

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

PREEKLAMPSİLİ GEBELERİN ANESTEZİ YÖNETİMİNDE
AKCİĞER ULTRASONU BULGULARININ TANINMASINDA
YAPAY ZEKA UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Selin BAĞCAZ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN

ANKARA
TEMMUZ 2022

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

PREEKLAMPSİLİ GEBELERİN ANESTEZİ YÖNETİMİNDE
AKCİĞER ULTRASONU BULGULARININ TANINMASINDA
YAPAY ZEKA UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Selin BAĞCAZ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN

ANKARA
TEMMUZ 2022

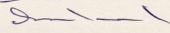
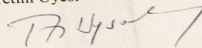
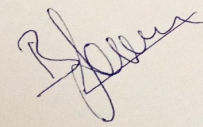
KABUL VE ONAY

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Sınav Tutanağı	
Adı ve Soyadı	Selin Bağcaz
Baba Adı	Mufid
Doğum Yeri/Tarihi	Samandag / 07.10.1990
Diploma Tarihi/Diploma No	10.10.2014 / 40405
Mezun Olduğu Fakülte	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD
İhtisas Süresi	Yıl: 5 Ay: 0
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

Uzmanlık Tezinin Adı: "Preeklampsili Gebelerin Anestezi Yönetiminde Akciğer Ultrasonu Bulgularının Tanınmasında Yapay Zeka Uygulamalarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi"

JÜRİ KARARI:
22.04.2022 tarihinde saat 11⁰⁰ da toplanan Sınav Jürisi, adayın yapmış "Preeklampsili Gebelerin Anestezi Yönetiminde Akciğer Ultrasonu Bulgularının Tanınmasında Yapay Zeka Uygulamalarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi" isimli uzmanlık tezi başarılı bulunmuştur ve uzmanlık sınavına girmeye hak kazanmıştır.

JÜRİ ÜYELERİ

BAŞKAN Prof. Dr. Ömer KURTIPEK Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD. Başkanı 	ÜYE Prof. Dr. Asuman Uysalel Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD Öğretim Üyesi 
ÜYE Prof. Dr. Dudu Berrin Günaydın (Tez Danışmanı) Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD Öğretim Üyesi 	

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
RESİM DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
TABLO DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Preeklamps Tanımı	4
2.2. Preeklamps Patofizyolojisi	9
2.3. Preeklampitik Gebelerin Anestezi Yönetimi	10
2.3.1. Monitörizasyon	10
2.3.2. Anestezi Tekniği Seçimi	10
2.3.3. Sıvı Yönetimi	10
2.4. Akciğer Ultrasonografisinde Temel Bilgiler	11
2.4.1. Sağlıklı Bireyde Akciğer Ultrasonografi Bulguları	13
2.4.1.1. A Çizgileri	13
2.4.1.2. B Çizgileri	14
2.4.2. Preeklampitik Gebede Akciğer Ultrasonografi Bulguları	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Hasta Seçimi	17
3.2. Uygulanan Yöntemler	17

3.3. İstatistiksel Analiz.....	19
3.3.1. Örneklem Büyüklüğü	19
4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇLAR	35
7. KAYNAKLAR	36
8. ÖZET	42
9. SUMMARY	44
10. EKLER.....	46
Ek 1: Etik Kurul Onayı	46
11. ÖZGEÇMİŞ	48

KISALTMALAR

ACOG	:American College of Obstetricians and Gynecologists
AI	:Artificial Intelligence
ALT	:Alanin Aminotransferaz
ARDS	:Akut Respiratuar Distres Sendromu
AST	:Aspartat Aminotransferaz
AUC	:Area Under Curve
DKB	:Diyastolik Kan Basıncı
Max	:Maksimum Değer
Min	:Minimum Değer
M Mod	:Hareketli (Motion) Mod
Ort ± SS	:Ortalama ± Standart Sapma
ROC	:Receiver Operating Characteristics
SKB	:Sistolik Kan Basıncı
SpO₂	:Periferik Oksijen Satürasyonu
US	:Ultrasonografi
VKİ	:Vücut Kitle İndeksi

RESİM DİZİNİ

Resim 1. Akciğer US’de incelenen ‘Volpicelli zonları’	12
---	----

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Akciğer ultrasonografisinde A çizgileri.....	13
Şekil 2. Akciğer ultrasonografisinde B çizgileri.....	15
Şekil 3. Akciğer ultrasonografisinde B paterni.....	16

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Preeklamps Tanı Kriterleri	6
Tablo 2. Şiddetli Preeklamps Bulguları	7
Tablo 3. Preeklamps tanılı gebelerin demografik özellikleri	21
Tablo 4. Preeklampitik gebelerin demografik ve klinik özelliklerinin preeklamps şiddeti ile karşılaştırılması	22
Tablo 5. Preeklampitik gebelerin demografik özellikleri, yandaş hastalıkları ve kullandığı ilaçların dağılımı	23
Tablo 6. Hafif ve şiddetli preeklampitik gebelerin laboratuvar sonuçlarının dağılımı	24
Tablo 7. Preeklampitik gebelerin akciğer US bulgularının yapay zeka eşliğinde yapılan akciğer US bulguları ile karşılaştırılması	25
Tablo 8. Gebelerin preeklamps şiddeti ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması	26
Tablo 9. Preeklampitik gebelerde proteinüri varlığı ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması	26
Tablo 10. Preeklamps şiddeti ile intraoperatif kullanılan sıvı infüzyon miktarının karşılaştırılması	27
Tablo 11. Akciğer US'de pulmoner interstisiyel ödem varlığı ile intraoperatif kullanılan kristaloid/kolloid infüzyon miktarının karşılaştırılması [n, (%)]	28
Tablo 12. İntraoperatif hemodinamik veriler (maksimum sistolik/diyastolik kan basıncı ve SpO ₂) ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması	29

1. GİRİŞ

Maternal ve perinatal morbidite ve mortalitenin global bir sebebi olan preeklamps, gebeliklerin %2-8'inde görülen önemli multisistemik obstetrik bir problemdir (1). Akut karaciğer ve böbrek hasarı, pulmoner ödem, inme gibi olası ciddi maternal komplikasyonlar ile fetal büyüme geriliği, erken doğum eylemi, hipoksik iskemik nörolojik hasar gibi fetal veya neonatal sonuçları vardır (2).

Pulmoner ödem, preeklampitik gebe kadınların yaklaşık %3'ünde ortaya çıkan ciddi ve hayatı tehdit eden bir komplikasyondur (3). Hem sağlıklı genç kadınlarda hem de ileri yaş multiparlarda gözlenebilir. Gebelikte fizyolojik olan düşük kolloid ozmotik basınca ek olarak, preeklampsde pulmoner endotel glikokaliksinde anormallikler ve artan vasküler geçirgenlik sonucu intravasküler sıvı ve proteinin interstisyuma kaçışı sonucunda pulmoner ödem riski artar (4). Ayrıca, iatrojenik olarak oluşan hipervolemiye bağlı artmış intravasküler hidrostatik basınç ve/veya artmış sol ventrikül end-diyastolik basınç ve nadiren de sistolik kalp yetmezliği gelişebilir (3). Bu nedenle preeklampitik gebelerin sıvı yönetiminde ancak multidisipliner (obstetrisyen, anesteziist, gerekirse kardiyolog ve radyolog) bir yaklaşım ile pulmoner ödem riski azaltılarak olası komplikasyonların önüne geçilmesi mümkün olabilir.

Akciğer ultrasonografisi (US), perioperatif dönem ve yoğun bakım hastalarında yatak başı uygulanabilen kolay, ucuz, akut ve/veya kronik patolojilerin tespitinde kullanılabilen ve invazif olmayan bir görüntüleme yöntemidir (5).

Üstelik iyonize radyasyon içermemesi, perioperatif dönemde akciğerde fokal ekstrasvasküler sıvı veya pulmoner interstisiyel sendrom tespiti için sağlıklı gebelerde kullanımını mümkün kılar (6).

Preeklampitik ve sağlıklı gebelerin akciğer US bulgularının karşılaştırıldığı bir çalışmada, özellikle ciddi preeklampsili hastaların %25'inde sol ventrikül dolum basıncının artmasıyla birlikte olan ve solunumsal semptomların oluşmasından önce yatak başı akciğer US ile erken dönemde belirlenebilen akciğer ödemi ortaya konulmuştur (7). Ultrasonda B çizgileri olarak görülen interstisiyel sıvının erken tespiti ile konservatif sıvı yönetiminin morbiditeyi azaltabileceği bildirilmiştir (8).

Preeklampside hipertansiyonun kontrolü, sıvı kısıtlaması ve nöbet profilaksisi yanında özellikle yandaş maternal hastalık ile fetal distress varlığında acil doğumun planlanması temel yaklaşımdır. Pulmoner ödem ve/veya böbrek yetmezliği ile komplike preeklampitik gebelerin sıvı yönetimini yönlendirmede çok değerli ancak invazif bir yöntem olan pulmoner arter kateterizasyonu ise pratikte pek tercih edilmemektedir. Preeklampitik gebelerin preanestezik dönemde sıvı yönetiminin planlanması ve perioperatif sıvı monitörizasyonunda akciğer US kullanımının avantajını gösteren çalışmaların yanı sıra akciğer US ile tespit edilen pulmoner interstisiyel sendromun kardiyak ultrasonda diyastolik disfonksiyon bulguları ve serum albümin düzeyi ile ilişkisi ortaya konmuştur (9). Bununla birlikte, periferik sinir bloklarının uygulanmasında yapay zeka destekli US kullanımının önemi gösterilmiştir (10). Bu çalışmada, genel veya rejyonel anestezi altında elektif/acil sezaryenle doğum yapacak preeklampitik gebelere

preanestezik/preoperatif dönemde intraoperatif sıvı yönetimini planlamak için bir yatak başı test olarak yaygın kullanılan akciğer US ile yapay zeka destekli akciğer US karşılaştırılarak klinisyene kullanım kolaylığı ve hastanın klinik takibine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Preeklampsi Tanımı

Dünyada hem maternal hem fetal morbidite ve/veya mortalitenin önde gelen nedenlerinden biri olan gebeliğin hipertansif hastalıkları, tüm gebeliklerin %2-8'ini oluşturmaktadır. Latin Amerika ve Karayipler'de anne ölümlerinin %26'sından, Asya ve Afrika'da ise %9'undan sorumludur (11). Ülkemizde 2012-2015 yılları arasındaki anne ölümleri %15,5 oranında gebeliğin hipertansif hastalıkları ile ilişkili bulunmuştur (12).

Preeklampsiye bağlı ölüm nedenleri sıklık sırasıyla serebrovasküler hemorajik olaylar (%87.5-90), karaciğer, böbrek, kalp yetmezlikleri ile damar içi yaygın koagülasyon/hemoraji, akut solunum sıkıntısı sendromu/multiorgan yetmezliğidir (13).

Amerikan Obstetrisyen ve Jinekologlar Birliği (ACOG) çalışma grubu tarafından 2020 yılında yayımlanan kılavuzda gebelikte görülen hipertansif hastalıklar 4 ana kategoride incelenmiştir (11):

- i. Preeklampsi
- ii. Eklampsi
- iii. HELLP sendromu
- iv. Gestasyonel hipertansiyon

Gebeliğin 20. haftasından sonra ortaya çıkan hipertansiyon ile birlikte genellikle proteinürinin eşlik ettiği ancak, proteinüri yokluğunda diğer tanı kriterlerinden herhangi birinin varlığında tanı konulan bir gebelik hastalığıdır. En az iki defa ve ≥ 4 saat arayla sistolik kan basıncı (SKB) ≥ 140 mmHg, diyastolik kan basıncı (DKB) ≥ 90 mmHg ölçülür ise hipertansiyon olarak kabul edilir. Dahası, SKB ≥ 160 mmHg, DKB ≥ 110 mmHg ise şiddetli hipertansiyon olarak değerlendirilir ve bu hastalara en kısa zamanda medikal tedavi başlanması önerilir. Proteinüri tanısı için ise, 24 saatlik idrar örneğinde ≥ 300 mg protein veya protein/kreatinin oranı ≥ 0.3 mg/dL veya kantitatif değerlendirme yokluğunda dipstick ile 2+ okunması gerekmektedir. Proteinüri yokluğunda da 20. gebelik haftasından sonra ortaya çıkan hipertansiyonla birlikte trombositopeni, renal yetersizlik, karaciğer fonksiyonunda bozulma, pulmoner ödem, alternatif tanımlarla açıklanamayan ve normal analjezik dozlarına yanıt vermeyen yeni başlangıçlı baş ağrısı veya vizüel semptomlardan birinin varlığı da preeklampsi tanısı koydurur. Preeklampsinin hafif ve şiddetli formlarında farklı bulgular gözlenebilir. Preeklampsi tanı kriterleri ve şiddetli preeklampside, şiddetli hipertansiyon veya diğer bulgular ACOG'un 2020 yılında yayımlanan 'Gestasyonel Hipertansiyon ve Preeklampsi' kılavuzundan uyarlanmıştır (Tablo 1 ve 2) (11).

Tablo 1. Preeklampsi Tanı Kriterleri (Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. Obstet Gynecol. 2020;135(6):e237-e60.)

Kan Basıncı
Gebeliğin 20. haftasından sonra en az iki defa ve ≥ 4 saat arayla ölçülen SKB ≥ 140 mm Hg veya DKB ≥ 90 mm Hg varlığı
veya
Proteinüri
24 saatlik idrar örneğinde ≥ 300 mg protein veya - Protein/kreatinin oranı ≥ 0.3 mg/dL veya - Dipstick ile 2+ okunması (kantitatif değerlendirme yokluğunda)
veya proteinüri yokluğunda yeni başlangıçlı hipertansiyonla birlikte aşağıdakilerden birinin varlığı:
- Trombositopeni: Trombosit sayısının $<100,000/\mu\text{L}$ olması - Renal yetersizlik: Serum kreatinin konsantrasyonunun >1.1 mg/dL veya başka bir renal hastalık olmadığında serum kreatinin konsantrasyonunun iki katına çıkması - Karaciğer fonksiyonunda bozulma: Karaciğer transaminazlarının normalin üst sınırının en az iki katı olması - Pulmoner ödem - Alternatif tanılarla açıklanamayan ve normal analjezik dozlarına yanıt vermeyen yeni başlangıçlı baş ağrısı veya vizüel semptomlar

Tablo 2. Şiddetli Preeklampsi Bulguları (Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. Obstet Gynecol. 2020;135(6):e237-e60.)

- En az iki defa ve ≥ 4 saat arayla ölçülen SKB ≥ 160 mmHg veya DKB ≥ 110 ölçülmesi (antihipertansif tedavi verilmeden önce)
- Trombositopeni: trombosit sayısının $<100,000/\mu\text{L}$ olması
- Alternatif tanılarla açıklanamayan karaciğer fonkiyon bozukluğu (karaciğer transaminazlarının normalin üst sınırının iki katından fazla olması) veya medikal tedaviye yanıtızsız ciddi persistan sağ üst kadrn / epigastrik ağrı
- Renal yetersizlik: Serum kreatinin konsantrasyonunun >1.1 mg/dL veya başka bir renal hastalık olmadığında serum kreatinin konsantrasyonunun iki katına çıkması
- Pulmoner ödem
- Alternatif tanılarla açıklanamayan ve normal analjezik dozlarına yanıt vermeyen yeni başlangıçlı baş ağrısı
- Vizüel semptomlar

Genetik ve çevresel faktörlerin rolü henüz net bir biçimde ortaya konmuş olmasa da preeklampsi gelişimi üzerine risk faktörleri; nulliparite, multifetal gestasyonlar, önceki gebelikte preeklampsi öyküsü, ölü doğum öyküsü, önceki gebelikte intrauterin gelişme geriliği öyküsü, kronik hipertansiyon, pregestasyonel diyabet, gestasyonel diyabet, trombofili, sistemik lupus eritematozus, gebelik öncesi vücut kitle indeksi (VKİ) >30 , antifosfolipid antikor sendromu, maternal yaş ≥ 35 , önceki böbrek hastalığı, yardımcı üreme tekniklerinin kullanılması, obstrüktif uyku apne sendromu olarak sıralanabilir (14).

Gestasyonel hipertansiyon, öncesinde kan basıncı normal olan bir gebede 20. gebelik haftasından sonra en az 4 saat arayla iki defa SKB ≥ 140 mm Hg, DKB ≥ 90 mm Hg yüksekliklerinden birinin veya her ikisinin birlikte olması durumudur. Sistolik kan basıncı ≥ 160 mm Hg, DKB ≥ 110 mm Hg yüksekliklerinden birinin veya her ikisinin birlikte olduğu durumda ciddi hipertansiyon olarak tanımlanır ve antihipertansif tedavi başlanması önerilir (11). Gestasyonel hipertansiyonlu kadınların %50'ye yakınında ilerleyen süreçte proteinüri veya end organ hasarı gelişmektedir. Bu durum, hipertansiyon 32. gebelik haftası sonrasında ortaya çıktığında daha olasıdır. Aynı zamanda, gestasyonel hipertansiyon ile preeklampsi uzun dönem kardiyovasküler riskler yönünden benzerlik göstermektedir. Gestasyonel hipertansiyon, postpartum 12. haftaya kadar kendini sınırlayabilen bir durum olmakla birlikte yukarıda bahsedilen özellikleri nedeniyle preeklampsi kadar özenle değerlendirilmesi gerekmektedir (15).

2.2. Preeklampsi Patofizyolojisi

Normal gebelikte spiral arter endoteline sitotrofoblast invazyonu sonucunda vazokonstriktör mediyatörlere yanıt azalır ve bu durum arterlerin yüksek kapasitanslı olmasını sağlayarak oksijen ihtiyacı yüksek olan plasental ve fetal komponentlerin beslenmesini sağlar. Preeklampsinin etyopatogenezi net bir biçimde ortaya konulamamışsa da spiral arterlere anormal sitotrofoblast invazyonu sebebiyle plasental hipoperfüzyon anahtar rolü oynamaktadır (16). Kronik uteroplasental iskemi, dolaşımda antianjiogenik faktörlerin artışına neden olarak anjiogenik faktörlerin imbalansına yol açar. Plasental iskemiye yanıt olarak uterin renin salınımı, anjiotensin II ve aldosteron sekresyonuyla renal sodyum absorpsiyonuna yol açar. Ayrıca, preeklampside prostasiklin, nitrik oksit, tromboksan A₂, endotelin gibi vazoaaktif ajanlar arasındaki etkileşim yoğun vazospazmla sonuçlanır (17). Kolloid onkotik basınç normotansif gebelere oranla azalmıştır. Bu patolojik olaylar preeklampitik gebelerde ödem gelişimine yol açar (18).

Patogeneizde immun maladaptasyon, çok düşük dansiteli lipoprotein toksisitesi, genomik imprinting, artmış trofoblast apoptozis ve nekrozu, trofoblastlara maternal abartılı inflamatuvar yanıt üzerinde de durulmaktadır (19).

2.3. Preeklampitik Gebelerin Anestezi Yönetimi

2.3.1. Monitörizasyon

Tüm gebelerde olduğu gibi standart monitörizasyon (kalp atım hızı, elektrokardiyogram, non-invazif kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu) uygulanır. Şiddetli preeklampsili gebelerde santral venöz basınç ve intraarteriyel kan basıncının sürekli monitörizasyonu standart olmamakla birlikte transtorasik ekokardiyografi gibi non-invazif monitörizasyon modaliteleri optimal sıvı stratejileri için önerilmektedir (20). Akciğer US uygulaması da intraoperatif sıvı yönetimini belirlemede önerilen yatak başı tetkiklerden biridir (21).

2.3.2. Anestezi Tekniği Seçimi

Son dekatta gelişen yöntemler sayesinde özellikle şiddetli preeklampsi ve eklampsi tanılı gebelerin anestezi yönetiminde rejyonel teknikler tercih edilmektedir (11). Rejyonel teknikler içinde spinal ve epidural anestezinin karşılaştırıldığı çok merkezli randomize kontrollü bir çalışmada, daha çok hipotansiyon ve efedrin kullanımı ile ilişkilendirilse de maternal ve fetal sonuçların benzerliği ve tekniğin uygulanabilirliği nedeniyle şiddetli preeklampitik gebelerde spinal anestezi uygulaması önerilmektedir (22). Ancak, trombositopeni varlığında nöraksiyel tekniklerin yerine genel anestezi tercih edilmelidir.

2.3.3. Sıvı Yönetimi

Preeklampsi tanılı gebelerde sıvı yönetimi optimizasyonu tartışmalı konulardan biridir. Sıvı idamesinin hemoraji benzeri ek kayıplar olmadığı sürece

80 mL/st olacak şekilde kısıtlanması önerilmektedir. Antenatal hidralazin kullanımı olmayan şiddetli preeklampsili gebelerde ise volüm ekspansiyonu yapılmamalıdır (23).

Preeklampitik gebelere sezaryen öncesi kolloid önyükleme uygulamasının pulmoner ödem, perinatal mortalite üzerine sonuçlarında kontrol grubu ile fark olmadığı ve kalp atım hızı ile kardiyak indeks üzerine etkisinin olmadığı sistematik bir derlemede gösterilmiştir. Kolloid önyüklemesi ayrıca, daha düşük sistemik sistolik ve diyastolik kan basıncı ile ilişkilendirilmiştir (24).

Özellikle ciddi preeklampitik gebelerde ciddi pulmoner interstisiyel ödemin akciğer ultrasonu aracılığıyla erken dönemde tespit edilebileceği ve bu durumun ideal sıvı stratejilerini belirlemede fayda sağlayabileceği öngörülmektedir (8). Preeklampitik gebelerin akciğer ultrasonunda B çizgileri paterni varlığı ile diyastolik disfonksiyon arasında korelasyon ortaya konmuştur (25).

Heterojen bir grup olan preeklampsi tanılı hastalara yönelik ideal sıvı yönetimi sağlayabilmek adına akciğerdeki sıvı yükünün tespiti erken dönemde iyi bir belirteç olarak değerlendirilmelidir.

2.4. Akciğer Ultrasonografisinde Temel Bilgiler

Akciğer ultrasonografisi perioperatif hipoksi gelişen olgularda pnömotoraks, akciğer ödemi, atelektazi gibi akut akciğer patolojilerinin tespitinde ve hatta gerektiğinde terapötik amaçlı yatak başı, güvenli ve çabuk uygulanabilen önemli bir görüntüleme yöntemidir. Yatan hastalarda kasetin posteriora yerleştirilmesi ve X ışını mesafesinin daha yakın olup diyafram kubbesine teğet

geçecek şekilde olmaması itibarıyla akciğer grafisi özellikle konsolidasyon, plevral efüzyon ve alveolointerstisiyel sendromun doğru değerlendirilmesinde kısıtlılıklara yol açabilmektedir (26).

Akciğer US, hasta supin ya da oturur pozisyonda iken, son dönemde hızlı bir tarama uygulamak üzere tanımlanan ‘*Volpicelli zonları*’ olarak isimlendirilen bölgelere ayrılmasıyla yapılır. Her bir hemitoraks parasternal, anterior aksiller, posterior aksiller vertikal çizgiler ile meme başının altından geçtiği varsayılan horizontal çizgi vasıtasıyla dört bölgeye ayrılır (Resim 1). Genelde iki boyutlu görüntüleme yeterli olmakla birlikte renkli doppler ve hareketli mod (motion-mode, M mod) da kullanılabilir. Ultrason probu kostaların uzun eksenine dik olacak şekilde yerleştirilerek iki kosta gölgesi ile arasındaki plevra çizgisini içine alan ve ‘yarasa işareti’ olarak adlandırılan bölge değerlendirilir (27).



Resim 1. Akciğer US'de incelenen ‘Volpicelli zonları’

A: Parasternal çizgi B: Anterior aksiller çizgi
C: Posterior aksiller çizgi D: Meme başından geçen horizontal çizgi

2.4.1. Sağlıklı Bireyde Akciğer Ultrasonografi Bulguları

İnsan kulağının algılayabileceğinin üstünde bir frekansta hareket eden ultrason dalgaları, bazı dokularda tamamen ya da kısmen absorbe edilir ancak hava ile dolu bir dokuda tama yakın oranda yansıtılır. Bu sebeple, tamamen hava ile dolu akciğer dokusunun ultrason ile değerlendirilmesi teorikte imkansız gibi görünebilir. Ancak, ultrason dalgaları ile plevral alan veya alveolar interstisiyel alanlardaki havanın ilişkisine dayalı olarak torakal kavitenin içinde fizyolojik ve/veya patolojik miktarda bulunan sıvının değişiminin yarattığı artefaktlar akciğer US uygulamasındaki temel bileşenlerdir. Akciğer kayma hareketi, A çizgileri ve B çizgileri US ile değerlendirilen başlıca fizyolojik bulgulardır (28).

2.4.1.1. A Çizgileri

Ultrason probu ile plevral çizgi arasındaki kalınlığa eşit mesafede yansıyan çoklu horizontal çizgiler ‘A çizgisi’ olarak isimlendirilir (Şekil 1).

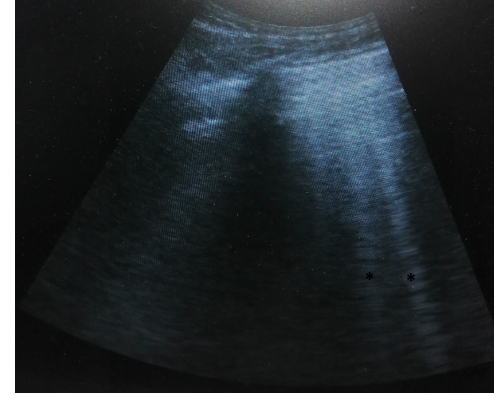


Şekil 1. Akciğer ultrasonografisinde A çizgileri

Plevral boşluğu oluşturan visseral ve pariyetal plevral çizgiler her solunum hareketiyle senkronize bir şekilde kayar ve bu hareket ‘akciğer kayma hareketi’ olarak isimlendirilir. A çizgileri normal akciğerde olduğu gibi pnömotoraks gibi patolojik durumlarda da varlığını korur. Bu durumları ayırtabilmek adına akciğer kayma hareketinin varlığı değerlendirilmelidir. Akciğer kayma hareketi; M modda deniz kıyısı veya kumsal işareti olarak görülür. Plevral sıvı, hava, atelektazi, kitle invazyonu varlığında kayma hareketi kaybolur. İki plevral katmanın sıvı veya hava ile birbirinden ayrıldığı bu gibi durumlar M modda ‘barkod işareti’ olarak görülür. Visseral plevranın pariyetal plevra üzerinde her bir kalp atımındaki ileri geri hareketi ‘akciğer nabızı’ olarak isimlendirilir. Pnömotoraks varlığında bu işaret kaybolur (29).

2.4.1.2. B Çizgileri

Kuyruklu yıldız artefaktı olarak da isimlendirilen B çizgileri, akciğer parankiminde fizyolojik/patolojik sıvı varlığında ortaya çıkan ve visseral plevradan orijin alıp ekranın sonuna kadar uzanan hiperekoik, vertikal, lineer artefaktlardır (Şekil 2). Değerlendirilen iki ve üzerindeki akciğer alanında saptanan üç ve daha fazla sayıda B çizgileri interstisiyel ödeme işaret eder. Bunun dışında alveolar ödem, akut respiratuar distres sendromu (ARDS), interstisiyel pnömoni ve pulmoner fibrozis gibi kronik durumlarda da görülebilir (30).



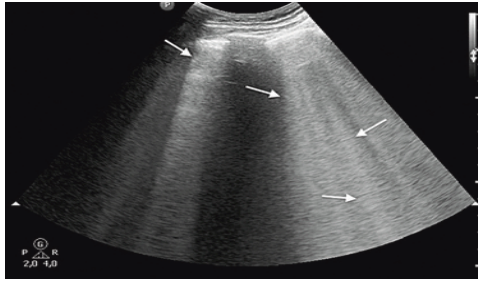
Şekil 2. Akciğer ultrasonografisinde B çizgileri

2.4.2. Preeklampsik Gebelerde Akciğer Ultrasonografi Bulguları

Şiddetli preeklampsi tanılı gebelerin %25’inde pulmoner interstisiyel sendrom varlığı bazı çalışmalarda ortaya konmuştur (31). Pulmoner interstisiyel sıvı miktarı artışı ile karakterize bu durum, hem maternal hem de fetal morbidite ve mortaliteyi artıran önemli bir sağlık sorunudur. Akciğer US, bu pulmoner ekstrasvasküler sıvının tanısında en önemli araçlardan biridir (32). Ekstrasvasküler sıvı hacmi ve pulmoner arter oklüzyon basıncını öngörmede pulmoner arter kateteri gibi invazif yöntemlere alternatif olabilmesi bakımından ümit vadeder (33).

Akciğer ultrason uygulamalarında ilk olarak ‘akciğer kayması’ hareketinin varlığı değerlendirilerek değerlendirilen bölgede havalanmanın olduğu doğrulanmalıdır. Akabinde, B çizgilerinin sayısı en az iki bölgede üç ve üzerinde

ise diffüz pulmoner interstisiyel sendrom lehinedir ve B paterni olarak isimlendirilir (Şekil 3). Kuyruklu yıldız artefaktı kategorisinde değerlendirilen B çizgilerinin kaynağı kardiyojenik, ARDS, interstisiyel pnömoni, pulmoner fibrozis nedenlidir. Bir tarafla sınırlı çoklu B çizgilerinin saptanması, fokal interstisiyel sendromun işareti olduğu için B paterni olarak kabul edilmez. Bu fenomen genellikle pnömoni, kontüzyon gibi fokal pulmoner konsolidasyona işaret eder (34).



Şekil 3. Akciğer ultrasonografisinde B paterni ('Zieleskiewicz L, Lagier D, Contargyris C, et al. Lung ultrasound-guided management of acute breathlessness during pregnancy. Anaesthesia. 2013;68:97–101.' adlı makaleden alıntılanmıştır.)

A paterni, akciğerde normal havalanma veya hiperinflasyonun varlığına işaret eder. Pulmoner konjesyon nedenlerini dışlayarak intraoperatif sıvı replasmanının pulmoner ödeme yol açma endişesi olmadan yapılabilmesine olanak sağlar (35).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Bu araştırma 22.02.2021 tarih ve 202 sayılı Fakülte Etik Kurul onayı alındıktan sonra, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde elektif ve/veya acil sezaryen planlanan preeklampsi tanılı ASA III-IV kategorisindeki 35 gebe dahil edilmiştir.

Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

- Preeklampsi tanısı konulan sezaryenle doğum kararı alınmış takipli gebeler

Dışlama Kriterleri:

- Başka bir akciğer hastalığı olan preeklampitik gebeler

Gönüllülerin Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri:

- Optimal akciğer US görüntüsü elde edilemeyen preeklampitik gebeler

3.2. Uygulanan Yöntemler

Preeklampitik gebelerin standart takibi için gerekli olan kan ve idrar tetkikleri preoperatif dönemde istenmiş, sonuçları not edilmiştir. Anesteziyolog tarafından preeklampitik gebelerden hem cerrahi işlem ve anesteziye yönelik hem de bu tez araştırmasına katılmak üzere sezaryen öncesinde akciğer US yapılacağı

bilgisi verilerek yazılı onam alınmıştır. Araştırmada preeklampitik gebelerin başlıca sıvı yönetiminin planlanması ve takibinde hasta başında uygulanabilen, invazif olmayan, radyasyon içermeyen ve gerekirse tekrarlanabilir bir görüntüleme yöntemi olan akciğer US General Electric LOGIC Wisconsin, USA menşeli US 8-13 mHz konveks prob ile yapılmıştır. Her bir hemitoraks parasternal, anterior aksiller, posterior aksiller vertikal çizgiler ile meme başının altından geçtiği varsayılan horizontal çizgi vasıtasıyla dörder bölgeye ayrılarak görüntüleme yapılmıştır. Tüm olgulara aynı anesteziyolog tarafından sekiz kadran standart akciğer US incelemesi yapılmış ve elde edilen görüntüler dijital ortamda depolanmıştır. Akciğer US incelemesi her hastada preoperatif dönemde bir defa ve ortalama 5-10 dk süreyle uygulanmıştır. İncelemede B çizgilerinin varlığı araştırılmıştır.

B çizgileri, plevral çizginin altından posteriora uzanan, akciğer hareketleri ile senkronize hareket eden, ödemli interlobuler septa/alveolü temsil eden vertikal lineer hiperekoik reverberasyon artefaktlarıdır. İki ya da üzerindeki akciğer bölgesine ait interstisiyel alanda üç ve daha fazla B çizgisi saptanan akciğer US görüntüleri, interstisiyel ödem olarak tanımlanmıştır. Her olgu için B çizgileri saptanarak sayı ve morfolojik özellikleri standart bir formda raporlanmıştır. Yapay zeka destekli SmartAlpha Rievi 1300 yazılım programı ile B çizgilerinin tanısal doğruluğu saptanmıştır. Yapay zeka algoritması, evrışimli nöral ağlar yardımcı makine öğrenmesi üzerine çalışan bir sistemdir. B çizgisine yönelik çoklu akciğer US görüntüleri üzerinden elde edilen bu öğrenme metodu ile çalışmaya alınan katılımcılara ait akciğer US görüntülerinde B çizgilerinin varlığı/yokluğuna ilişkin

veri sağlanmıştır. Depolanan dijital görüntülerin tamamında yapay zeka destekli algoritma ile doğrulanmış B çizgileri, akciğer US konusunda deneyimli başka bir anestezi doktoru tarafından kör olarak değerlendirilerek raporlanmıştır.

Olgulara ait raporlanan veriler aşağıdaki gibidir:

- Hastalara ait özellikler (yaş, beden kitle indeksi, gebelik sayısı, gebelik haftası, kronik hipertansiyon varlığı, sistemik hastalıklar ve devamlı kullanılan ilaçlar),
- Preoperatif laboratuvar değerleri (hemogloblin, platelet, üre, kreatinin, ALT, AST, ürik asit, albumin),
- Operasyona ait özellikler (Anestezi tipi, operasyon sırasında ölçülen maksimum sistolik ve diyastolik kan basıncı, SpO2, kalp hızı, intraoperatif verilen sıvı türü ve miktarı)
- Preoperatif sekiz bölgede akciğer B çizgilerinin sayısı ve yapay zeka destekli algoritma ile doğrulanmış B çizgilerinin sayısı

3.3. İstatistiksel Analiz

3.3.1. Örneklem Büyüklüğü

Akciğer US sonucu sonografik bulguların tanısal doğruluk ROC (receiver operating characteristics) analizi doğrultusunda 35 preeklampitik gebe hasta alınmıştır (36).

Veriler SPSS Statistics 22.0 (IBM Corporation, Armonk NewYork, USA) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Akciğer US'nin olası pulmoner ödem paternleri saptamadaki tanısal performansı ve yapay zeka destekli algoritmanın sonografik bulguları tanımadaki tanısal doğruluğu ROC (receiver operating characteristics) analizi ile AUC (area under curve) hesaplanarak yapılmıştır.

Tanımlayıcı istatistikler yapılmış ve veriler uygunluğuna göre, ortalama $\pm$ standart sapma (Ort $\pm$ SS), median (Ortanca), minimum (min), maksimum (max) değerler, n veya yüzde (%) değerler olarak sunulmuştur. Demografik veriler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Çıkarımsal istatistik için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uyan nicel verilerin karşılaştırmasında Student-T testi, normal dağılıma uymayan nicel verilerin karşılaştırmasında ise Mann-Whitney-U testi uygulanmıştır. Nitel verilerin karşılaştırılmasında Pearson, Ki-kare ve Fisher'in kesin testleri kullanılmıştır. Eğer p değeri <0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 35 preeklampsi tanılı gebenin demografik verileri Tablo 3'te sunulmuştur. Tabloda veriler uygunluğuna göre ortalama $\pm$ SS veya ortanca ve minimum maksimum değerler şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 3. Preeklampsi tanılı gebelerin demografik özellikleri (Ort $\pm$ SS, Ortanca ve minimum - maksimum değerler)

Özellikler	Preeklampsi (n=35)
Yaş (yıl)	32.5 $\pm$ 5.5
Gestasyonel yaş (hafta)	35.3 $\pm$ 3.2
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	31.7 $\pm$ 4.1
Parite (n)	3.0 (1.0-5.0)

Gebeler, preeklampsi şiddeti yönünden sınıflandırılarak olguların demografik ve klinik özellikleri karşılaştırılmıştır (Tablo 4). Yaş, VKİ, parite ve kronik hipertansiyon varlığı ile preeklampsi şiddeti arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Ancak şiddetli preeklampsi tanılı hastaların gestasyonel yaşı istatistiksel olarak düşük saptanmıştır ($p<0.001$).

Tablo 4. Preeklampitik gebelerin demografik ve klinik özelliklerinin preeklampsi şiddeti ile karşılaştırılması (Ort ± SS)

Parametreler	Hafif preeklampsi (n= 28)	Şiddetli preeklampsi (n= 7)	p
Yaş (yıl)	32.8 ± 5.3	31.3 ± 6.4	0.482
Gestasyonel yaş (hafta)	36.5 ± 2.0	30.6 ± 2.7*	<0.001
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	31.8 ± 3.8	31.2 ± 5.8	0.665
Maksimum SKB (mm Hg)	154.60 ± 13.53	163.70 ± 22.32	0.352
Maksimum DKB (mm Hg)	91.50 ± 11.51	96.10 ± 14.39	0.443

(SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı)

Hafif ve şiddetli preeklampsi olarak ayrılan gebelerin yaş <35 ve ≥35, gestasyonel yaş <38 ve ≥38 hafta, VKİ <30 ve ≥30, parite sayısı, sistemik hastalık, kronik hipertansiyon varlığı ve antihipertansif ilaç kullanımları karşılaştırılmıştır (Tablo 5). Yaş, gestasyonel yaş, VKİ, parite sayısı, sistemik hastalık, kronik hipertansiyon varlığı açısından fark saptanmamıştır (p>0.05). Ancak şiddetli preeklampitik gebelerin % 85.7'sinin, hafif preeklampitik gebelerin ise % 42.9'unun antihipertansif ilaç kullandığı gözlenmiştir. Hafif preeklampitik gebelerin antihipertansif ilaç kullanımının istatistiksel olarak düşük olduğu saptanmıştır (p=0.046).

Tablo 5. Preeklampitik gebelerin demografik özellikleri, yandaş hastalıkları ve kullandığı ilaçların dağılımı [n, (%)]

Parametreler	Hafif preeklampsi (n=28)	Şiddetli preeklampsi (n=7)	p
Yaş (yıl)			
< 35	17 (60.7)	5 (71.4)	0.605
≥35	11 (39.3)	2 (28.6)	
Gestasyonel yaş (hafta)			
< 38	19 (67.9)	7 (100)	0.086
≥ 38	9 (32.1)	0 (0)	
Vücut kitle indeksi (kg/m²)			
< 30	11 (39.3)	4 (57.1)	0.400
≥ 30	17 (60.7)	3 (42.9)	
Parite (n)			
Primipar	3 (10.7)	1 (14.3)	0.793
Multipar	25 (89.3)	6 (85.7)	
Sistemik hastalık			
Var	8 (28.6)	4 (57.1)	0.160
Yok	20 (71.4)	3 (42.9)	
Kronik hipertansiyon			
Var	4 (14.3)	2 (28.6)	0.377
Yok	24 (85.7)	5 (71.4)	
Antihipertansif ilaç kullanımı			
Var/Yok	12 (42.9) / 16 (57.1)	6 (85.7) / 1 (14.3)*	0.046
Alfametil dopa	9 (32.1)	5 (71.4)	0.061
Nifedipin	3 (10.7)	2 (28.6)	0.234

Hastaların preeklampsi şiddetine göre laboratuvar bulgularının dağılımı sunulmuştur (Tablo 6).

Şiddetli preeklampsi tanılı gebelerin sırasıyla serum kreatinin, AST, ALT ve idrar protein/kreatinin oranı bulgularında istatistiksel açıdan anlamlı artış

saptanmıştır (sırasıyla $p=0.022$, $p<0.001$, $p<0.001$ ve $p=0.006$). Diğer laboratuvar bulgularındaki farklılıklar ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 6. Hafif ve şiddetli preeklampitik gebelerin laboratuvar sonuçlarının dağılımı (Ort $\pm$ SS)

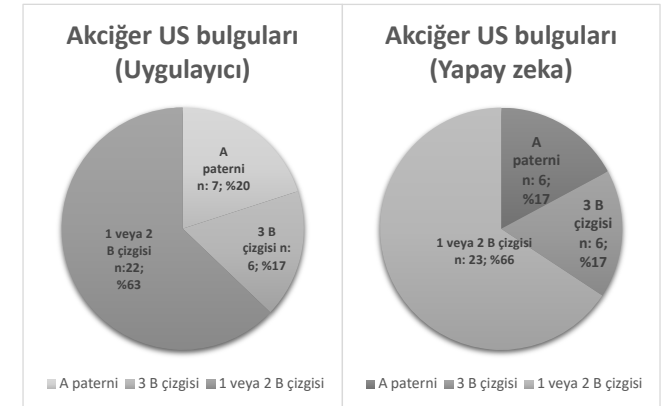
Parametreler	Hafif preeklampsi (n=28)	Şiddetli preeklampsi (n=7)	p
Hemoglobin (g/dL)	11.49 $\pm$ 1.52	12.07 $\pm$ 3.01	0.496
Trombosit ($\times 10^3/uL$)	248 $\pm$ 89.42	289 $\pm$ 128.85	0.265
Serum kreatinin (mg/dL)	0.57 $\pm$ 0.19	1.53 $\pm$ 1.37*	0.022
AST (U/L)	18.55 $\pm$ 9.42	97.33 $\pm$ 107.97*	<0.001
ALT (U/L)	17.09 $\pm$ 14.22	148 $\pm$ 203.65*	<0.001
Serum albumin (g/dL)	3.45 $\pm$ 0.43	3.50 $\pm$ 0.62	0.594
Ürik asit (mg/dL)	4.98 $\pm$ 1.26	5.70 $\pm$ 2.36	0.461
İdrarda protein (mg/24 sa)	595.36 $\pm$ 626.13	4680.33 $\pm$ 7801.77	0.115
İdrar protein/kreatinin oranı	0.57 $\pm$ 0.70	1.50 $\pm$ 1.64*	0.006

(AST: Aspartat Aminotransferaz, ALT: Alanin Aminotransferaz)

Akciğer US bulguları açısından değerlendirildiğinde ise 35 preeklampitik gebenin 7'sinde A paterni, 6'sında en az bir alanda üç adet B çizgisi, 22'sinde en

az bir alanda bir veya iki adet B çizgisi saptanmıştır. Yapay zeka eşliğinde uygulanan akciğer US bulguları ile karşılaştırıldığında, yapay zeka algoritması 35 hastaya ait görüntülerin 34'ünü doğru yönde teşhis etmiştir. Bir hastaya ait US görüntülerinin bir tanesinde plevradan kaynaklanan reverberasyon artefaktı olan A çizgilerini doğru değerlendirmemiş olup B çizgisi olarak teşhis etmiştir. Yapay zeka algoritmasıyla karşılaştırılan akciğer US bulgularına ait veriler aşağıda verilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Preeklampitik gebelerin akciğer US bulgularının yapay zeka eşliğinde yapılan akciğer US bulguları ile karşılaştırılması (n)



Preeklampsi şiddeti ile akciğer US bulguları karşılaştırılmıştır (Tablo 8).

Hafif preeklampitik gebelerin %17.9'unda A paterni, %60.7'sinde en az bir alanda 1 veya 2 adet B çizgisi, %21.4'ünde en az bir alanda 3 adet B çizgisi gözlenmişken, şiddetli preeklampitik gebelerin %28.6'sında A paterni, %71.4'ünde en az bir alanda

1 veya 2 B çizgisi görülmüştür. Şiddetli preeklampitik gebelerde en az bir alanda 3 B çizgisi paternine rastlanmamıştır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 8. Gebelerin preeklampsi şiddeti ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması [n, (%)]

Akciğer US bulguları	Hafif preeklampsi (n=28)	Şiddetli preeklampsi (n=7)	p
A paterni	5 (17.9)	2 (28.6)	0.311
3 B çizgisi	6 (21.4)	0 (0)	0.608
1 veya 2 B çizgisi	17 (60.7)	5 (71.4)	0.689

Uygulayıcı tarafından yapılan akciğer US bulgularının 24 saatlik idrarda saptanan protein düzeyi ile karşılaştırıldığı veriler sunulmuştur (Tablo 9). Proteinüri ile akciğer US bulguları arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır.

Tablo 9. Preeklampitik gebelerde proteinüri varlığı ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması [n, (%)]

24 saatlik idrarda protein miktarı	<300 mg/gün	≥300 mg/gün	p
Akciğer US bulguları			
A paterni	5 (71.4)	2 (28.6)	0.689
1-2 B çizgisi	10 (45.5)	12 (54.5)	0.192
3 B çizgisi	1 (16.7)	5 (83.3)	0.261

Preeklampsi şiddeti ile intraoperatif verilen sıvı miktarı karşılaştırılmıştır (Tablo 10). Gruplar arasında kristaloid infüzyonu açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Şiddetli preeklampsi tanımlı gebelerde intraoperatif kolloid sıvı infüzyonu istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde düşük gözlenmiştir (p=0.006).

Tablo 10. Preeklampsi şiddeti ile intraoperatif kullanılan sıvı infüzyon miktarının karşılaştırılması (Ort ± SS)

Sıvı infüzyon miktarı	Hafif preeklampsi (n=28)	Şiddetli preeklampsi (n=7)	p
Kristaloid (mL)	651.79 ± 153.65	592.86 ± 216.85	0.410
Kolloid (mL)	275.00 ± 135.06	107.14 ± 133.63*	0.006

Akciğer US bulguları intraoperatif kullanılan kristaloid ve kolloid sıvı infüzyon miktarı ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 11).

Tablo 11. Akciğer US'de pulmoner interstisiyel ödem varlığı ile intraoperatif kullanılan kristaloid/kolloid infüzyon miktarının karşılaştırılması [n, (%)]

İntraoperatif verilen sıvı	Akciğer US'de bir alanda 3 B çizgisi		p
	Var	Yok	
< 500 mL Kristaloid	0 (0.0)	3 (10.3)	1.000
≥ 500 mL Kristaloid	6 (100.0)	26 (89.7)	
< 250 mL Kolloid	1 (16.7)	10 (34.5)	0.640
≥ 250 mL Kolloid	5 (83.3)	19 (65.5)	

Akciğer US verilerinin intraoperatif saptanan maksimum sistolik ve diyastolik kan basıncı ile birlikte SpO₂ değerleri karşılaştırılmıştır (Tablo 12). Fizyolojik akciğer US bulgusu olarak tanımlanan en az bir alanda 1 veya 2 B çizgisi gözlenen olgularda SpO₂ düzeyinde anlamlı düşüklük saptanmıştır (p=0.042).

Tablo 12. İntraoperatif hemodinamik veriler (maksimum sistolik/diyastolik kan basıncı ve SpO₂) ile sadece uygulayıcının yaptığı akciğer US bulgularının karşılaştırılması (Ort ± SS)

Parametreler	Akciğer US'de bir alanda 3 B çizgisi		p
	Var	Yok	
SKB (mm Hg)	158.67 ± 14.14	155.97 ± 16.22	0.496
DKB (mm Hg)	93.00 ± 12.70	92.28 ± 12.15	0.758
SpO ₂ (%)	97.5 ± 0.6	96.7 ± 1.2	0.087
	Akciğer US'de bir alanda 1 / 2 B çizgisi		
	Var	Yok	
SKB (mm Hg)	157.00 ± 16.08	155.46 ± 15.67	0.891
DKB (mm Hg)	92.82 ± 12.44	91.69 ± 11.84	0.864
SpO ₂ (%)	96.59 ± 0.96	97.31 ± 1.38*	0.042
	Akciğer US'de A çizgileri		
	Var	Yok	
SKB (mm Hg)	152.71 ± 17.48	157.36 ± 15.45	0.420
DKB (mm Hg)	90.57 ± 11.94	92.86 ± 12.26	0.618
SpO ₂ (%)	97.14 ± 1.86	96.79 ± 0.96	0.402

(SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı, SpO₂: Periferik oksijen satürasyonu)

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada standart akciğer US bulgularına göre (A paterni, 3 B çizgisi, 1 veya 2 B çizgisi) hafif veya şiddetli preeklampsi ve 300 mg/gün üzerinde veya altında proteinüri varlığı olarak ayrılan gebeler arasında anlamlı farka rastlanmamıştır. Preeklampsi ve proteinüri şiddeti hastaların akciğer US bulgularını öngörmekte yetersizdir. Bu durum bütün hastalara preoperatif akciğer US uygulanmasının avantajını göstermektedir. Çalışmaya alınan preeklampsi tanılı 35 gebenin 34'ünde yapay zeka algoritması, uygulayıcı ile aynı teşhisi koyabilme başarısı göstermiştir. Özellikle bir alanda 3 B çizgisi saptanan 6 preeklampsi tanılı gebenin hepsinde yapay zeka tarafından doğru tespit edilmiş olması önemlidir.

Hafif ve şiddetli preeklampsi olarak karşılaştırılan gebelerden şiddetli preeklampsisi olanların gestasyon yaşları hafta olarak daha düşük bulunmuş ve bu gebe hastalar daha erken dönemde sezaryen ile doğum yapmışlardır. Ayrıca alt grup analizi (yaş, VKİ, parite, sistemik hastalıklar, kronik hipertansiyon varlığı ve antihipertansif ilaç kullanımları) yapıldığında antihipertansif ilaç kullanımı hafif preeklampşik gebelerde daha az oranda saptanmıştır.

Beklenen şekilde, şiddetli preeklampşik gebelerin sayıca hafif preeklampşik gebelere kıyasla az olsa da serum kreatinin, AST, ALT ve idrar protein/kreatinin oranı belirgin şekilde yüksek bulunmuştur. Akciğer US'de ödem lehine bulguların görüldüğü pulmoner interstisiyel sendrom bulguları görülen preeklampşik gebelerde, bu bulgu ile albümin düzeyi arasında ilişki olmadığı gösterilmiştir (9).

Çalışmamızda da preeklampsi şiddeti ile albümin düzeyi karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmamıştır.

Anestezi pratiğinde anestezi derinliğinin monitörizasyonu, perioperatif bakım risk tahmini, ağrı yönetimi, operasyon odası lojistikleri, ultrason rehberliği gibi konularda yapay zeka algoritması kullanımına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (37-39). Yapay zekanın US rehberliğinde kullanıma yönelik ise kardiyak değerlendirme (38) ve periferik sinir blokları alanlarında çalışılmıştır (39). Ancak akciğer US rehberliğinde kullanımı henüz çalışılmamış bir alandır. Yapay zeka destekli US uygulamalarında akciğer US üzerine yapılan bu ilk çalışmanın klinik pratiğe yön verebileceğini öngörmekteyiz.

Sağlıklı gebelerde bile fokal ekstrasvasküler sıvı prevalansının %20-44 olabileceği gösterilmiştir (6). Preeklampsi, genellikle ivedi ve/veya çok acil sezaryen endikasyonu olarak kabul edildiğinden gebelerin operasyon öncesi dönemde akciğer sıvı yükünün hızla değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu iki duruma istinaden yatak başı akciğer US uygulaması, hem sağlıklı hem de preeklampsi tanılı gebelerin intraoperatif sıvı yönetiminin belirlenmesinde önemli bir tetkiktir. Gebelerde yapay zeka destekli akciğer US uygulaması, uygulayıcıya kolay ve pratik bir şekilde değerlendirme imkanı ile birlikte hızlı karar vermede oldukça yardımcıdır.

Şiddetli preeklampşik hastaların intraoperatif ve postoperatif dönem sıvı yanıtınlığı ve/veya toleransının değerlendirilmesi için doğum öncesi ve bir gün sonrasında akciğer US kullanımının fayda sağlayacağı gösterilmiştir (31).

Çalışmamızda ise preeklampsi şiddetinden bağımsız olarak gebelerin büyük bir kısmında fizyolojik olarak tanımlanan A ve/veya fizyolojik sınırlarda sıvı varlığına işaret eden 1-2 B çizgisini içeren akciğer US bulguları saptanmıştır. Ambrozic ve ark.larının (31) bulgularına dayanarak fizyolojik sınırlarda akciğer US bulguları tespit edilmiş olan bu hastalarda, postoperatif dönemde yinelenen akciğer US uygulaması ile ekstrasvasküler akciğer sıvısındaki değişim saptanarak sıvı idamesi planlanabilir. Ancak prospektif gözlemsel olan bu çalışmamızda, yapay zeka desteğiyle akciğer US yaparak hastaların sıvı yönetimi planlanmamıştır. Aynı zamanda, hastaların intraoperatif sıvı yönetimi kaydedilmiş ve şiddetli preeklampitik gebelere anlamlı derecede az miktarda kolloid infüzyonu yapıldığı gözlenmiştir. Akciğer US'de en az bir alanda üç adet B çizgisi saptanmış hastaların kristaloid ve kolloid infüzyonunda farklılık saptanmamıştır. Bu durumun, klinik pratikte hastalara rutin preoperatif akciğer US uygulaması ile farklılık kazanabileceği ortadadır. Beklenenin aksine, şiddetli preeklampitik gebelerde en az bir alanda üç adet B çizgisi içeren akciğer US paterni saptanmamıştır. Ancak hafif preeklampsi tanılı 6 gebenin posterobazal akciğer bölgelerinde en az bir alanda üç adet B çizgisi içeren akciğer US bulgusu saptanmıştır. Akciğer US'de fokal olarak 3 B çizgisi saptandığı takdirde ayırıcı tanıda atelettazi, pulmoner kontüzyon veya fokal interstisiyel sendrom tanımlarının değerlendirilmesi önerilmektedir (40). Çalışmamızdaki hastalarda 3 B çizgisinin fokal olarak saptanmış olması yaygın pulmoner interstisiyel ödem varlığından ziyade atelettazi, kontüzyon öntanılarını düşündürmektedir. Hastaların hiçbirinde çok sayıda alanda üçer adet B çizgisini içeren yaygın pulmoner interstisiyel ödem lehine akciğer US bulgusu

saptanmamıştır. Çalışmada her ne kadar örneklem büyüklüğüne yönelik yapılan güç analizi ile belirlenen hasta sayısına ulaşılmış olsa da elde edilen bu sonuç, örneklem popülasyonunun büyüklüğünün bir handikabı olabilir.

Sağlıklı gebelerde %8 oranında görülebilen glomerüler permabilitenin artışı ile ilişkilendirilen proteinüri, artık preeklampsi tanısı koydurmada zorunlu bir kriter olmaktan çıkarılmıştır (41). Preeklampitik gebelerde endotelial glikokaliks tabakasının hasarına bağlı kapiller permabilite artışı ile gelişen pulmoner ödemin, preeklampsi şiddeti ile korele olmadığı bir çalışmada gösterilmiştir (7). Bu çalışmada, akciğer US'de saptanan B çizgileri, idrarda ≥ 300 mg/gün proteinürisi olan hastalarda < 300 mg/gün proteinürisi olan hastalara göre daha fazla gözlenmiş olup, ancak istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Gebelik ve preeklampsi ilişkili kardiyovasküler değişikliklerin bir sonucu olarak sistolik ve diyastolik kan basınçlarındaki yüksekliğin kardiyojenik pulmoner ödeme yol açabileceği bildirilmiştir (42). Ancak bizim çalışmamızda intraoperatif en yüksek sistolik ve diyastolik kan basınçları ile akciğer US bulguları karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmamıştır. Bu durum fizyolojik olarak tanımlanan US bulgularının örneklem büyük bölümünde gözlenmiş olması ile ilişkili olabilir. Akciğer US'de fokal interstisiyel ödem gözlenen hastalarda da atelettazi, kontüzyon, pnömoni gibi tanıların ekartasyonunun gerekliliğini öne çıkarmaktadır. Bu, hastalarda preeklampsiye bağlı kapiller endotelial hasar ilişkili fokal interstisiyel sendrom ve/veya fizyolojik alveolar sıvı birikimini düşündürmektedir. Bu analiz, akciğer US bulguları değerlendirmesinde dikkat ve özenle ayırıcı tanı gerektirdiğini ortaya koyar. Ayrıca preeklampitik gebelerde

kolloid sıvı infüzyonu yapılmaması gerekliliği dogmasının aksine kolloid önyüklemesi (*pre-loading*), daha düşük sistemik sistolik ve diyastolik kan basıncı ile ilişkilendirilmiştir (24). Şiddetli preeklampitik hastalarda daha az olmakla birlikte klinik pratiğimizde rutin olan ılımlı dozlarda kolloid eş zamanlı yükleme (*co-loading*) uygulamasının intraoperatif kan basıncı seviyelerine etkisi olabileceğini düşündürmektedir.

6. SONUÇLAR

Preeklampsili gebe hastalarda pulmoner ödeme yönelik prediktif değer taşıyan herhangi bir klinik özellik ve/veya laboratuvar bulgusu net bir şekilde ortaya konmadığından preoperatif akciğer US ile ödemin olup olmadığının gösterilmesi önemlidir. Preoperatif akciğer US bulgularından bağımsız olarak, tekrarlayan akciğer US uygulanması, idame sıvı türü ve miktarının düzenlenmesi açısından önemli olacaktır. Ayrıca akciğer US’de fizyolojik sınırlarda dahi sıvı saptanan olgularda intraoperatif hemodinamik dalgalanmalar kardiyopulmoner ödeme yol açabileceğinden idame sıvı infüzyonuna yönelik daha ileri çalışmalar planlanabilir.

Akciğer US üzerine yapılan yapay zeka destekli US uygulamasına ilişkin bu ilk çalışmanın klinik pratikte uygulayıcıya kolaylık ve hız kazandıracağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Steegers E, Von Dadelszen P, Duvekot J, Pijnenborg R. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2010;376:631–44.
2. Bokslag A, van Weissenbruch M, Mol BW, de Groot CJ. Preeclampsia; short and long-term consequences for mother and neonate. *Early Hum Dev*. 2016 Nov;102:47-50.
3. Dennis AT, Solnordal CB. Acute pulmonary oedema in pregnant women. *Anaesthesia*. 2012;67:646–59.
4. Silasi M, Cohen B, Karumanchi SA, Rana S. Abnormal placentation, angiogenic factors, and the pathogenesis of preeclampsia. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2010 Jun;37(2):239-53.
5. Ford JW, Heiberg J, Brennan AP, Royse CF, Canty DJ, El-Ansary D, et al. A Pilot Assessment of 3 Point-of-Care Strategies for Diagnosis of Perioperative Lung Pathology. *Anesth Analg*. 2017 Mar;124(3):734-742.
6. Macias P, Wilson JG, Austin NS, Guo N, Carvalho B, Ortner CM. Point-of-Care Lung Ultrasound Pattern in Healthy Parturients: Prevalence of Pulmonary Interstitial Syndrome Following Vaginal Delivery, Elective and Unplanned Intrapartum Cesarean Delivery. *Anesth Analg*. 2021 Sep 1;133(3):739-746.
7. Pachtman Shetty SL, Koenig S, Tenenbaum S, Meirowitz N. Point-of-care lung ultrasound patterns in late third-trimester gravidas with and without preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2021 Mar;3(2):100310.
8. Zieleskiewicz L, Contargyris C, Brun C, Touret M, Vellin A, Antonini F, et al. Lung ultrasound predicts interstitial syndrome and hemodynamic profile in parturients with severe preeclampsia. *Anesthesiology*. 2014 Apr;120(4):906-14.
9. Ortner CM, Krishnamoorthy V, Neethling E, Flint M, Swanevelder JL, Lombard C, et al. Point-of-Care Ultrasound Abnormalities in Late-Onset Severe Preeclampsia: Prevalence and Association With Serum Albumin and Brain Natriuretic Peptide. *Anesth Analg*. 2019 Jun;128(6):1208-1216.
10. Gungor I, Gunaydin B, Oktar SO, M Buyukgebiz B, Bagcaz S, Ozdemir MG, et al. A real-time anatomy identification via tool based on artificial intelligence for ultrasound-guided peripheral nerve block procedures: an accuracy study. *J Anesth*. 2021 Aug;35(4):591-594.
11. Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. *Obstet Gynecol*. 2020;135(6):e237-e60.
12. Keskinclik B, Engin-Üstün Y, Sanisoğlu S, Şahin Uygur D, Keskin HL, Karaahmetoğlu S, et al. Maternal mortality due to hypertensive disorders in pregnancy, childbirth, and the puerperium between 2012 and 2015 in Turkey: A nation-based study. *J Turk Ger Gynecol Assoc*. 2017 Mar 15;18(1):20-25.
13. Ismail S. Anesthetic Management of Pregnant Patients with Hypertensive Disorders. In: Gunaydin B., Ismail S. (eds) *Obstetric Anesthesia for Co-morbid Conditions*. Cham, Switzerland. Springer Nature, 2018; 17-30.
14. Bartsch E, Medcalf KE, Park AL, Ray JG; High Risk of Pre-eclampsia Identification Group. Clinical risk factors for pre-eclampsia determined in early pregnancy: systematic review and meta-analysis of large cohort studies. *BMJ*. 2016 Apr 19;353:i1753.

15. Melamed N, Ray JG, Hladunewich M, Cox B, Kingdom JC. Gestational hypertension and preeclampsia: are they the same disease? *J Obstet Gynaecol Can.* 2014 Jul;36(7):642-647.
16. Austgulen R. Recent knowledge on mechanisms underlying development of pre-eclampsia. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2004 Jan 8;124(1):21-4.
17. Phipps E, Prasanna D, Brima W, Jim B. Preeclampsia: Updates in Pathogenesis, Definitions, and Guidelines. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016 Jun 6;11(6):1102-13.
18. Sibai BM, Mabie WC. Hemodynamics of preeclampsia. *Clin Perinatol.* 1991 Dec;18(4):727-47.
19. Dekker GA, Sibai BM. Etiology and pathogenesis of preeclampsia: current concepts. *Am J Obstet Gynecol.* 1998 Nov;179(5):1359-75.
20. Dyer RA, Daniels A, Vorster A, Emmanuel A, Arcache MJ, Schulein S, et al. Maternal cardiac output response to colloid preload and vasopressor therapy during spinal anaesthesia for caesarean section in patients with severe pre-eclampsia: a randomised, controlled trial. *Anaesthesia.* 2018 Jan;73(1):23-31.
21. Pampal HK, Şıvgın V. Akciğerin Ultrasonografik değerlendirilmesi. Editörler: Kurtipek Ö, Alkış N, Işık B, Alanoğlu Z. *Klinik Anesteziye Ultrasonografi.* 1. Baskı. Ankara: Akademisyen Kitabevi, 2018;31-52.
22. Visalyaputra S, Rodanant O, Somboonviboon W, Tantivitayatan K, Thienthong S, Saengchote W. Spinal versus epidural anesthesia for cesarean delivery in severe preeclampsia: a prospective randomized, multicenter study. *Anesth Analg.* 2005 Sep;101(3):862-868.
23. NICE. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management. Clinical Guideline [CG 133]. 2019. (Published: 25 June 2019). Available from: URL: <http://www.nice.org.uk/guidance/ng133>.
24. Pretorius T, van Rensburg G, Dyer RA, Biccard BM. The influence of fluid management on outcomes in preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obstet Anesth.* 2018 May;34:85-95.
25. Bajwa SJS, Kurdi MS, Sutagatti JG, Bajwa SK, Theerth KA. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) for the assessment of volume status and fluid management in patients with severe pre-eclampsia: A systematic review and meta-analysis. *Indian J Anaesth.* 2021 Oct;65(10):716-730.
26. Bouhemad B, Zhang M, Lu Q, Rouby J-J. Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice. *Crit Care* 11, 205 (2007).
27. Gargani and Volpicelli: How I do it: Lung ultrasound. *Cardiovascular Ultrasound* 2014 12:25.
28. Piette E, Daoust R, Denault A. Basic concepts in the use of thoracic and lung ultrasound. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013 Feb;26(1):20-30.
29. Gök F, Kılıçaslan A, Yosunkaya A. Ultrasonography in the Diagnosis of Pneumothorax Not Detected by Chest Radiography: Case Report. *J Turk Soc Intens Care.* 2018; 15013.
30. Volpicelli G, Caramello V, Cardinale L, Mussa A, Bar F, Frascisco MF. Detection of sonographic B-lines in patients with normal lung or radiographic alveolar consolidation. *Med Sci Monit.* 2008 Mar;14(3):CR122-8.

31. Ambrozic J, Brzan Simenc G, Prokselj K, Tul N, Cvijic M, Lucovnik M. Lung and cardiac ultrasound for hemodynamic monitoring of patients with severe pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2017;49:104–109.
32. Zieleskiewicz L, Lagier D, Contargyris C, Bourgoin A, Gavage L, Martin C, et al. Lung ultrasound-guided management of acute breathlessness during pregnancy. *Anaesthesia.* 2013;68:97–101.
33. Volpicelli G, Skurzak S, Boero E, Carpinteri G, Tengattini M, Stefanone V, et al. Lung ultrasound predicts well extravascular lung water but is of limited usefulness in the prediction of wedge pressure. *Anesthesiology.* 2014 Aug;121(2):320-7.
34. Volpicelli G. Lung sonography. *J Ultrasound Med.* 2013 Jan;32(1):165-71.
35. Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A. A-lines and B-lines: lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *Chest.* 2009 Oct;136(4):1014-1020.
36. Chiumello D, Umbrello M, Sferrazza Papa GF, Angileri A, Gurgitano M, Formenti P, et al. Global and Regional Diagnostic Accuracy of Lung Ultrasound Compared to CT in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit Care Med.* 2019 Nov;47(11):1599-1606.
37. Hashimoto DA, Witkowski E, Gao L, Meireles O, Rosman G. Artificial Intelligence in Anesthesiology: Current Techniques, Clinical Applications, and Limitations. *Anesthesiology.* 2020 Feb;132(2):379-394.
38. Liu S, Bose R, Ahmed A, Maslow A, Feng Y, Sharkey A, et al. Artificial Intelligence-Based Assessment of Indices of Right Ventricular Function. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020 Oct;34(10):2698-2702.

39. Bowness J, El-Boghdadly K, Burckett-St Laurent D. Artificial intelligence for image interpretation in ultrasound-guided regional anaesthesia. *Anaesthesia.* 2021 May;76(5):602-607.
40. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012 Apr;38(4):577-91.
41. Fishel Bartal M, Lindheimer MD, Sibai BM. Proteinuria during pregnancy: definition, pathophysiology, methodology, and clinical significance. *Am J Obstet Gynecol.* 2022 Feb;226(2S):S819-S834.
42. Günaydın DB, Şahin Ş. Gebelikte Hipertansiyon: Preeklampsi, Eklampsi ve HELLP. Editörler: Şahin Ş, Owen MD, Günaydın DB, Seyhan TÖ, Şahin T. Doğumda Analjezi Sezaryende Anestezi. 2. Basım. Bursa: Medyay Kitabevi, 2019;363-372.

8. ÖZET

PREEKLAMPSİLİ GEBELERİN ANESTEZİ YÖNETİMİNDE AKCİĞER ULTRASONU BULGULARININ TANINMASINDA YAPAY ZEKA UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genel veya rejonel anestezi altında elektif/acil sezaryenle doğum yapacak preeklampitik gebelere preoperatif dönemde akciğer US ile yapay zeka destekli akciğer US uygulamalarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Preeklampsi tanılı ASA III-IV sınıfında 35 gebeye aynı anesteziyolog tarafından sekiz kadran standart akciğer US incelemesi preoperatif dönemde bir defa yapılarak B çizgilerinin varlığı araştırılmıştır. B çizgileri iki veya daha fazla akciğer alanında üç ve üzerindeki sayıda bulunduğu, interstisiyel ödem olarak tanımlanmıştır. Yapay zeka destekli SmartAlpha Rievi 1300 yazılım programı ile B çizgilerinin tanılma doğruluğu saptanmıştır. Depolanan dijital görüntülerin tamamında yapay zeka destekli algoritma ile doğrulanmış B çizgileri, akciğer US konusunda deneyimli başka bir anestezi doktoru tarafından kör olarak değerlendirilerek raporlanmıştır. Olguların klinik özellikleri, laboratuvar parametreleri ve intraoperatif hemodinamik verileri akciğer US verileri ile değerlendirilmek üzere kaydedilmiştir.

Preeklampsi tanılı 35 gebenin 34'ünde yapay zeka algoritması uygulayıcı ile aynı teşhisi koymuştur. Akciğer US paterni ile proteinüri varlığı ve preeklampsi şiddeti arasında anlamlı fark görülmemiştir. İntraoperatif SpO₂ akciğer US'de fizyolojik düzeyde sıvı saptanan olgularda anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır (p=0.004). Şiddetli preeklampitik gebelere anlamlı düzeyde düşük miktarda kolloid infüzyonu yapılmış (p=0.006) ancak akciğer US paterni ile intraoperatif sıvı infüzyon miktarı karşılaştırıldığında gruplar arasında fark gözlenmemiştir.

Sonuçta, preoperatif dönemde hafif veya şiddetli preeklampsi tanılı tüm gebelere uygulanabilecek akciğer US ile pulmoner interstisiyel ödem saptanmasa bile akciğerin sıvı yükünün değerlendirilmesine ve dolayısıyla intraoperatif sıvı yönetimi planlaması, hastaların klinik takibine katkı sağlar. Akciğer US'nin yapay zeka yazılımı eşliğinde uygulanması sayesinde sıklıkla acil koşullarda operasyona alınan preeklampitik gebelerin kliniğinin hızlıca değerlendirilmesi ve hatta bu konuda deneyim sahibi olmayan klinisyene kullanım kolaylığı imkanı sağlayacağını öngörmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Preeklampsi, akciğer ultrasonu, yapay zeka

9. SUMMARY

EVALUATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEFINING LUNG ULTRASOUND FINDINGS IN ANESTHESIA MANAGEMENT OF PREECLAMPSIA

We aimed to compare the preoperative lung US with or without artificial intelligence (AI) support in preeclamptic parturients underwent elective/emergency cesarean section under general or regional anesthesia.

After ethic committee approval, standard lung US examination in eight quadrants was performed to search presence of B lines in 35 ASA III-IV parturients with preeclampsia by the same anesthesiologist. was during the examination. Interstitial edema was defined by recognition of the B lines in two or more lung areas. The digital images of B-lines verified with AI were evaluated blindly by another anesthesiologist experienced in lung US.

The AI made the same diagnosis as the practitioner in 34 of 35 parturients diagnosed with preeclampsia. There was no significant correlation between the lung US pattern, the presence of proteinuria, and the severity of preeclampsia. Intraoperative SpO₂ was found to be significantly lower in patients with physiological fluid in lung US. A significantly low amount of colloid infusion was

administered to severe preeclamptic parturients, but no relationship was observed between the lung US pattern and the amount of intraoperative fluid infusion.

Even if pulmonary interstitial edema is not detected by lung US, which can be applied to all pregnant women with mild or severe preeclampsia in the preoperative period, it contributes to the evaluation of lung fluid load. We predict that the application of lung US with artificial intelligence software will provide an opportunity for preoperative evaluation of preeclamptic parturients, and even provide ease of use to the clinician who has no experience in this field.

Keywords: Preeclampsia, lung ultrasound, artificial intelligence

10. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU				
ETİK KURUL İLETİŞİM BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi (GÜ) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu		
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık (GÜTF) Binası 06500 Beşevler/Ankara		
	TELEFON	0312 202 69 58		
	FAKS	0312 202 46 73		
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Preeklampsisi olan gebelerin preanestezik sıvı yönetiminde akciğer ultrasonu bulgularının tanınmasında yapay zeka uygulamalarının etkinliğinin değerlendirilmesi		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. D. Berrin GÜNEYDİN		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı/ GÜTF		
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Kan, idrar, doku, radyolojik görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji koleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene tetkik tahlili ve tedavi işlemleri sırasında (önceden) elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar- Uzmanlık tezi		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	17.02.2021	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Açıklama
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ			
	BİYOLÖJİK MATERYAL TRANSFER FORMU			
	DİĞER			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 200	Toplantı tarihi: 22.02.2021		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri incelenmiş ve 13.07.2020 tarihli toplantıda 475 sayılı uygun bulunmuştur. Proje yürütücüsünün 17.12.2021 tarih ile kurulumuza sunmuş olduğu bildiriminde; 1-Çalışmaya hasta davet edilmesi, istatistiksel analiz ve veri toplanması için gereken desteği sağlaması için Araş.Gör.Dr. Selin Bağcaz'ın "yardımcı araştırmacı" olarak çalışmaya dahil edilmesi talebi, 2-Araş.Gör.Dr.Selin Bağcaz'ın çalışmaya dahil edilmesi nedeniyle araştırma türünün "Uzmanlık tezi" olarak değiştirilmesi talebi, Etik Kurulumuzda incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlere gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, GÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI					İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI									
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırmayla İlişkisi	Katılım	İmza			
Prof. Dr. D. Berrin GÜNEYDİN BAŞKAN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı/ Farmakoloji Bilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	Oylamaya katılmadı			
Prof. Dr. Gülten TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Doç. Dr. Murat UÇAR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Radyoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Nevzat YÜKSEL ÜYE	Psikiyatri Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Ö. Sezi LEVENTOĞLU ÜYE	Genel Cerrahi Anabilim Dalı	GÜTF	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hastalıkları Anabilim Dalı/ Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNCEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Ebru ARHAN ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nöroloji Bilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK FİNCAN ÜYE	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Katılmadı			
Doç. Dr. Elçin ÖZGÜR BÜYÜKATALAY ÜYE	Biyofizik Anabilim Dalı	GÜTF	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	Katılmadı			
Uzm. Dr. Emine AVCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Müd.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
İpek GÜVENÇ ÜYE	Hukukçu	Ankara Barosu	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
İ. Nüket EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Selin

Soyadı: Bağcaz

Doğum Yeri ve Tarihi: Samandağ - 1990

Eğitimi:

2017 - Halen: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Araştırma Görevlisi Doktor

2015 - 2017: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği AD, Araştırma
Görevlisi Doktor

2008 - 2014: Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi

2004 – 2008: Yüksel Acun Anadolu Lisesi

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (2018 - Halen)

Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Asistan Çalışma Grubu (2018 -
2020)

Bilimsel Etkinlikler:

Yayınlar

1. Günaydın B, Işık G, Bağcaz S, İnan G, Bozkurt N, Özkurt ZN, et al. Retrospective Evaluation of Effects of Preoperative Anaemia Treatment in Gynaecological and Obstetric Surgical Patients. Turk J Anaesthesiol Reanim. 2021 Feb;49(1):25-29.

2. Gungor I, Gunaydin B, Oktar SO, Buyukgebiz BM, Bağcaz S, Ozdemir MG, et al. A real-time anatomy identification via tool based on artificial intelligence for ultrasound-guided peripheral nerve block procedures: an accuracy study. J Anesth. 2021 May 19:1–4.
3. Günaydın B, Bağcaz S, İnan G, Tekin E, Karcaaltincaba D. Postoperative Acute Parotitis After Cesarean Delivery Under Spinal Anaesthesia Turk J Anaesthesiol Reanim. 2021 Apr 49(2):159-162.
4. Bağcaz S, Yildirim E, Gulburun MA, Isik B. Anesthetic Management of a Patient with Pompe Disease & Kartagener Syndrome. Gazi Med J. 2021 Jun 32(3):448-450.

Sözlü Sunumlar

1. Aktan Ç, Bağcaz S, Akçalı DT, İnan N. Kronik Kansere Ağırlı Hastalarımızın Pandemi Döneminde Yönetimi. 3rd Palliative Care E-symposium, 2020.

Poster Sunumları

1. Şahin EG, Samsun S, Yazır SD, Ünverdi EH, Ünalacak M, Işık B. H1N1 İnfluenza Enfeksiyonunun Yoğun Olduğu Aylarda Antibiyotik Reçeteleme Durumu. 15th International Eastern Mediterranean Family Medicine Congress 26-29 May 2016 Adana, Turkey.
2. Yazır SD, Ünverdi EH, Samsun S, Şahin EG, Ünalacak M, Işık B. Aile Hekimliği Polikliniklerine Başvuran Hastalarda Hepatit A, B Ve C Serolojilerinin Ve Farkındalıklarının İncelenmesi. 5th International Trakya Family Medicine Congress 16 - 20 March 2016, Balkan Congress Center, Edirne, Turkey.

Uygulamalı Kurslar:

1. Advanced Airway Management Workshop Hands-on with Fresh Frozen Cadavers.
Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, Ankara, Türkiye, 2019.
2. Interdisciplinary Seminar on Perioperative Bleeding and Patient Blood Management in Mother and Child. Ankara, Türkiye, Aralık 7, 2019.
3. Anesteziye Ultrasonografi Kursu. Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, Ankara, Türkiye, 2020.
4. 2nd Interdisciplinary Seminar: Basic Hemodynamics, Hypoperfusion, Coagulation Activation and DIC. Chisinau, Moldova, Kasım 19-24, 2021.