewart J, Cunningham N, Banerjee S. New therapies for clear cell ovarian carcinoma. *Int J Gynecol Cancer.* 2023;33(3):385-93.
54. Ketabi Z, Bartuma K, Bernstein I, Malander S, Grönberg H, Björck E, et al. Ovarian cancer linked to Lynch syndrome typically presents as early-onset, non-serous epithelial tumors. *Gynecol Oncol.* 2011;121(3):462-5.

55. Al-Barrak J, Santos JL, Tinker A, Hoskins P, Gilks CB, Lau H, et al. Exploring palliative treatment outcomes in women with advanced or recurrent ovarian clear cell carcinoma. *Gynecol Oncol*. 2011;122(1):107-10.
56. Costeira FS, Félix A, Cunha TM. Brenner tumors. *Br J Radiol*. 2022;95(1130):20210687.
57. Turgay B, Koyuncu K, Taşkın S, Ortaç UF. Features of ovarian Brenner tumors: Experience of a single tertiary center. *Turk J Obstet Gynecol*. 2017;14(2):133-7.
58. Ray-Coquard I, Morice P, Lorusso D, Prat J, Oaknin A, Pautier P, et al. Non-epithelial ovarian cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up^{†}. *Annals of Oncology*. 2018;29:iv1-iv18.
59. Quirk JT, Natarajan N, Mettlin CJ. Age-specific ovarian cancer incidence rate patterns in the United States. *Gynecologic Oncology*. 2005;99(1):248-50.
60. Weinberg LE, Lurain JR, Singh DK, Schink JC. Survival and reproductive outcomes in women treated for malignant ovarian germ cell tumors. *Gynecologic Oncology*. 2011;121(2):285-9.
61. Gershenson DM. Management of ovarian germ cell tumors. *J Clin Oncol*. 2007;25(20):2938-43.
62. van der Hel OL, Timmermans M, van Altena AM, Kruitwagen RFPM, Slangen BFM, Sonke GS, et al. Overview of non-epithelial ovarian tumours: Incidence and survival in the Netherlands, 1989–2015. *European Journal of Cancer*. 2019;118:97-104.
63. Pectasides D, Pectasides E, Kassanos D. Germ cell tumors of the ovary. *Cancer Treatment Reviews*. 2008;34(5):427-41.
64. Ray-Coquard I, Morice P, Lorusso D, Prat J, Oaknin A, Pautier P, et al. Non-epithelial ovarian cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up^{††}FootnotesApproved by the ESMO Guidelines Committee: August 2008, last update December 2017. This publication supersedes the previously published version—*Ann Oncol* 2012; 23(Suppl 7): vii20–vii26. *Annals of Oncology*. 2018;29:iv1-iv18.

65. Dolkar T, Rayapureddy AK, Kadakia N, Bellamkonda A, Kalavar M. Recurrent Granulosa Cell Tumor in a Postmenopausal Woman: A Case Report and Literature Review. *Cureus*. 2023;15(8):e43368.
66. Sertic M, Devins KM, Oliva E, Lee SI, Kilcoyne A. Sex Cord-Stromal Tumors of the Ovary. *Radiol Clin North Am*. 2023;61(4):595-608.
67. Bankhead CR, Kehoe ST, Austoker J. Symptoms associated with diagnosis of ovarian cancer: a systematic review. *Bjog*. 2005;112(7):857-65.
68. Jayde V, White K, Blomfield P. Symptoms and diagnostic delay in ovarian cancer: a summary of the literature. *Contemp Nurse*. 2009;34(1):55-65.
69. Krishnan S, Heisick J, Johnson M. High-Grade Serous Ovarian Carcinoma Presenting With Massive Pleural Effusion in the Absence of Ascites: A Case Report and Review of the Literature. *Cureus*. 2024;16(12):e76303.
70. White RH, Chew HK, Zhou H, Parikh-Patel A, Harris D, Harvey D, et al. Incidence of venous thromboembolism in the year before the diagnosis of cancer in 528,693 adults. *Arch Intern Med*. 2005;165(15):1782-7.
71. Dilley J, Burnell M, Gentry-Maharaj A, Ryan A, Neophytou C, Apostolidou S, et al. Ovarian cancer symptoms, routes to diagnosis and survival - Population cohort study in the 'no screen' arm of the UK Collaborative Trial of Ovarian Cancer Screening (UKCTOCS). *Gynecol Oncol*. 2020;158(2):316-22.
72. Olson SH, Mignone L, Nakraseive C, Caputo TA, Barakat RR, Harlap S. Symptoms of ovarian cancer. *Obstet Gynecol*. 2001;98(2):212-7.
73. Hamilton W, Peters TJ, Bankhead C, Sharp D. Risk of ovarian cancer in women with symptoms in primary care: population based case-control study. *Bmj*. 2009;339:b2998.
74. Renjen PN, Chaudhari DM, Shilpi US, Zutshi D, Ahmad K. Paraneoplastic Cerebellar Degeneration Associated With Ovarian Adenocarcinoma: A Case Report and Review of Literature. *Ann Indian Acad Neurol*. 2018;21(4):311-4.
75. Practice Bulletin No. 174: Evaluation and Management of Adnexal Masses. *Obstet Gynecol*. 2016;128(5):e210-e26.
76. Cheng F, Ma X, Cheng Z, Wang Y, Zhang X, Ma C. Predict value of tumor markers combined with interleukins for therapeutic efficacy and prognosis in ovarian cancer patients. *Am J Cancer Res*. 2024;14(10):4868-79.

77. Zhang M, Cheng S, Jin Y, Zhao Y, Wang Y. Roles of CA125 in diagnosis, prediction, and oncogenesis of ovarian cancer. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer*. 2021;1875(2):188503.
78. Dochez V, Caillon H, Vaucel E, Dimet J, Winer N, Ducarme G. Biomarkers and algorithms for diagnosis of ovarian cancer: CA125, HE4, RMI and ROMA, a review. *J Ovarian Res*. 2019;12(1):28.
79. El Bairi K, Kandhro AH, Gouri A, Mahfoud W, Louanjli N, Saadani B, et al. Emerging diagnostic, prognostic and therapeutic biomarkers for ovarian cancer. *Cell Oncol (Dordr)*. 2017;40(2):105-18.
80. Timmerman D, Planchamp F, Bourne T, Landolfo C, du Bois A, Chiva L, et al. ESGO/ISUOG/IOTA/ESGE Consensus Statement on preoperative diagnosis of ovarian tumors. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2021;58(1):148-68.
81. Zheng LE, Qu JY, He F. The diagnosis and pathological value of combined detection of HE4 and CA125 for patients with ovarian cancer. *Open Med (Wars)*. 2016;11(1):125-32.
82. Bast RC, Jr., Badgwell D, Lu Z, Marquez R, Rosen D, Liu J, et al. New tumor markers: CA125 and beyond. *Int J Gynecol Cancer*. 2005;15 Suppl 3:274-81.
83. Matsas A, Stefanoudakis D, Troupis T, Kontzoglou K, Eleftheriades M, Christopoulos P, et al. Tumor Markers and Their Diagnostic Significance in Ovarian Cancer. *Life (Basel)*. 2023;13(8).
84. Widschwendter M, Zikan M, Wahl B, Lempiäinen H, Paprotka T, Evans I, et al. The potential of circulating tumor DNA methylation analysis for the early detection and management of ovarian cancer. *Genome Med*. 2017;9(1):116.
85. Shetty M. Imaging and Differential Diagnosis of Ovarian Cancer. *Semin Ultrasound CT MR*. 2019;40(4):302-18.
86. Funicelli L, Travaini LL, Landoni F, Trifirò G, Bonello L, Bellomi M. Peritoneal carcinomatosis from ovarian cancer: the role of CT and [¹⁸F]FDG-PET/CT. *Abdom Imaging*. 2010;35(6):701-7.
87. Pannu HK, Bristow RE, Montz FJ, Fishman EK. Multidetector CT of peritoneal carcinomatosis from ovarian cancer. *Radiographics*. 2003;23(3):687-701.

88. Iyer VR, Lee SI. MRI, CT, and PET/CT for ovarian cancer detection and adnexal lesion characterization. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;194(2):311-21.
89. Nam EJ, Yun MJ, Oh YT, Kim JW, Kim JH, Kim S, et al. Diagnosis and staging of primary ovarian cancer: correlation between PET/CT, Doppler US, and CT or MRI. *Gynecol Oncol.* 2010;116(3):389-94.
90. Debnath J, Satija L, Suri A, Rastogi V, Dhagat P, Sharma RK, et al. FOLLICULAR MONITORING: COMPARISON OF TRANSABDOMINAL AND TRANSVAGINAL SONOGRAPHY. *Med J Armed Forces India.* 2000;56(1):3-6.
91. Khoiwal K, Bahadur A, Kumari R, Bhattacharya N, Rao S, Chaturvedi J. Assessment of Diagnostic Value of Serum Ca-125 and Risk of Malignancy Index Scoring in the Evaluation of Adnexal Masses. *J Midlife Health.* 2019;10(4):192-6.
92. Moore RG, Jabre-Raughley M, Brown AK, Robison KM, Miller MC, Allard WJ, et al. Comparison of a novel multiple marker assay vs the Risk of Malignancy Index for the prediction of epithelial ovarian cancer in patients with a pelvic mass. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;203(3):228.e1-6.
93. Chacón E, Dasí J, Caballero C, Alcázar JL. Risk of Ovarian Malignancy Algorithm versus Risk Malignancy Index-I for Preoperative Assessment of Adnexal Masses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gynecol Obstet Invest.* 2019;84(6):591-8.
94. Timmerman D, Valentin L, Bourne TH, Collins WP, Verrelst H, Vergote I. Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of adnexal tumors: a consensus opinion from the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) Group. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000;16(5):500-5.
95. Van Calster B, Van Hoorde K, Froyman W, Kaijser J, Wynants L, Landolfo C, et al. Practical guidance for applying the ADNEX model from the IOTA group to discriminate between different subtypes of adnexal tumors. *Facts Views Vis Obgyn.* 2015;7(1):32-41.
96. Poonyakanok V, Tanmahasamut P, Jaishuen A. Prospective comparative trial comparing O-RADS, IOTA ADNEX model, and RMI score for preoperative evaluation of adnexal masses for prediction of ovarian cancer. *J Obstet Gynaecol Res.* 2023;49(5):1412-7.

97. Andreotti RF, Timmerman D, Strachowski LM, Froyman W, Benacerraf BR, Bennett GL, et al. O-RADS US Risk Stratification and Management System: A Consensus Guideline from the ACR Ovarian-Adnexal Reporting and Data System Committee. *Radiology*. 2020;294(1):168-85.
98. Kang SK, Reinhold C, Atri M, Benson CB, Bhosale PR, Jhingran A, et al. ACR Appropriateness Criteria® Staging and Follow-Up of Ovarian Cancer. *Journal of the American College of Radiology*. 2018;15(5, Supplement):S198-S207.
99. Sahdev A. CT in ovarian cancer staging: how to review and report with emphasis on abdominal and pelvic disease for surgical planning. *Cancer Imaging*. 2016;16(1):19.
100. Wilson MP, Sorour S, Bao B, Murad MH, Man V, Krill M, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced CT versus PET/CT for advanced ovarian cancer staging: a comparative systematic review and meta-analysis. *Abdom Radiol (NY)*. 2024;49(6):2135-44.
101. Amante S, Santos F, Cunha TM. Low-grade serous epithelial ovarian cancer: a comprehensive review and update for radiologists. *Insights into Imaging*. 2021;12(1):60.
102. Matsuoka Y, Ohtomo K, Araki T, Kojima K, Yoshikawa W, Fuwa S. MR imaging of clear cell carcinoma of the ovary. *Eur Radiol*. 2001;11(6):946-51.
103. Jeong YY, Outwater EK, Kang HK. Imaging evaluation of ovarian masses. *Radiographics*. 2000;20(5):1445-70.
104. Widschwendter P, Blersch A, Friedl TWP, Janni W, Kloth C, de Gregorio A, et al. CT Scan in the Prediction of Lymph Node Involvement in Ovarian Cancer - a Retrospective Analysis of a Tertiary Gyneco-Oncological Unit. *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2020;80(5):518-25.
105. Spencer JA, Forstner R, Cunha TM, Kinkel K. ESUR guidelines for MR imaging of the sonographically indeterminate adnexal mass: an algorithmic approach. *Eur Radiol*. 2010;20(1):25-35.
106. Booth SJ, Turnbull LW, Poole DR, Richmond I. The accurate staging of ovarian cancer using 3T magnetic resonance imaging--a realistic option. *BJog*. 2008;115(7):894-901.

107. Tempany CM, Zou KH, Silverman SG, Brown DL, Kurtz AB, McNeil BJ. Staging of advanced ovarian cancer: comparison of imaging modalities--report from the Radiological Diagnostic Oncology Group. *Radiology*. 2000;215(3):761-7.
108. Fischerova D, Burgetova A. Imaging techniques for the evaluation of ovarian cancer. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. 2014;28(5):697-720.
109. Yuan Y, Gu ZX, Tao XF, Liu SY. Computer tomography, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography or positron emission tomography/computer tomography for detection of metastatic lymph nodes in patients with ovarian cancer: a meta-analysis. *Eur J Radiol*. 2012;81(5):1002-6.
110. Engbersen MP, Van Driel W, Lambregts D, Lahaye M. The role of CT, PET-CT, and MRI in ovarian cancer. *Br J Radiol*. 2021;94(1125):20210117.
111. Lopez-Lopez V, Cascales-Campos PA, Gil J, Frutos L, Andrade RJ, Fuster-Quiñonero M, et al. Use of (18)F-FDG PET/CT in the preoperative evaluation of patients diagnosed with peritoneal carcinomatosis of ovarian origin, candidates to cytoreduction and hipec. A pending issue. *Eur J Radiol*. 2016;85(10):1824-8.
112. Du Bois A, Reuss A, Pujade-Lauraine E, Harter P, Ray-Coquard I, Pfisterer J. Role of surgical outcome as prognostic factor in advanced epithelial ovarian cancer: a combined exploratory analysis of 3 prospectively randomized phase 3 multicenter trials: by the Arbeitsgemeinschaft Gynaekologische Onkologie Studiengruppe Ovarialkarzinom (AGO-OVAR) and the Groupe d'Investigateurs Nationaux Pour les Etudes des Cancers de l'Ovaire (GINECO). *Cancer*. 2009;115(6):1234-44.
113. Heintz AP, Odicino F, Maisonneuve P, Quinn MA, Benedet JL, Creasman WT, et al. Carcinoma of the ovary. FIGO 26th Annual Report on the Results of Treatment in Gynecological Cancer. *Int J Gynaecol Obstet*. 2006;95 Suppl 1:S161-92.
114. Chan JK, Urban R, Cheung MK, Osann K, Husain A, Teng NN, et al. Ovarian cancer in younger vs older women: a population-based analysis. *British Journal of Cancer*. 2006;95(10):1314-20.

115. Bristow RE, Montz FJ, Lagasse LD, Leuchter RS, Karlan BY. Survival impact of surgical cytoreduction in stage IV epithelial ovarian cancer. *Gynecol Oncol.* 1999;72(3):278-87.
116. Chase DM, Mahajan A, Scott DA, Hawkins N, Kalilani L. The impact of varying levels of residual disease following cytoreductive surgery on survival outcomes in patients with ovarian cancer: a meta-analysis. *BMC Womens Health.* 2024;24(1):179.
117. Prat J. Staging classification for cancer of the ovary, fallopian tube, and peritoneum. *Int J Gynaecol Obstet.* 2014;124(1):1-5.
118. Berek JS, Renz M, Kehoe S, Kumar L, Friedlander M. Cancer of the ovary, fallopian tube, and peritoneum: 2021 update. *Int J Gynaecol Obstet.* 2021;155 Suppl 1(Suppl 1):61-85.
119. Al Rawahi T, Lopes AD, Bristow RE, Bryant A, Elattar A, Chattopadhyay S, et al. Surgical cytoreduction for recurrent epithelial ovarian cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(2):Cd008765.
120. Gaillard S, Lacchetti C, Armstrong DK, Cliby WA, Edelson MI, Garcia AA, et al. Neoadjuvant Chemotherapy for Newly Diagnosed, Advanced Ovarian Cancer: ASCO Guideline Update. *Journal of Clinical Oncology.* 2025;43(7):868-91.
121. Schorge JO, Bregar AJ, Durfee J, Berkowitz RS. Meigs to modern times: The evolution of debulking surgery in advanced ovarian cancer. *Gynecologic Oncology.* 2018;149(3):447-54.
122. Onda T, Yoshikawa H, Yasugi T, Yamada M, Matsumoto K, Taketani Y. Secondary cytoreductive surgery for recurrent epithelial ovarian carcinoma: proposal for patients selection. *Br J Cancer.* 2005;92(6):1026-32.
123. Querleu D, Planchamp F, Chiva L, Fotopoulou C, Barton D, Cibula D, et al. European Society of Gynaecological Oncology (ESGO) Guidelines for Ovarian Cancer Surgery. *Int J Gynecol Cancer.* 2017;27(7):1534-42.
124. Hou JY, Kelly MG, Yu H, McAlpine JN, Azodi M, Rutherford TJ, et al. Neoadjuvant chemotherapy lessens surgical morbidity in advanced ovarian cancer and leads to improved survival in stage IV disease. *Gynecol Oncol.* 2007;105(1):211-7.

125. Gaillard S, Lacchetti C, Armstrong DK, Cliby WA, Edelson MI, Garcia AA, et al. Neoadjuvant Chemotherapy for Newly Diagnosed, Advanced Ovarian Cancer: ASCO Guideline Update. *J Clin Oncol*. 2025;43(7):868-91.
126. Vergote I, du Bois A, Amant F, Heitz F, Leunen K, Harter P. Neoadjuvant chemotherapy in advanced ovarian cancer: On what do we agree and disagree? *Gynecol Oncol*. 2013;128(1):6-11.
127. Vergote I, Tropé CG, Amant F, Kristensen GB, Ehlen T, Johnson N, et al. Neoadjuvant chemotherapy or primary surgery in stage IIIC or IV ovarian cancer. *N Engl J Med*. 2010;363(10):943-53.
128. Kehoe S, Hook J, Nankivell M, Jayson GC, Kitchener H, Lopes T, et al. Primary chemotherapy versus primary surgery for newly diagnosed advanced ovarian cancer (CHORUS): an open-label, randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet*. 2015;386(9990):249-57.
129. Tangjitgamol S, Manusirivithaya S, Laopaiboon M, Lumbiganon P, Bryant A. Interval debulking surgery for advanced epithelial ovarian cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016(1):Cd006014.
130. Melamed A, Rizzo AE, Nitecki R, Gockley AA, Bregar AJ, Schorge JO, et al. All-Cause Mortality After Fertility-Sparing Surgery for Stage I Epithelial Ovarian Cancer. *Obstet Gynecol*. 2017;130(1):71-9.
131. Ditto A, Martinelli F, Lorusso D, Haeusler E, Carcangiu M, Raspagliesi F. Fertility sparing surgery in early stage epithelial ovarian cancer. *J Gynecol Oncol*. 2014;25(4):320-7.
132. Ledermann JA, Raja FA, Fotopoulou C, Gonzalez-Martin A, Colombo N, Sessa C. Newly diagnosed and relapsed epithelial ovarian carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up^{†}. *Annals of Oncology*. 2013;24:vi24-vi32.
133. Chan JK, Tian C, Fleming GF, Monk BJ, Herzog TJ, Kapp DS, et al. The potential benefit of 6 vs. 3 cycles of chemotherapy in subsets of women with early-stage high-risk epithelial ovarian cancer: an exploratory analysis of a Gynecologic Oncology Group study. *Gynecol Oncol*. 2010;116(3):301-6.

134. Burger Robert A, Brady Mark F, Bookman Michael A, Fleming Gini F, Monk Bradley J, Huang H, et al. Incorporation of Bevacizumab in the Primary Treatment of Ovarian Cancer. *New England Journal of Medicine*. 365(26):2473-83.
135. Armstrong DK. New Therapies for Ovarian Cancer. *J Natl Compr Canc Netw*. 2018;16(5s):632-5.
136. DiSilvestro P, Banerjee S, Colombo N, Scambia G, Kim BG, Oaknin A, et al. Overall Survival With Maintenance Olaparib at a 7-Year Follow-Up in Patients With Newly Diagnosed Advanced Ovarian Cancer and a BRCA Mutation: The SOLO1/GOG 3004 Trial. *J Clin Oncol*. 2023;41(3):609-17.
137. Moore K, Colombo N, Scambia G, Kim BG, Oaknin A, Friedlander M, et al. Maintenance Olaparib in Patients with Newly Diagnosed Advanced Ovarian Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(26):2495-505.
138. Chobanian N, Dietrich CS. Ovarian Cancer. *Surgical Clinics of North America*. 2008;88(2):285-99.
139. Kim SI, Kim JW. Role of surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in ovarian cancer. *ESMO Open*. 2021;6(3):100149.
140. Aronson SL, Lopez-Yurda M, Koole SN, Schagen van Leeuwen JH, Schreuder HWR, Hermans RHM, et al. Cytoreductive surgery with or without hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in patients with advanced ovarian cancer (OVHIPEC-1): final survival analysis of a randomised, controlled, phase 3 trial. *The Lancet Oncology*. 2023;24(10):1109-18.
141. Ghirardi V, Ronsini C, Trozzi R, Di Ilio C, Di Giorgio A, Cianci S, et al. Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in interval debulking surgery for advanced epithelial ovarian cancer: A single-center, real-life experience. *Cancer*. 2020;126(24):5256-62.
142. Berek JS, Kehoe ST, Kumar L, Friedlander M. Cancer of the ovary, fallopian tube, and peritoneum. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;143 Suppl 2:59-78.
143. Rutten MJ, Sonke GS, Westermann AM, van Driel WJ, Trum JW, Kenter GG, et al. Prognostic Value of Residual Disease after Interval Debulking Surgery for FIGO Stage IIIC and IV Epithelial Ovarian Cancer. *Obstet Gynecol Int*. 2015;2015:464123.

144. Chi DS, Eisenhauer EL, Lang J, Huh J, Haddad L, Abu-Rustum NR, et al. What is the optimal goal of primary cytoreductive surgery for bulky stage IIIC epithelial ovarian carcinoma (EOC)? *Gynecol Oncol.* 2006;103(2):559-64.
145. Tian WJ, Jiang R, Cheng X, Tang J, Xing Y, Zang RY. Surgery in recurrent epithelial ovarian cancer: benefits on Survival for patients with residual disease of 0.1-1 cm after secondary cytoreduction. *J Surg Oncol.* 2010;101(3):244-50.
146. Zang RY, Harter P, Chi DS, Shouli J, Jiang R, Tropé CG, et al. Predictors of survival in patients with recurrent ovarian cancer undergoing secondary cytoreductive surgery based on the pooled analysis of an international collaborative cohort. *Br J Cancer.* 2011;105(7):890-6.
147. Jacquet P, Sugarbaker PH. Clinical research methodologies in diagnosis and staging of patients with peritoneal carcinomatosis. *Cancer Treat Res.* 1996;82:359-74.
148. Sugarbaker PH, Chang D, Koslowe P. Prognostic features for peritoneal carcinomatosis in colorectal and appendiceal cancer patients when treated by cytoreductive surgery and intraperitoneal chemotherapy. *Cancer Treat Res.* 1996;81:89-104.
149. Szadkowska MA, Pałucki J, Cieszanowski A. Diagnosis and treatment of peritoneal carcinomatosis - a comprehensive overview. *Pol J Radiol.* 2023;88:e89-e97.
150. Aherne EA, Fenlon HM, Shields CJ, Mulsow JJ, Cronin CG. What the Radiologist Should Know About Treatment of Peritoneal Malignancy. *American Journal of Roentgenology.* 2017;208(3):531-43.
151. Colombo N, Sessa C, du Bois A, Ledermann J, McCluggage WG, McNeish I, et al. ESMO-ESGO consensus conference recommendations on ovarian cancer: pathology and molecular biology, early and advanced stages, borderline tumours and recurrent disease†. *Ann Oncol.* 2019;30(5):672-705.
152. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine Learning in Medicine. *N Engl J Med.* 2019;380(14):1347-58.
153. Drukker L, Noble JA, Papageorgiou AT. Introduction to artificial intelligence in ultrasound imaging in obstetrics and gynecology. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;56(4):498-505.

154. Al Kuwaiti A, Nazer K, Al-Reedy A, Al-Shehri S, Al-Muhanna A, Subbarayalu AV, et al. A Review of the Role of Artificial Intelligence in Healthcare. *J Pers Med*. 2023;13(6).
155. Christiansen F, Epstein EL, Smedberg E, Åkerlund M, Smith K, Epstein E. Ultrasound image analysis using deep neural networks for discriminating between benign and malignant ovarian tumors: comparison with expert subjective assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2021;57(1):155-63.
156. Sharma H, Droste R, Chatelain P, Drukker L, Papageorgiou AT, Noble JA. Spatio-Temporal Partitioning and Description of Full-Length Routine Fetal Anomaly Ultrasound Scans. *Proc IEEE Int Symp Biomed Imaging*. 2019;16:987-90.
157. Wang R, Pan W, Jin L, Li Y, Geng Y, Gao C, et al. Artificial intelligence in reproductive medicine. *Reproduction*. 2019;158(4):R139-r54.
158. Wang Y, Lin W, Zhuang X, Wang X, He Y, Li L, et al. Advances in artificial intelligence for the diagnosis and treatment of ovarian cancer (Review). *Oncol Rep*. 2024;51(3):46.
159. Chang HY, Jung CK, Woo JI, Lee S, Cho J, Kim SW, et al. Artificial Intelligence in Pathology. *J Pathol Transl Med*. 2019;53(1):1-12.
160. Pramit S, Meghoparna K, Jeenatara B. Artificial Intelligence in Cancer Diagnosis: A Game-changer in Healthcare. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 2025;26(9):1314-30.
161. Kersting K. Machine Learning and Artificial Intelligence: Two Fellow Travelers on the Quest for Intelligent Behavior in Machines. *Front Big Data*. 2018;1:6.
162. Feierabend M, Wolfgart JM, Praster M, Danalache M, Migliorini F, Hofmann UK. Applications of machine learning and deep learning in musculoskeletal medicine: a narrative review. *Eur J Med Res*. 2025;30(1):386.
163. LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning. *Nature*. 2015;521(7553):436-44.
164. Koç S, Sevlı O. Doğal Dil İşleme: Tarihi, Evrimi, Uygulamaları ve Gelecek Perspektifi. 2024. p. 118-66.

165. Dunn P, Ali A, Patel AP, Banerjee S. Brief Review and Primer of Key Terminology for Artificial Intelligence and Machine Learning in Hypertension. *Hypertension*. 2025;82(1):26-35.
166. Akalın B, Veranyurt Ü. Sağlık Hizmetleri ve Yönetiminde Yapay Zekâ. *Acta Infologica*. 2021;5(1):231-40.
167. Cao Z, Duan L, Yang G, Yue T, Chen Q. An experimental study on breast lesion detection and classification from ultrasound images using deep learning architectures. *BMC Medical Imaging*. 2019;19(1):51.
168. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017;542(7639):115-8.
169. Yu L, Chen H, Dou Q, Qin J, Heng PA. Automated Melanoma Recognition in Dermoscopy Images via Very Deep Residual Networks. *IEEE Trans Med Imaging*. 2017;36(4):994-1004.
170. Roth HR, Lu L, Liu J, Yao J, Seff A, Cherry K, et al. Improving Computer-Aided Detection Using Convolutional Neural Networks and Random View Aggregation. *IEEE Trans Med Imaging*. 2016;35(5):1170-81.
171. Nagpal K, Foote D, Liu Y, Chen PC, Wulczyn E, Tan F, et al. Development and validation of a deep learning algorithm for improving Gleason scoring of prostate cancer. *NPJ Digit Med*. 2019;2:48.
172. Ledermann JA, Raja FA, Fotopoulou C, Gonzalez-Martin A, Colombo N, Sessa C. Newly diagnosed and relapsed epithelial ovarian carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2013;24 Suppl 6:vi24-32.
173. NCCN-Ovarian Cancer Including Fallopian Tube Cancer and Primary Peritoneal Cancer 2025 [Available from: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/ovarian.pdf.
174. Forstner R, Sala E, Kinkel K, Spencer JA. ESUR guidelines: ovarian cancer staging and follow-up. *Eur Radiol*. 2010;20(12):2773-80.
175. Li S, Liu J, Xiong Y, Pang P, Lei P, Zou H, et al. A radiomics approach for automated diagnosis of ovarian neoplasm malignancy in computed tomography. *Sci Rep*. 2021;11(1):8730.

176. Virarkar M, Ganeshan D, Gulati AT, Palmquist S, Iyer R, Bhosale P. Diagnostic performance of PET/CT and PET/MR in the management of ovarian carcinoma-a literature review. *Abdom Radiol (NY)*. 2021;46(6):2323-49.
177. Aramendía-Vidaurreta V, Cabeza R, Villanueva A, Navallas J, Alcázar JL. Ultrasound Image Discrimination between Benign and Malignant Adnexal Masses Based on a Neural Network Approach. *Ultrasound Med Biol*. 2016;42(3):742-52.
178. Gao Y, Zeng S, Xu X, Li H, Yao S, Song K, et al. Deep learning-enabled pelvic ultrasound images for accurate diagnosis of ovarian cancer in China: a retrospective, multicentre, diagnostic study. *Lancet Digit Health*. 2022;4(3):e179-e87.
179. Zeng LJ, Xiang CL, Gong YZ, Kuang Y, Lu FF, Yi SY, et al. Neoadjuvant chemotherapy for Patients with advanced epithelial ovarian cancer: A Meta-Analysis. *Sci Rep*. 2016;6:35914.
180. Krückel A, Brückner L, Psilopatis I, Fasching PA, Beckmann MW, Emons J. Evaluation of ChatGPT's Potential in Tailoring Gynecological Cancer Therapies. *In Vivo*. 2024;38(4):1649-59.
181. Laios A, Kalampokis E, Johnson R, Thangavelu A, Tarabanis C, Nugent D, et al. Explainable Artificial Intelligence for Prediction of Complete Surgical Cytoreduction in Advanced-Stage Epithelial Ovarian Cancer. *Journal of Personalized Medicine*. 2022;12(4):607.
182. Takahashi T, Matsuoka H, Kobayashi Y, Iwata T, Banno K, Yamagami W, et al. Evaluation of AI-assisted colposcopy for detecting high-risk subtypes of human papillomavirus in CIN2. *European Journal of Gynaecological Oncology*. 2024;45(1):143-6.
183. Mascarenhas M, Alencão I, Carinhas MJ, Martins M, Cardoso P, Mendes F, et al. Artificial Intelligence and Colposcopy: Automatic Identification of Cervical Squamous Cell Carcinoma Precursors. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(10):3003.
184. Wang L, Wang Z, Zhao B, Wang K, Zheng J, Zhao L. Diagnosis Test Accuracy of Artificial Intelligence for Endometrial Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2025;27:e66530.

185. Zhang L, Wang H, Li Q, Zhao MH, Zhan QM. Big data and medical research in China. *Bmj*. 2018;360:j5910.
186. Trimbos JB. Surgical treatment of early-stage ovarian cancer. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2017;41:60-70.
187. Zhao J, Chen R, Zhang Y, Wang Y, Zhu H. Impact of Treatment Delay on the Prognosis of Patients with Ovarian Cancer: A Population-based Study Using the Surveillance, Epidemiology, and End Results Database. *J Cancer*. 2024;15(2):473-83.
188. Geras KJ, Mann RM, Moy L. Artificial Intelligence for Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: Current Concepts and Future Perspectives. *Radiology*. 2019;293(2):246-59.
189. Hosny A, Parmar C, Quackenbush J, Schwartz LH, Aerts H. Artificial intelligence in radiology. *Nat Rev Cancer*. 2018;18(8):500-10.
190. Shimizu H, Nakayama KI. Artificial intelligence in oncology. *Cancer Sci*. 2020;111(5):1452-60.
191. Hashimoto DA, Rosman G, Rus D, Meireles OR. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils. *Ann Surg*. 2018;268(1):70-6.
192. Meskó B, Drobni Z, Bényei É, Gergely B, Györfy Z. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *Mhealth*. 2017;3:38.
193. Laios A, Kalampokis E, Johnson R, Munot S, Thangavelu A, Hutson R, et al. Factors Predicting Surgical Effort Using Explainable Artificial Intelligence in Advanced Stage Epithelial Ovarian Cancer. *Cancers*. 2022;14(14):3447.