

Kadın Sağlığında Yapay Zekâ Destekli Yenilikçi Uygulamalar

Elif Ayfer Baltacı Yıldız¹

Özet

Kadın sağlığı alanında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı, son yıllarda sağlık hizmetlerinde yaşanan dijital dönüşüm süreciyle birlikte giderek önem kazanmaktadır. Yapay zekâ destekli uygulamalar; üreme sağlığı, gebelik, doğum, postpartum dönem ve menopoz yönetimi gibi kadın yaşamının farklı evrelerinde tanı, izlem, tedavi ve bakım süreçlerinin daha hızlı, doğru ve bireye özgü biçimde yürütülmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle makine öğrenmesi, derin öğrenme ve büyük veri analitiği temelli sistemler sayesinde yüksek riskli gebeliklerin erken dönemde belirlenmesi, fetal anomalilerin değerlendirilmesi, infertilite süreçlerinin yönetilmesi ve menopoz semptomlarının izlenmesi mümkün hâle gelmektedir. Bunun yanı sıra, giyilebilir teknolojiler, mobil sağlık uygulamaları ve dijital karar destek sistemleri aracılığıyla kadınların sağlık verileri gerçek zamanlı olarak takip edilebilmekte ve klinik karar süreçleri desteklenmektedir. Yapay zekâ uygulamaları aynı zamanda postpartum depresyon gibi ruh sağlığı sorunlarının erken tanınmasına ve psikososyal destek hizmetlerinin erişilebilirliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin etkili ve güvenilir biçimde kullanılabilmesi için veri güvenliği, etik ilkeler, algoritmik önyargıların azaltılması ve klinik geçerliliğin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, yapay zekâ destekli dijital sağlık teknolojilerinin kadın sağlığı hizmetlerinin daha koruyucu, bütüncül ve birey merkezli bir yapıya dönüşmesine önemli katkılar sunduğu görülmektedir.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, elifayferbaltaci@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4405-2211

Giriş

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, son yıllarda sağlık hizmetlerinin planlanması, yönetimi ve sunum süreçlerinde köklü dönüşümlere yol açan başlıca yenilik alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Ekinci & Kızılarıslan, 2025). Özellikle kadın sağlığı alanında yapay zekâ uygulamaları, tanı, tedavi ve bakım süreçlerinin daha sistematik, hızlı ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşımla yürütülmesine önemli katkılar sağlamaktadır (Baltacı Yıldız & Şahin, 2024). Kadın sağlığı; üreme sağlığı, gebelik ve doğum süreçleri, menopoz dönemi ile çeşitli jinekolojik hastalıkları kapsayan çok boyutlu yapısı nedeniyle sürekli izlem ve kişiye özgü değerlendirme gerektiren öncelikli sağlık alanlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda yapay zekâ tabanlı sistemler, büyük veri kümelerinin analizi, makine öğrenmesi algoritmalarının kullanımı ve derin öğrenme modellerinin uygulanması yoluyla klinik karar verme süreçlerini desteklemektedir. Söz konusu teknolojiler, hastalıkların erken dönemde tanınmasına, risk faktörlerinin daha doğru biçimde değerlendirilmesine ve bireye özgü bakım planlarının geliştirilmesine olanak sağlayarak kadın sağlığı hizmetlerinin etkinlik ve verimliliğini artırmaktadır (Jiang vd., 2017; Topol, 2019). Yapay zekâ uygulamalarının kadın sağlığı alanındaki temel kullanım alanlarından biri, üreme sağlığı ve fertilite süreçlerinin yönetimidir. Özellikle menstrual döngünün izlenmesi ve ovulasyon döneminin tahmin edilmesine yönelik geliştirilen yapay zekâ destekli sistemler, bireylerin doğurganlık dönemlerinin daha doğru, ayrıntılı ve güvenilir biçimde belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Giyilebilir teknolojiler ve mobil sağlık uygulamaları aracılığıyla elde edilen fizyolojik verilerin analiz edilmesi sayesinde kişiye özgü fertilite tahmin modelleri oluşturulabilmekte, böylece üreme sağlığının izlenmesine yönelik daha hassas ve etkin değerlendirmeler gerçekleştirilebilmektedir (Gbagbo vd., 2024; Lyzwinski vd., 2024). Bunun yanı sıra, gebelik ve prenatal bakım süreçlerinde kullanılan yapay zekâ uygulamaları, yüksek riskli gebeliklerin erken dönemde belirlenmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle makine öğrenmesi algoritmalarına dayalı modeller, preeklampsi, gestasyonel diyabet ve preterm doğum gibi obstetrik komplikasyonların gelişme olasılığını önceden tahmin edebilmekte ve klinik karar verme süreçlerinin desteklenmesinde etkin bir rol üstlenmektedir (Arain vd., 2023a; Bertini vd., 2022). Ayrıca, fetal gelişime ilişkin ultrason görüntülerinin yapay zekâ destekli algoritmalar aracılığıyla değerlendirilmesi, tanı süreçlerinin daha hızlı, standart ve etkin biçimde yürütülmesine olanak sağlamakta; aynı zamanda değerlendirme sürecinde oluşabilecek insan kaynaklı hata riskinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (He et al., 2021). Yapay zekâ teknolojileri, jinekolojik kanserlerin erken tanınmasına yönelik uygulamalarda giderek daha önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle meme kanseri taramalarında kullanılan derin

öğrenme tabanlı sistemlerin, mamografi görüntülerinin değerlendirilmesinde radyolog performansına yakın, bazı durumlarda ise daha yüksek doğruluk düzeylerine ulaşabildiği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, serviks kanseri taramalarında görüntü işleme tekniklerine dayalı yapay zekâ uygulamaları sayesinde smear örneklerinin analiz süreçleri otomatikleştirilebilmekte; böylece tanısal değerlendirmelerin daha hızlı gerçekleştirilmesi ve erken tanı olasılığının artırılması mümkün hâle gelmektedir (Hu vd., 2019; McKinney vd., 2020). Kadın ruh sağlığının korunması, izlenmesi ve desteklenmesine yönelik yapay zekâ tabanlı dijital uygulamaların kullanımı son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle depresyon, anksiyete ve postpartum depresyon gibi psikolojik sorunların erken dönemde belirlenmesinde, doğal dil işleme yöntemlerinden yararlanan uygulamalar ile mobil sağlık teknolojileri önemli katkılar sunmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen chatbot destekli dijital psikolojik danışmanlık sistemleri, ruh sağlığı hizmetlerine erişimin sınırlı olduğu bölgelerde destekleyici ve alternatif bir bakım modeli olarak değerlendirilmektedir (Inkster vd., 2018). Öte yandan, giyilebilir cihazlar ve mobil sağlık teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte kadınlara ait fizyolojik verilerin sürekli, düzenli ve gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu teknolojiler, bireylerin sağlık durumlarını anlık olarak takip edebilmelerine olanak sağlarken, sağlık profesyonellerine de uzaktan değerlendirme yapabilme ve gerekli durumlarda erken müdahalede bulunabilme imkânı sunmaktadır (Gbagbo vd., 2024).

1. Üreme Sağlığı ve Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, son yıllarda sağlık sektöründe hızla gelişen dijital dönüşümün başlıca unsurlarından biri olarak öne çıkmakta; özellikle üreme sağlığı ve fertilite yönetimi alanlarında yenilikçi uygulamaların geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerinin sağlık hizmetlerine entegre edilmesi sayesinde bireylerin fizyolojik süreçleri daha ayrıntılı, sistematik ve sürekli biçimde değerlendirilebilmektedir. Bu teknolojik ilerlemeler, geleneksel sağlık hizmeti modellerinin sınırlarını genişleterek daha hassas, öngörülebilir ve bireyselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin sunulmasına katkı sağlamaktadır (Gbagbo vd., 2024). Kadın üreme sağlığının çok yönlü ve zaman içinde değişkenlik gösteren özellikleri dikkate alındığında, geleneksel takip ve değerlendirme yöntemlerinin bu süreci her yönüyle yeterince ortaya koyamadığı anlaşılmaktadır. Bireysel fizyolojik farklılıkların sınırlı düzeyde değerlendirilmesi ise tanı ve tedavi uygulamalarında çeşitli güçlük ve belirsizliklere neden olabilmektedir. Bu noktada yapay zekâ teknolojileri, büyük veri analitiği ile makine ve derin öğrenme temelli algoritmalar aracılığıyla çok boyutlu sağlık verilerini entegre biçimde analiz ederek ilgili süreçlerin daha

ayrıntılı, kapsamlı ve etkili şekilde değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Demirtaş Alpsalaz vd., 2025; Kangasniemi vd., 2022). Bu doğrultuda daha doğru, öngörülebilir ve bireye özgü sağlık hizmeti modellerinin geliştirilmesi mümkün olmaktadır (Arain et al., 2023). Yapay zekâ destekli sistemler, yalnızca hasta izlem süreçlerinin geliştirilmesinde değil, aynı zamanda infertilitenin tanılanması ve tedavi yönetiminin daha etkin hâle getirilmesinde de önemli işlevler üstlenmektedir. Klinik veriler, hormonal analizler ve bireylere ait tıbbi geçmiş gibi çok boyutlu bilgilerin birlikte değerlendirilmesi sayesinde kişiye özgü risk analizleri gerçekleştirilebilmekte ve tedavi süreçleri daha planlı ve verimli biçimde yürütülebilmektedir. Bu yaklaşım, tedavi başarısının artırılmasına katkıda bulunurken gereksiz müdahale ve uygulamaların azaltılmasına da olanak sağlamaktadır (Bertini vd., 2022; Mennickent vd., 2023).

1.1. Ovulasyon ve Fertilite Süreçlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları

Ovulasyonun ve fertilite sürecinin izlenmesi, gebelik planlayan bireyler için üreme sağlığının önemli unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel izlem yöntemleri çoğunlukla bazal vücut sıcaklığının takip edilmesi, servikal mukusun özelliklerinin gözlemlenmesi ve hormonal değişimlerin değerlendirilmesi gibi uygulamalara dayanmaktadır. Ancak bu yöntemlerin bireysel kullanıma bağlı olması ve ölçüm sürecinde hata olasılığı taşıması, elde edilen verilerin doğruluğu ve güvenilirliği açısından çeşitli kısıtlılıklara neden olabilmektedir (Hohmann-Marriott vd., 2024). Bu çerçevede yapay zekâ destekli sistemler, farklı biyofizyolojik veri kaynaklarından elde edilen bilgileri bütüncül bir yaklaşımla değerlendirerek ovulasyon döneminin daha doğru ve öngörülebilir biçimde saptanmasına olanak tanımaktadır. Özellikle çok değişkenli veri analizine dayanan bu teknolojiler, fertilite penceresinin belirlenmesinde doğruluk düzeyinin artırılmasına katkı sağlayarak daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini desteklemektedir (Li vd., 2025; Wegrzynowicz vd., 2024). Giyilebilir teknolojiler ve mobil sağlık uygulamaları aracılığıyla elde edilen fizyolojik veriler; kalp ritmi, deri sıcaklığı, uyku örüntüsü ve hormonal değişkenler gibi çeşitli biyolojik göstergeleri içermektedir. Bu veriler, makine öğrenmesine dayalı analiz yöntemleriyle değerlendirilerek bireylere özgü fertilite dönemlerinin daha hassas ve ayrıntılı biçimde belirlenmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, doğal yollarla gebelik planlamasının etkinliğini artırmanın yanı sıra, potansiyel infertilite sorunlarının erken dönemde saptanmasına da katkı sağlamaktadır (Cromack & Walter, 2024; Lyzwiniski vd., 2024). Ayrıca, zaman içerisinde biriken bireysel veri setleri, algoritmaların öğrenme kapasitesini artırarak tahmin doğruluğunun geliştirilmesine ve kişiye özgü sağlık yönetimi modellerinin oluşturulmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin sağlık hizmetlerinde etkili ve güvenilir biçimde

kullanılabilmesi için veri gizliliği, bilgi güvenliği ve algoritmaların doğruluk düzeyi gibi temel unsurların titizlikle değerlendirilmesi gerekmektedir (Kangasniemi vd., 2022) .

1.2. İnfertilite Değerlendirme ve Tedavi Süreçlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları

İnfertilite, küresel ölçekte yaygın biçimde karşılaşılan önemli bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmektedir ve bireylerin fiziksel, psikolojik ve sosyal yaşamları üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Tanı ve tedavi süreçlerinin karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya sahip olması, biyolojik ve çevresel faktörlerin birlikte ele alınmasını zorunlu kılmakta; bu durum ise sağlık sistemleri üzerinde hem klinik hem de ekonomik açıdan önemli bir yük oluşturmaktadır (Olawade vd., 2025). Kadın ve erkek üreme sağlığını etkileyen hormonal düzensizlikler, genetik özellikler, çevresel faktörler ve yaşam tarzına bağlı etmenler, infertilitenin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. İnfertilitenin çok faktörlü ve karmaşık yapısı, geleneksel tanı ve tedavi yöntemlerinin her bireyde aynı düzeyde etkili sonuçlar ortaya koymasını sınırlandırmakta; bu durum ise bireye özgü değerlendirme ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarına duyulan gereksinimi artırmaktadır (Babayev, 2020). Yapay zekâ destekli sistemler, hasta anamnezi, hormonal parametreler, genetik veriler ve embriyo morfolojisine ilişkin görüntüleme bulguları gibi çok boyutlu veri kaynaklarını eş zamanlı olarak analiz edebilme kapasitesine sahiptir. Bu doğrultuda makine öğrenmesi temelli algoritmalar, bireylerin tedaviye verebileceği olası yanıtları tahmin edebilmekte ve klinik karar alma süreçlerinde sağlık profesyonellerine anlamlı düzeyde katkı sunmaktadır (Youngster vd., 2026). Özellikle yardımcı üreme teknolojileri kapsamında kullanılan yapay zekâ uygulamaları, embriyo kalitesinin değerlendirilmesi ve transfer için en uygun embriyonun seçilmesi gibi kritik aşamalarda önemli avantajlar sağlamaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, yapay zekâ destekli sistemlerin embriyo seçimi ve implantasyon başarısının tahmin edilmesinde yüksek doğruluk oranlarına ulaşabildiğini göstermektedir. Bu teknolojik gelişmeler, tedavi süreçlerinde daha güvenilir, nesnel ve veri temelli kararların alınmasına katkı sağlayarak gebelik başarısının artırılmasını desteklemektedir (Hanassab vd., 2025; Youngster vd., 2026).

1.3. Gebelik Planlaması ve Risk Tahmininde Yapay Zekâ

Gebelik planlaması, yalnızca fertilite döneminin belirlenmesini değil, aynı zamanda gebelik öncesi sağlık durumunun kapsamlı biçimde değerlendirilmesini ve olası obstetrik risklerin erken dönemde tanımlanmasını içeren çok boyutlu bir süreci kapsamaktadır. Bu bağlamda yapay zekâ teknolojileri, bireylere ait klinik veriler ile yaşam tarzı özelliklerini analiz ederek gebelik için en uygun

zamanlamanın belirlenmesine ve risk oluşturabilecek etmenlerin önceden tespit edilmesine önemli katkılar sunmaktadır (Yaseen & Rather, 2024). Makine öğrenmesi temelli algoritmalar; yaş, genetik yatkınlık, kronik hastalık öyküsü, yaşam tarzına bağlı faktörler ve önceki gebelik deneyimleri gibi çok sayıda değişkeni birlikte değerlendirerek yüksek riskli gebelik olasılıklarının belirlenmesine olanak tanımaktadır. Özellikle preeklampsi, gestasyonel diyabet ve preterm doğum gibi obstetrik komplikasyonların erken dönemde tahmin edilebilmesi, anne ve fetus sağlığının korunması açısından kritik önem taşımaktadır. Bu kapsamda geliştirilen öngörü modelleri, klinisyenlerin riskli gebelikleri erken aşamada saptamasını kolaylaştırmakta ve uygun müdahale stratejilerinin zamanında planlanmasına katkı sunmaktadır (Gil vd., 2024; Wu vd., 2025). Bunun yanı sıra, bu teknolojiler düzenli sağlık izlemelerinin sürdürülmesini kolaylaştırmakta; gerekli tarama programları ve klinik değerlendirmeler konusunda bireylere rehberlik ederek sağlık hizmetlerine erişimin güçlendirilmesini sağlamaktadır. Uzaktan izlem sistemleri ve dijital danışmanlık uygulamaları aracılığıyla bireyler ile sağlık profesyonelleri arasındaki iletişimin sürekliliği sağlanmakta, böylece erken tanı ve zamanında müdahale olanakları artırılmaktadır. Bu yaklaşım, koruyucu sağlık hizmetlerinin etkinliğini destekleyerek gebelik öncesi dönemin daha bilinçli, planlı ve sistematik biçimde yönetilmesine olanak sağlamaktadır (DeNicola vd., 2020). Literatürde, dijital sağlık teknolojileri ve yapay zekâ destekli sistemlerin gebelik öncesi bakım süreçlerinde bireylerin sağlık davranışlarının geliştirilmesine katkı sağladığı, riskli durumların erken dönemde belirlenmesini kolaylaştırdığı ve gebelik sonuçları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmektedir. Özellikle obezite, diyabet ve hipertansiyon gibi gebelikle ilişkili risk faktörlerinin izlenmesi ve yönetiminde bu teknolojilerin önemli bir işlev üstlendiği vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, dijital sağlık uygulamaları ile yapay zekâ temelli yaklaşımlar, gebelik sürecinin daha etkin ve güvenli biçimde yönetilmesini destekleyen; maternal ve fetal komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlayan önemli araçlar olarak değerlendirilmektedir (Yaseen & Rather, 2024).

2. Gebelik ve Doğum Süreçlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, obstetrik bakımın farklı aşamalarında tanı, izlem ve klinik karar verme süreçlerini yeniden şekillendiren yenilikçi uygulamalar olarak giderek daha yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Gebelik ve doğum süreçleri; maternal fizyolojik değişimler, fetal gelişim, çevresel etkenler ve bireye ait klinik öykü gibi çok sayıda değişkenin birbiriyle etkileşim içinde olduğu karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, gebelik sürecinde ortaya çıkabilecek risklerin erken dönemde belirlenmesi, düzenli ve güvenilir izlemin sürdürülmesi ve gerekli durumlarda uygun müdahalelerin

zamanında gerçekleştirilmesi, anne ve fetüs sağlığının korunması açısından kritik önem taşımaktadır (Cecula, 2021). Geleneksel obstetrik değerlendirme yöntemleri çoğunlukla klinik gözlem ve sınırlı veri analizine dayanırken, yapay zekâ destekli sistemler büyük ölçekli ve çok boyutlu veri kümelerini eş zamanlı olarak işleyebilme kapasitesi sayesinde daha kapsamlı ve hassas değerlendirmeler sunabilmektedir. Özellikle makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli algoritmalar; elektronik sağlık kayıtları, biyokimyasal parametreler, görüntüleme sonuçları ve fizyolojik izlem verilerini bütüncül bir yaklaşımla analiz ederek obstetrik komplikasyonların öngörülmesinde yüksek doğruluk düzeylerine ulaşmaktadır. Bu yaklaşım, klinik karar verme süreçlerinin daha nesnel, sistematik ve veri odaklı hâle gelmesini sağlarken, bireye özgü bakım modellerinin geliştirilmesine de katkı sunmaktadır (Abuelezz vd., 2022). Son yıllarda yürütülen çalışmalar, yapay zekâ tabanlı uygulamaların preeklampsi, gestasyonel diyabet, preterm doğum ve fetal gelişim anomalileri gibi önemli obstetrik komplikasyonların erken dönemde saptanmasında etkili sonuçlar sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca bu sistemler, klinisyenlere gerçek zamanlı karar desteği sunarak bakım süreçlerinin niteliğini artırmakta ve sağlık hizmetlerinin daha etkin ve verimli biçimde yürütülmesine katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojilerin klinik uygulamalara entegrasyonu sürecinde veri gizliliği, etik sorumluluklar ve algoritmaların şeffaflığı gibi temel konuların dikkatli ve kapsamlı biçimde ele alınması gerekmektedir (Alkhodari vd., 2023; Azizieh vd., 2025; Layton, 2025).

2.1. Yüksek Riskli Gebeliklerin Erken Tespitinde Yapay Zekâ Uygulamaları

Yüksek riskli gebeliklerin erken dönemde tanımlanması, maternal ve fetal morbidite ile mortalite oranlarının azaltılmasına yönelik obstetrik bakımın temel amaçlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel risk değerlendirme yöntemleri çoğunlukla klinik gözlem ve uzman deneyimine dayanmakta ve sınırlı sayıdaki değişkenin incelenmesiyle gerçekleştirilmektedir. Ancak bu yaklaşım, özellikle çok faktörlü etiyojiye sahip obstetrik komplikasyonların öngörülmesinde bazı sınırlılıklar ortaya çıkarabilmektedir. Buna karşın yapay zekâ destekli sistemler, büyük ölçekli ve heterojen veri kümelerini eş zamanlı olarak analiz edebilme kapasitesi sayesinde daha kapsamlı, bütüncül ve hassas risk değerlendirmelerinin yapılmasına olanak tanımaktadır (Abuelezz vd., 2022). Makine öğrenmesi temelli algoritmalar; maternal yaş, beden kitle indeksi, genetik yatkınlık, mevcut kronik hastalıklar, biyokimyasal parametreler, yaşam tarzına bağlı faktörler ve önceki obstetrik öykü gibi çok boyutlu verileri entegre biçimde değerlendirilerek bireye özgü risk profillerinin oluşturulmasını mümkün kılmaktadır (Mennickent vd., 2023). Bu çok boyutlu analiz yaklaşımı, özellikle

karmaşık patofizyolojik mekanizmalarla ilişkili gebelik komplikasyonlarının erken dönemde saptanmasında önemli katkılar sunmaktadır. Son yıllarda yürütülen çalışmalar, yapay zekâ tabanlı modellerin preeklampsi, gestasyonel diyabet, intrauterin gelişme geriliği ve preterm doğum gibi yüksek riskli obstetrik durumların tahmin edilmesinde yüksek doğruluk ve duyarlılık düzeylerine ulaşabildiğini göstermektedir (Alkhodari vd., 2023; Layton, 2025). Bu tür öngörü modelleri, klinisyenlerin yüksek risk taşıyan gebeleri erken dönemde tanımlamasına ve bireye özgü izlem stratejileri geliştirmesine olanak tanımaktadır. Risk durumlarının erken aşamada belirlenmesi sayesinde daha yakın klinik takip, hedefe yönelik tarama programları ve zamanında koruyucu müdahaleler uygulanabilmekte; böylece maternal ve neonatal komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlanmaktadır. Ayrıca yapay zekâ destekli karar destek sistemleri, klinik uygulamalarda standardizasyonun artırılmasına yardımcı olmakta, insan kaynaklı hata riskini azaltmakta ve sağlık hizmetlerinin etkinlik ile verimliliğinin geliştirilmesi açısından önemli bir potansiyel ortaya koymaktadır (Azizieh vd., 2025; Gil vd., 2024; Malani vd., 2023).

2.2. Fetal İzlem ve Anomali Taramalarında Yapay Zekâ Uygulamaları

Fetal sağlığın değerlendirilmesi, gebelik izleminin temel unsurlarından biri olarak kabul edilmekte ve perinatal sonuçların iyileştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Günümüzde başta ultrasonografi olmak üzere çeşitli görüntüleme yöntemleri, fetal büyüme ve gelişim sürecinin değerlendirilmesinde uzun yıllardır yaygın biçimde kullanılan temel tanısal araçlar arasında yer almaktadır (Yaseen & Rather, 2024). Ancak bu görüntüleme yöntemlerinin yorumlanması büyük ölçüde uygulayıcının bilgi birikimi ve deneyimine bağlı olduğundan, gözlemciler arasında farklı değerlendirmeler ortaya çıkabilmekte ve yorum sürecinde belirli ölçüde öznel değişkenlikler görülebilmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ destekli görüntü işleme sistemleri, daha standart, tekrarlanabilir ve nesnel değerlendirmelerin gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak obstetrik görüntüleme uygulamalarında önemli bir yenilik ve dönüşüm alanı oluşturmaktadır (Horgan vd., 2023). Özellikle derin öğrenme temelli algoritmalar, ultrason görüntülerini yüksek doğruluk oranlarıyla analiz edebilme kapasitesi sayesinde fetal anatomik yapıların otomatik olarak tanımlanmasına, biyometrik ölçümlerin daha hassas gerçekleştirilmesine ve gelişimsel anomalilerin erken dönemde belirlenmesine olanak tanımaktadır. Geniş veri setleri kullanılarak eğitilen bu sistemler, klinik değerlendirmelerde insan gözüyle fark edilmesi zor olan ince morfolojik farklılıkları ayırt edebilmekte ve konjenital anomalilerin daha erken, güvenilir ve etkili biçimde

tanılanmasına katkı sağlamaktadır (Ramirez Zegarra & Ghi, 2023). Aynı zamanda, yapay zekâ destekli analiz sistemleri yalnızca görüntüleme bulgularının değerlendirilmesinde değil, aynı zamanda kardiyotokografi (KTG) gibi fizyolojik izlem verilerinin analizinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Fetal kalp atım hızındaki değişkenlikler ile akselerasyon ve deselerasyon paternleri gibi parametrelerin otomatik biçimde değerlendirilmesi sayesinde fetal distres belirtileri erken dönemde belirlenebilmekte; bu durum ise uygun zamanda klinik müdahalenin gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak obstetrik bakım süreçlerinin etkinliğine önemli katkılar sağlamaktadır (Zhang vd., 2024). Son yıllarda geliştirilen ileri düzey yapay zekâ modelleri, fetal kalp atım örüntüleri, fetal hareketler ve çeşitli biyofizyolojik parametreleri bütüncül bir yaklaşımla değerlendirerek klinisyenlere gerçek zamanlı karar desteği sunmaktadır. Bu sistemler, potansiyel risk durumlarının erken dönemde saptanmasına katkı sağlayarak prenatal bakım süreçlerinin kalitesini artırmakta ve maternal ile fetal güvenliğin güçlendirilmesini desteklemektedir. Bununla birlikte, bu teknolojilerin klinik uygulamalarda etkin ve güvenilir biçimde kullanılabilmesi için algoritmaların bilimsel geçerliliğinin kanıtlanması, veri kalitesinin güvence altına alınması ve etik ilkelerin titizlikle korunması büyük önem taşımaktadır (Aeberhard vd., 2023; Zhang vd., 2024).

2.3. Doğum Sürecinde Karar Destek Sistemlerinde Yapay Zekâ

Doğum süreci, maternal ve fetal durumun sürekli değişim gösterebildiği, bu nedenle hızlı, doğru ve kanıta dayalı klinik kararların kritik önem taşıdığı dinamik bir obstetrik dönem olarak değerlendirilmektedir. Bu süreçte ortaya çıkabilecek komplikasyonların erken dönemde saptanması ve gerekli müdahalelerin zamanında uygulanması, anne ve yenidoğan sağlığının korunması açısından temel bir öneme sahiptir. Yapay zekâ destekli klinik karar destek sistemleri ise doğum yönetiminde çok sayıda klinik veriyi eş zamanlı olarak analiz edebilme kapasitesi sayesinde sağlık profesyonellerine önemli düzeyde katkı sunmaktadır (Lin vd., 2024; Raza vd., 2022). Bu sistemler; servikal dilatasyonun ilerleme durumu, uterin kontraksiyonların sıklığı ve şiddeti, fetal kalp atım paternleri ile maternal yaşamsal parametreler gibi çok boyutlu verileri entegre biçimde analiz ederek doğum sürecine yönelik öngörüler geliştirebilmektedir (Du vd., 2023). Makine öğrenmesi temelli modeller, normal doğum süreçleri ile patolojik durumlar arasındaki ilişkileri geniş veri setleri üzerinden değerlendirerek sezaryen gereksinimi, uzamış doğum eylemi (distosi) ve fetal distres gibi klinik açıdan önemli durumların erken dönemde öngörülmesine katkı sağlamaktadır (Islam vd., 2022). Bu öngörü kapasitesi, klinisyenlerin daha doğru ve zamanında müdahale stratejileri geliştirmesine olanak tanıyarak, gereksiz tıbbi girişimlerin azaltılmasına ve hasta

güvenliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca yapay zekâ destekli sistemler, klinik karar verme süreçlerinde standardizasyonun güçlendirilmesini destekleyerek uygulamalar arasındaki farklılıkların azaltılması açısından önemli bir potansiyel ortaya koymaktadır (Du vd., 2023). Bunun yanı sıra, yapay zekâ uygulamaları yalnızca bireysel klinik bakım süreçlerinde değil, doğumhane yönetimi ve organizasyonel süreçlerin iyileştirilmesinde de önemli katkılar sunmaktadır. Hasta akışının düzenlenmesi, yatak kapasitesinin etkin kullanımı, sağlık personelinin planlanması ve acil durum süreçlerinin yönetimi gibi operasyonel alanlar, veri odaklı algoritmalar sayesinde daha verimli biçimde yönetilebilmektedir. Bu yaklaşım, sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasına katkı sağlarken, mevcut kaynakların daha etkin ve optimize edilmiş şekilde kullanılmasına da olanak tanımaktadır (Jiang vd., 2017).

2.4. Postpartum Ruh Sağlığında Yapay Zekâ Uygulamaları

Doğum sonrası (postpartum) dönem, kadının fizyolojik, psikolojik ve sosyal yaşamında önemli değişimlerin yaşandığı, bu nedenle kapsamlı ve çok yönlü değerlendirme gerektiren hassas bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde ortaya çıkan ruh sağlığı sorunları, özellikle postpartum depresyon ve anksiyete bozuklukları, yalnızca annenin yaşam kalitesi ve psikolojik iyi oluşunu etkilemekle kalmamakta; aynı zamanda yenidoğan bakımını, anne-bebek bağlanmasını ve çocuğun uzun vadeli gelişim sürecini de doğrudan etkileyebilmektedir (Gopalan vd., 2022). Geleneksel tanılama ve izlem yöntemleri çoğunlukla klinik görüşmeler ile öz bildirim temelli değerlendirme ölçeklerine dayanmaktadır. Ancak bireylerin duygusal durumlarını ifade etme konusunda çekimser kalmaları, damgalanma kaygısı yaşamaları veya sağlık hizmetlerine erişimde zamanla ilişkili sınırlılıklar bulunması gibi etkenler, erken belirtilerin saptanmasını zorlaştırabilmekte ve tanı sürecinin gecikmesine yol açabilmektedir (Gastaldon vd., 2022). Bu bağlamda yapay zekâ teknolojileri, postpartum ruh sağlığının değerlendirilmesi ve yönetiminde yenilikçi ve destekleyici bir yöntem olarak giderek daha yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, büyük ölçekli ve çok boyutlu veri setlerini analiz edebilme kapasitesi sayesinde doğum sonrası dönemde gelişebilecek ruhsal risklerin daha erken, kapsamlı ve hassas biçimde saptanmasına katkı sunmaktadır (Xia vd 2025). Elektronik sağlık kayıtları, sosyodemografik özellikler ve obstetrik öykü gibi klinik verilerin yanı sıra uyku düzeni, fiziksel aktivite düzeyi, sosyal etkileşim alışkanlıkları ve dijital davranış göstergeleri gibi çeşitli parametreler, makine öğrenmesi temelli algoritmalar aracılığıyla bütüncül biçimde analiz edilebilmektedir. Bu analizler sonucunda bireye özgü risk profilleri oluşturulmakta; böylece postpartum depresyon gelişme olasılığı yüksek olan bireylerin erken dönemde belirlenmesi ve koruyucu müdahale

yaklaşımlarının planlanması mümkün olmaktadır (Qi vd., 2025; Ruger-Navarrete vd., 2026). Doğal dil işleme (NLP) ve duygu analizi temelli yapay zekâ uygulamaları, bireylerin sosyal medya içerikleri, dijital iletişim verileri ve günlük dil kullanımları üzerinden duygusal durumlarının değerlendirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Bu yöntemler, klinik görüşmeler sırasında ifade edilmeyen ya da fark edilmesi zor olan duygusal değişimlerin erken dönemde saptanmasına olanak sağlayarak müdahale süreçlerinde yaşanabilecek gecikmeleri azaltabilmektedir. Ayrıca giyilebilir teknolojiler ve mobil sağlık uygulamalarından elde edilen fizyolojik ve davranışsal veriler, bireyin ruhsal durumunun sürekli, objektif ve kesintisiz biçimde izlenmesine imkân tanımaktadır (Qi vd., 2025; Wang vd., 2024). Yapay zekâ destekli uygulamalar, yalnızca tanı ve izlem süreçlerinde değil, aynı zamanda tedavi ve psikososyal destek hizmetlerinde de yaygın biçimde kullanılmaktadır. Chatbot temelli dijital terapi uygulamaları, bilişsel davranışçı terapi odaklı sistemler ve bireye özgü müdahale programları, postpartum dönemde ruh sağlığı hizmetlerine erişimin kolaylaştırılmasına katkı sunmaktadır. Özellikle sağlık hizmetlerine ulaşımın kısıtlı olduğu durumlarda bu teknolojiler, destekleyici ve etkili bir alternatif yaklaşım olarak önem kazanmaktadır (Suharwardy vd., 2023). Bu sistemler, bireylerin gereksinimlerine uygun biçimde kişiselleştirilebilen içerikler sunarak tedaviye uyumun artırılmasına katkıda bulunmakta ve sürdürülebilir destek mekanizmalarının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, yapay zekâ uygulamalarının postpartum ruh sağlığı alanında güvenilir, etkili ve sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi için bazı temel sorunların çözülmesi gerekmektedir. Veri gizliliğinin korunması, bilgi güvenliğinin sağlanması, algoritmik önyargıların en aza indirilmesi, klinik geçerliliğin kanıtlanması ve etik standartların gözetilmesi bu süreçte öncelikli konular arasında yer almaktadır. Ayrıca, bu teknolojilerin klinik uygulamalara entegrasyonu sırasında sağlık profesyonellerinin rehberliğinin devam ettirilmesi ve insan merkezli bakım yaklaşımının sürdürülmesi büyük önem taşımaktadır (Suharwardy vd., 2023; Wang vd., 2024).

3. Menopozal Dönemde Yapay Zekâ Uygulamaları

Menopoz dönemi, hormonal değişimlerin yanı sıra psikolojik, sosyal ve çevresel etkenlerin etkisiyle şekillenen çok yönlü ve karmaşık bir yaşam evresi olarak değerlendirilmektedir. Bu süreçte ortaya çıkan vazomotor semptomlar, uyku bozuklukları, bilişsel işlevlerdeki değişiklikler ve ruhsal sorunlar, kadınların genel sağlık durumu ve yaşam kalitesi üzerinde önemli etkiler yaratabilmektedir (Nacar vd., 2025). Son yıllarda sağlık alanında hız kazanan dijital dönüşüm süreciyle birlikte, yapay zekâ tabanlı uygulamaların menopoz yönetiminde kullanımı giderek artış göstermektedir. Özellikle makine öğrenmesi, derin

öğrenme algoritmaları ve dijital sağlık teknolojileri; bireye özgü risk analizlerinin gerçekleştirilmesi, erken tanı süreçlerinin desteklenmesi, semptomların düzenli biçimde takip edilmesi ve kişiselleştirilmiş bakım planlarının oluşturulması açısından önemli ve yenilikçi olanaklar sağlamaktadır (Panjwani vd., 2025). Sağlık teknolojilerinde son yıllarda ivme kazanan dijitalleşme süreci, yapay zekâ destekli uygulamaların menopoza yönetiminde daha geniş kullanım alanı bulmasına olanak tanımıştır. Özellikle makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli sistemler ile dijital sağlık teknolojileri; bireysel risk değerlendirmelerinin yapılması, erken tanı süreçlerinin desteklenmesi, menopoza semptomlarının düzenli olarak takip edilmesi ve kişiye özgü bakım stratejilerinin geliştirilmesi açısından yenilikçi fırsatlar sunmaktadır (Ali vd., 2023). Makine öğrenmesi temelli yöntemlerle gerçekleştirilen çalışmalarda, menopoza ilişkili depresyonun psikolojik belirleyicileri kapsamlı biçimde değerlendirilmiş; depresif semptomların anksiyete, uyku bozuklukları, stres düzeyi ve hafıza problemleri ile anlamlı ilişkiler gösterdiği ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, yapay zekâ destekli analiz yaklaşımlarının menopoza döneminde gelişen ruh sağlığı sorunlarının erken dönemde tanımlanması ve yüksek risk grubunda yer alan bireylerin belirlenmesi açısından etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Orrù vd., 2025). Menopoza geçiş döneminde ortaya çıkan bilişsel değişikliklerin değerlendirilmesinde yapay zekâ tabanlı uygulamaların kullanımının giderek yaygınlaştığı görülmektedir. Yapılan araştırmalarda, menopoza geçiş sürecindeki hemşirelerde öznel bilişsel gerilemeyi belirlemeye yönelik geliştirilen makine öğrenmesi modellerinin, risk taşıyan bireyleri yüksek doğruluk oranıyla tanımlayabildiği bildirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yapay zekâ destekli tarama sistemlerinin erken müdahale yaklaşımlarının planlanması ve klinik karar verme süreçlerinin desteklenmesi açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Zhao vd., 2025). Yapay zekâ destekli uygulamaların menopoza yönetiminde öne çıkan kullanım alanlarından biri, erken menopoza riskinin tahmin edilmesine yönelik analizlerdir. Geniş ölçekli kadın sağlığı verileri kullanılarak geliştirilen makine öğrenmesi modelleri, erken menopoza açısından risk altında bulunan bireylerin belirlenmesine katkı sunmaktadır. Özellikle XGBoost tabanlı tahmin modelleriyle gerçekleştirilen çalışmalarda; sosyodemografik özellikler, yaşam tarzına bağlı faktörler, ruh sağlığı göstergeleri ve kadın sağlığına ilişkin klinik parametrelerin model başarısını anlamlı ölçüde artırdığı gösterilmiştir. Bu bulgular, yapay zekâ temelli risk değerlendirme sistemlerinin toplum tabanlı tarama programlarında etkili biçimde kullanılabileceğini ve erken müdahale stratejilerinin geliştirilmesini destekleyebileceğini göstermektedir (Zhou vd., 2025). Güncel araştırmalar, yapay zekâ uygulamalarının yalnızca hastalık risklerinin tahmin edilmesinde değil, aynı zamanda menopoza dönemine yönelik bakım süreçlerinin kişiselleştirilmesinde de önemli roller üstlendiğini

göstermektedir (Orrù vd., 2025; Panjwani vd., 2025). Ayrıca, yapay zekâ destekli sistemlerin osteoporoz, kardiyovasküler hastalıklar ve meme kanseri gibi menopoza ilişkili sağlık sorunlarının erken risk değerlendirmesinde etkili sonuçlar ortaya koyduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra, giyilebilir teknolojiler ve doğal dil işleme temelli dijital sağlık uygulamaları aracılığıyla sıcak basması, uyku bozuklukları ve duygu durum değişimleri gibi menopoza semptomlarının gerçek zamanlı olarak takip edilebildiği belirtilmektedir. Elde edilen bulgular, yapay zekâ destekli dijital sağlık teknolojilerinin menopoza yönetiminde bireye özgü tedavi ve bakım planlarının geliştirilmesine önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır (Orrù vd., 2025; Panjwani vd., 2025). Kadın sağlığı alanında yapay zekâ uygulamalarının kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte etik sorumluluklar, veri gizliliği ve algoritmik önyargılar önemli tartışma konuları arasında yer almaya başlamıştır. Kadınların klinik araştırmalarda tarihsel olarak yeterli düzeyde temsil edilmemesi, yapay zekâ algoritmalarında cinsiyete bağlı veri eksikliklerinin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Bu durum, özellikle menopoza ve kadın sağlığına yönelik geliştirilen yapay zekâ modellerinin doğruluk, güvenilirlik ve genellenebilirlik düzeyleri açısından önemli sınırlılıklar oluşturabilmektedir. Güncel literatürde, kadın sağlığına özgü kapsamlı ve erişilebilir veri tabanlarının geliştirilmesinin yanı sıra etik ilkelere dayalı, kapsayıcı ve adil yapay zekâ sistemlerinin oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Ayrıca araştırmacılar, yüksek güvenilirliğe ve yeterli temsil gücüne sahip veri altyapılarının oluşturulmasının, menopoza yönetiminde daha etkili, güvenli ve birey merkezli yapay zekâ uygulamalarının kullanımını destekleyeceğini ifade etmektedir (Rittenberg vd., 2025; Schor vd., 2026).

Sonuç ve Öneriler

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, kadın sağlığı alanında özellikle üreme sağlığı, gebelik, doğum ve postpartum dönem gibi yaşamın kritik evrelerinde tanı, izlem ve tedavi süreçlerini yeniden şekillendiren yenilikçi uygulamalar olarak giderek daha önemli bir konuma ulaşmaktadır. Bu bölüm kapsamında değerlendirilen bulgular, yapay zekâ uygulamalarının fertilite takibi ve infertilite yönetiminden yüksek riskli gebeliklerin erken dönemde belirlenmesine, fetal değerlendirme süreçlerinden doğum yönetiminin iyileştirilmesine kadar geniş bir kullanım alanına sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, postpartum ruh sağlığı alanında erken risk belirleme, sürekli izlem ve erişilebilir destek mekanizmaları sağlayarak hem anne hem de yenidoğanın sağlık sonuçlarının geliştirilmesine katkıda bulunduğu görülmektedir.

Yapay zekâ tabanlı sistemlerin öne çıkan katkılarından biri, büyük ölçekli ve çok boyutlu veri setlerini bütüncül bir yaklaşımla analiz ederek bireye özgü risk değerlendirmeleri gerçekleştirebilmesi ve klinik karar verme süreçlerini daha

nesnel, öngörülebilir ve veri odaklı hâle getirebilmesidir. Bu yaklaşım; erken tanı olanaklarının güçlendirilmesine, komplikasyonların önlenmesine ve sağlık hizmetlerinin etkinliğinin artırılmasına önemli katkılar sunmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekâ teknolojilerinin sağlık hizmetlerine entegrasyonu yalnızca teknolojik bir yenilik olarak değil; etik, hukuki, toplumsal ve kurumsal boyutları içeren kapsamlı bir dönüşüm süreci olarak ele alınmalıdır. Bu çerçevede, yapay zekâ uygulamalarının kadın sağlığı alanında güvenilir, sürdürülebilir ve etkili biçimde kullanılabilmesi için bazı temel stratejik yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir. Öncelikle kadın sağlığı verilerinin yüksek düzeyde hassas bilgiler içermesi nedeniyle veri güvenliği ve mahremiyetin korunması temel öncelikler arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda güçlü veri koruma sistemlerinin oluşturulması ve etik standartların titizlikle uygulanması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca yapay zekâ algoritmalarının şeffaf, açıklanabilir ve klinik açıdan doğrulanmış olması, sağlık profesyonellerinin bu sistemlere duyduğu güveni artırarak klinik uygulamalarda kullanımını destekleyecektir.

Bunun yanı sıra, yapay zekâ tabanlı sistemlerin mevcut sağlık altyapılarına etkili biçimde entegre edilebilmesi için kullanıcı odaklı teknolojik çözümlerin geliştirilmesi ve sağlık çalışanlarına yönelik eğitim programlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Multidisipliner iş birliklerinin desteklenmesi; tıp, hemşirelik, mühendislik ve sosyal bilimler gibi farklı disiplinlerin ortak çalışmalar yürütmesine olanak sağlayarak daha kapsamlı ve yenilikçi sağlık çözümlerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca yapay zekâ uygulamalarının tüm kadınlar için erişilebilir olması sağlanmalı; özellikle düşük ve orta gelir düzeyindeki bölgelerde dijital sağlık teknolojilerinin yaygınlaştırılması yoluyla sağlık hizmetlerindeki eşitsizliklerin azaltılması hedeflenmelidir. Gelecekte, yapay zekâ uygulamalarının klinik etkinliği ve güvenilirliğini değerlendiren uzun süreli, geniş örneklemli ve yüksek metodolojik kaliteye sahip araştırmaların artırılması gerekmektedir. Bu tür bilimsel çalışmalar, yapay zekâ teknolojilerinin sağlık sistemleri içerisindeki rolünü güçlendirecek ve kanıta dayalı uygulamaların yaygınlaşmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Sonuç olarak, yapay zekâ teknolojileri kadın sağlığı alanında daha bireyselleştirilmiş, koruyucu ve bütüncül bakım modellerinin geliştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. Ancak bu potansiyelin etkili biçimde hayata geçirilebilmesi; etik ilkelere bağlı, bilimsel açıdan doğrulanmış ve insan merkezli bakım anlayışını temel alan uygulamaların geliştirilmesi ve sürdürülebilir biçimde yaygınlaştırılmasıyla mümkün olacaktır. Bu doğrultuda geliştirilecek sağlık politikaları ve yürütülecek bilimsel çalışmaların, gelecekte kadın sağlığı hizmetlerinin kalite, etkinlik ve erişilebilirlik düzeyini önemli ölçüde artıracığı öngörülmektedir.

Kaynaklar

- Abuelezz, I., Hassan, A., Jaber, B. A., Sharique, M., Abd-Alrazaq, A., Househ, M., Alam, T., & Shah, Z. (2022). Contribution of Artificial Intelligence in Pregnancy: A Scoping Review. *Studies in Health Technology and Informatics*, 289, 333–336. <https://doi.org/10.3233/SHTI210927>
- Aeberhard, J. L., Radan, A.-P., Delgado-Gonzalo, R., Strahm, K. M., Sigurthorssdottir, H. B., Schneider, S., & Surbek, D. (2023). Artificial intelligence and machine learning in cardiotocography: A scoping review. *European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology*, 281, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2022.12.008>
- Ali, Md. M., Algashamy, H. A. A., Alzidi, E., Ahmed, K., Bui, F. M., Patel, S. K., Azam, S., Abdulrazak, L. F., & Moni, M. A. (2023). Development and performance analysis of machine learning methods for predicting depression among menopausal women. *Healthcare Analytics*, 3, 100202. <https://doi.org/10.1016/j.health.2023.100202>
- Alkhodari, M., Xiong, Z., Khandoker, A. H., Hadjileontiadis, L. J., Leeson, P., & Lapidaire, W. (2023). The role of artificial intelligence in hypertensive disorders of pregnancy: towards personalized healthcare. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 21(7), 531–543. <https://doi.org/10.1080/14779072.2023.2223978>
- Arain, Z., Iliodromiti, S., Slabaugh, G., David, A. L., & Chowdhury, T. T. (2023). Machine learning and disease prediction in obstetrics. *Current Research in Physiology*, 6, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2023.100099>
- Azizieh, F., Yilmaz, B., & Raghupathy, R. (2025). Artificial intelligence predicts pregnancy complications based on cytokine profiles. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine : The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 38(1), 2498549. <https://doi.org/10.1080/14767058.2025.2498549>
- Babayev, E. (2020). Man versus machine in in vitro fertilization—can artificial intelligence replace physicians? *Fertility and Sterility*, 114(5), 963. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.07.042>
- Baltacı Yıldız, E. Ayfer. & Şahin, A. (2024). Kadın sağlığında yapay zekâ uygulamaları . In T. Çavuşoğlu & A. Gökhan (Eds.), *Sağlık bilimleri alanında uluslararası araştırmalar V* (pp. 43–59). Eğitim Yayınevi.
- Bertini, A., Salas, R., Chabert, S., Sobrevia, L., & Pardo, F. (2022). Using Machine Learning to Predict Complications in Pregnancy: A Systematic Review. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.780389>

- Cecula, P. (2021). Artificial intelligence: The current state of affairs for AI in pregnancy and labour. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 50(7), 102048. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.102048>
- Cromack, S. C., & Walter, J. R. (2024). Consumer wearables and personal devices for tracking the fertile window. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 231(5), 516–523. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.05.028>
- Demirtaş Alpsalaz, S., Alpsalaz, F., Uzel, H., Aslan, E., & Özüpak, Y. (2025). Makine Öğrenmesi Yaklaşımlarıyla Polikistik Over Sendromunun Tanısal Sınıflandırması. *5th International Conference on Applied Sciences, Indonesia*, 104–113. <https://www.researchgate.net/publication/398211095>
- DeNicola, N., Grossman, D., Marko, K., Sonalkar, S., Butler Tobah, Y. S., Ganju, N., Witkop, C. T., Henderson, J. T., Butler, J. L., & Lowery, C. (2020). Telehealth Interventions to Improve Obstetric and Gynecologic Health Outcomes. *Obstetrics & Gynecology*, 135(2), 371–382. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003646>
- Du, Y., McNestry, C., Wei, L., Antoniadis, A. M., McAuliffe, F. M., & Mooney, C. (2023). Machine learning-based clinical decision support systems for pregnancy care: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 173, 105040. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105040>
- Ekinci, İ., & Kızılarlan, V. (2025). Hemşirelik Uygulamalarında Yapay Zekânın Etik Kullanımı . In F. Hatipoğlu (Ed.), *Sağlık Bilimlerinde Yeni Kavramlar ve İleri Çalışmalar* (pp. 24–34). All Sciences Academy .
- Gastaldon, C., Solmi, M., Correll, C. U., Barbui, C., & Schoretsanitis, G. (2022). Risk factors of postpartum depression and depressive symptoms: umbrella review of current evidence from systematic reviews and meta-analyses of observational studies. *The British Journal of Psychiatry*, 221(4), 591–602. <https://doi.org/10.1192/bjp.2021.222>
- Gbagbo, F. Y., Ameyaw, E. K., & Yaya, S. (2024). Artificial intelligence and sexual reproductive health and rights: a technological leap towards achieving sustainable development goal target 3.7. *Reproductive Health*, 21(1), 196. <https://doi.org/10.1186/s12978-024-01924-9>
- Gil, M. M., Cuenca-Gómez, D., Rolle, V., Pertegal, M., Díaz, C., Revello, R., Adiego, B., Mendoza, M., Molina, F. S., Santacruz, B., Ansbacher-Feldman, Z., Meiri, H., Martin-Alonso, R., Louzoun, Y., & De Paco Matalana, C. (2024). Validation of machine-learning model for first-trimester prediction of pre-eclampsia using cohort from <scp>PREVAL</scp> study. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 63(1), 68–74. <https://doi.org/10.1002/uog.27478>
- Gopalan, P., Spada, M. L., Shenai, N., Brockman, I., Keil, M., Livingston, S., Moses-Kolko, E., Nichols, N., O'Toole, K., Quinn, B., & Glance, J. B. (2022). Postpartum Depression—Identifying Risk and Access to Interventions.

- tion. *Current Psychiatry Reports*, 24(12), 889–896. <https://doi.org/10.1007/s11920-022-01392-7>
- Hanassab, S., Nelson, S. M., Akbarov, A., Yeung, A. C., Hramyka, A., Alhamwi, T., Salim, R., Comninos, A. N., Trew, G. H., Kelsey, T. W., Heinis, T., Dhillo, W. S., & Abbara, A. (2025). Explainable artificial intelligence to identify follicles that optimize clinical outcomes during assisted conception. *Nature Communications*, 16(1), 296. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55301-y>
- He, F., Wang, Y., Xiu, Y., Zhang, Y., & Chen, L. (2021). Artificial Intelligence in Prenatal Ultrasound Diagnosis. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.729978>
- Hohmann-Marriott, B., Williams, T., & Girling, J. (2024). Fertility and infertility uses of menstrual apps from the perspectives of healthcare providers and patients. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 64(3), 252–257. <https://doi.org/10.1111/ajog.13781>
- Horgan, R., Nehme, L., & Abuhamad, A. (2023). Artificial intelligence in obstetric ultrasound: A scoping review. *Prenatal Diagnosis*, 43(9), 1176–1219. <https://doi.org/10.1002/pd.6411>
- Hu, L., Bell, D., Antani, S., Xue, Z., Yu, K., Horning, M. P., Gachuhi, N., Wilson, B., Jaiswal, M. S., Befano, B., Long, L. R., Herrero, R., Einstein, M. H., Burk, R. D., Demarco, M., Gage, J. C., Rodriguez, A. C., Wentzensen, N., & Schiffman, M. (2019). An Observational Study of Deep Learning and Automated Evaluation of Cervical Images for Cancer Screening. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 111(9), 923–932. <https://doi.org/10.1093/jnci/djy225>
- Inkster, B., Sarda, S., & Subramanian, V. (2018). An Empathy-Driven, Conversational Artificial Intelligence Agent (Wysa) for Digital Mental Well-Being: Real-World Data Evaluation Mixed-Methods Study. *JMIR MHealth and UHealth*, 6(11), e12106. <https://doi.org/10.2196/12106>
- Islam, M. N., Mustafina, S. N., Mahmud, T., & Khan, N. I. (2022). Machine learning to predict pregnancy outcomes: a systematic review, synthesizing framework and future research agenda. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 348. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04594-2>
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H., & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230–243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Kangasniemi, M. H., Komsu, E. K., Rossi, H.-R., Liakka, A., Khatun, M., Chen, J. C., Paulson, M., Hirschberg, A. L., Arffman, R. K., & Piltonen, T. T. (2022). Artificial intelligence deep learning model assessment of leukocyte counts and proliferation in endometrium from women with and without

- polycystic ovary syndrome. *F&S Science*, 3(2), 174–186. <https://doi.org/10.1016/j.xfss.2022.01.006>
- Layton, A. T. (2025). Artificial Intelligence and Machine Learning in Preeclampsia. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 45(2), 165–171. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.124.321673>
- Lin, X., Liang, C., Liu, J., Lyu, T., Ghumman, N., & Campbell, B. (2024). Artificial Intelligence–Augmented Clinical Decision Support Systems for Pregnancy Care: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e54737. <https://doi.org/10.2196/54737>
- Li, Y., Fang, Y., & Gu, S. (2025). Effectiveness of menstruation and fertility tracking technology in childbearing women: a scoping review. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 59. <https://doi.org/10.1590/1980-220x-recusp-2024-0454en>
- Lyzwinski, L., Elgendi, M., & Menon, C. (2024). Innovative Approaches to Menstruation and Fertility Tracking Using Wearable Reproductive Health Technology: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e45139. <https://doi.org/10.2196/45139>
- Malani, S. N., Shrivastava, D., & Raka, M. S. (2023). A Comprehensive Review of the Role of Artificial Intelligence in Obstetrics and Gynecology. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.34891>
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., Back, T., Chesus, M., Corrado, G. S., Darzi, A., Etemadi, M., Garcia-Vicente, F., Gilbert, F. J., Halling-Brown, M., Hassabis, D., Jansen, S., Karthikesalingam, A., Kelly, C. J., King, D., ... Shetty, S. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788), 89–94. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
- Mennickent, D., Rodríguez, A., Opazo, Ma. C., Riedel, C. A., Castro, E., Eriz-Salinas, A., Appel-Rubio, J., Aguayo, C., Damiano, A. E., Guzmán-Gutiérrez, E., & Araya, J. (2023). Machine learning applied in maternal and fetal health: a narrative review focused on pregnancy diseases and complications. *Frontiers in Endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1130139>
- Nacar, G., Yildiz, E. A. B., & Tashan, S. T. (2025). Investigation of the relationship between intimate partner violence and menopausal symptoms. *Menopause*, 32(6), 513–518. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000002523>
- Olawade, D. B., Teke, J., Adeleye, K. K., Weerasinghe, K., Maidoki, M., & Clement David-Olawade, A. (2025). Artificial intelligence in in-vitro fertilization (IVF): A new era of precision and personalization in fertility treatments. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 54(3), 102903. <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2024.102903>
- Orrù, G., Ciacchini, R., Conversano, A., Conversano, C., & Gemignani, A. (2025). Beyond the hot flashes: how machine learning is uncovering the

- complexity of menopause-related depression. *CNS Spectrums*, 30(1), e33. <https://doi.org/10.1017/S1092852924002463>
- Panjwani, G. A. R., Maddukuri, S., Ansari, R. A., Jain, S., Chavan, M., Gogula, N. S. A. R., Yerrapragada, G., Elangovan, P., Shariff, M. N., Natarajan, T., Janarthanan, J., Karrupiah, S. S., Gopalakrishnan, K., Sood, D., & Arunachalam, S. P. (2025a). Artificial Intelligence in Postmenopausal Health: From Risk Prediction to Holistic Care. *Journal of Clinical Medicine*, 14(21), 7651. <https://doi.org/10.3390/jcm14217651>
- Qi, W., Wang, Y., Wang, Y., Huang, S., Li, C., Jin, H., Zuo, J., Cui, X., Wei, Z., Guo, Q., & Hu, J. (2025). Prediction of postpartum depression in women: development and validation of multiple machine learning models. *Journal of Translational Medicine*, 23(1), 291. <https://doi.org/10.1186/s12967-025-06289-6>
- Ramirez Zegarra, R., & Ghi, T. (2023). Use of artificial intelligence and deep learning in fetal ultrasound imaging. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 62(2), 185–194. <https://doi.org/10.1002/uog.26130>
- Raza, A., Siddiqui, H. U. R., Munir, K., Almutairi, M., Rustam, F., & Ashraf, I. (2022). Ensemble learning-based feature engineering to analyze maternal health during pregnancy and health risk prediction. *PLOS ONE*, 17(11), e0276525. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276525>
- Rittenberg, E., Gross, C. P., Wong, M., & Inouye, S. K. (2025). Women's Health and Artificial Intelligence. *JAMA Internal Medicine*, 185(12), 1421. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2025.4908>
- Ruger-Navarrete, A., Gómez-Ferrera, M., Mérida-Yáñez, B., Vázquez-Lara, J. M., Gómez-Salgado, J., García-Oliva, S., Vázquez-Lara, M. D., Rodríguez-Díaz, L., Antúnez-Calvente, I., & Fernández-Carrasco, F. J. (2026). Artificial intelligence in the prevention and early detection of postpartum depression: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1734102>
- Schor, B., Caolo, K. C., Doan, L. M. T., Delfino, M., Occhipinti, A., Lu, H. Y., & Karoune, E. (2026). *Towards equitable AI for women's health: accessible data as a catalyst for innovation*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8001150/v1>
- Suharwardy, S., Ramachandran, M., Leonard, S. A., Gunaseelan, A., Lyell, D. J., Darcy, A., Robinson, A., & Judy, A. (2023). Feasibility and impact of a mental health chatbot on postpartum mental health: a randomized controlled trial. *AJOG Global Reports*, 3(3), 100165. <https://doi.org/10.1016/j.xagr.2023.100165>
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>

- Wang, Y., Yan, P., Wang, G., Liu, Y., Xiang, J., Song, Y., Wei, L., Chen, P., & Ren, J. (2024). Trajectory on postpartum depression of Chinese women and the risk prediction models: A machine-learning based three-wave follow-up research. *Journal of Affective Disorders*, 365, 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.08.074>
- Wegrzynowicz, A. K., Eyvazzadeh, A., & Beckley, A. (2024). Current Ovulation and Luteal Phase Tracking Methods and Technologies for Fertility and Family Planning: A Review. *Seminars in Reproductive Medicine*, 42(02), 100–111. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1791190>
- Wu, S., Dong, J., Shi, J., Qu, X., Bao, Y., Mao, X., Lv, M., Chen, X., & Ying, H. (2025). Machine Learning Prediction of Short Cervix in Mid-Pregnancy Based on Multimodal Data from the First-Trimester Screening Period: An Observational Study in a High-Risk Population. *Biomedicines*, 13(9), 2057. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13092057>
- Xia, J., Chen, C., Lu, X., Zhang, T., Wang, T., Wang, Q., & Zhou, Q. (2025). Artificial intelligence-oriented predictive model for the risk of postpartum depression: a systematic review. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1631705>
- Yaseen, I., & Rather, R. (2024). A Theoretical Exploration of Artificial Intelligence's Impact on Feto-Maternal Health from Conception to Delivery. *International Journal of Women's Health*, Volume 16, 903–915. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S454127>
- Youngster, M., Itzhak, N., Moran, E., Reuveny, S., Luz, A., Hourvitz, R., Baum, M., Maman, E., & Hourvitz, A. (2026). Artificial intelligence-assisted selective modified natural frozen embryo transfer. *Reproductive BioMedicine Online*, 52(1), 105084. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2025.105084>
- Zhang, J., Xiao, S., Zhu, Y., Zhang, Z., Cao, H., Xie, M., & Zhang, L. (2024). Advances in the Application of Artificial Intelligence in Fetal Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 37(5), 550–561. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2023.12.013>
- Zhao, X., Shen, X., Jia, F., He, X., Zhao, D., & Li, P. (2025). Using machine learning models to identify severe subjective cognitive decline and related factors in nurses during the menopause transition: a pilot study. *Menopause*, 32(4), 295–305. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000002500>
- Zhou, C., Xie, Z., Wang, Q., Wang, Z., Xie, B., Yang, Y., Yang, L., Guo, T., Zheng, R., Qin, Y., & Zhu, D. (2025). Development and validation of questionnaire-based machine-learning models to predict early natural menopause: a national cross-sectional study. *Npj Women's Health*, 3(1), 49. <https://doi.org/10.1038/s44294-025-00098-4>