

Acil Serviste Pulmoner Emboli Tanısı Alan Hastalarda Plazma Laktatının Prognostik Rolü

The Prognostic Role of Plasma Lactate in Patients Diagnosed with Pulmonary Embolism in the Emergency Department

 Serap Biberoglu¹

 Hüseyin Furkan Küçükbezirci²

¹ İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
² Cihanbeyli Devlet Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Konya, Türkiye.

ABSTRACT

Objective: Pulmonary embolism (PE) is the third most common acute cardiovascular disease. This retrospective study was analyzed of the patients diagnosed with PE, between January 1, 2021 and July 1, 2023, in the emergency department (ED). Although the addition of venous lactate to the 2019 European Society of Cardiology (ESC) algorithm may improve risk classification, it is anticipated that our study will contribute to guiding early treatment decisions and mortality predictions in the ED with the combination of right ventricular dysfunction associated with high lactate levels.

Material and Methods: Demographic data, vital signs, presence of additional diseases, plasma lactate levels and outcomes of the patients were analyzed retrospectively. 'Pulmonary Embolism Severity Index' (PESI), right heart failure, and plasma lactate levels were statistically analyzed to predict 30-day mortality.

Results: Categorical parameters of 104 patients diagnosed with PE in the study; 52.9% (n=55) were women, 48.1% (n=50) were smokers, and 91.3% (n=95) had comorbidities. Right ventricular failure was detected in 19.2% (n=20) and the mortality was 24.96%. When comparing lactate levels according to the PESI classification, there was a statistically significant difference between Class I (1.3 mmol/L) – II (1.9 mmol/L), Class I (1.3 mmol/L) – IV (2.4 mmol/L), Class I (1.3 mmol/L) – Class V (1.9 mmol/L) and, Class III (1.6 mmol/L) – IV (2.4 mmol/L) ($p<0.05$).

Conclusion: The study found a correlation between high plasma lactate level and right ventricular dysfunction. In conclusion; It is thought that plasma lactate levels in the emergency department will contribute to guiding early treatment decisions, prognosis and mortality predictions in patients diagnosed with PE.

ÖZET

Amaç: Pulmoner emboli (PE) en sık görülen üçüncü akut kardiyovasküler hastalıktır. Acil serviste 1 Ocak 2021 ile 1 Temmuz 2023 tarihleri arasında PE tanısı alan hastaların retrospektif analizi yapıldı. 2019 Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti (ESC) algoritmasına venöz laktat eklenmesi risk sınıflandırmasını iyileştirebilmekle birlikte, çalışmamızda da yüksek laktat seviyesi ile ilişkili sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu kombinasyonu ile acil serviste erken tedavi kararları ve mortalite tahminlerinde yol göstermede katkıda bulunması öngörülmektedir.

Gereç ve Yöntem: Retrospektif olarak, hastaların demografik verileri, vital bulguları, ek hastalıkların varlığı ve plazma laktat düzeyleri ile sonuçları analiz edildi. 30 günlük mortaliteyi öngörmeye 'Pulmonary Embolism Severity Index' (PESI), sağ kalp yetmezliği ve plazma laktat seviyeleri istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmada PE tanısı alan 104 hastanın kategorik parametreleri; %52,9'u (n=55) kadın, %48,1'i (n=50) sigara kullanıyor ve %91,3'ünde (n=95) de ek hastalıkları var idi. %19,2'sinde (n=20) sağ ventrikül yetmezliği saptanmış olup, mortalitesi de %24,96 idi. Sağ ventrikül yetmezliği olan hastaların ortanca plazma laktat düzeyleri (2,25 mmol/L), sağ ventrikül yetmezliği gelişmeyenlere (1,7 mmol/L) kıyasla anlamlı yüksek idi ($p=0,01$). PESI sınıflamasına göre plazma laktat düzeylerinin karşılaştırılmasında Sınıf I (1,3 mmol/L) – II (1,9 mmol/L), Sınıf I (1,3 mmol/L) – IV (2,4 mmol/L), Sınıf I (1,3 mmol/L) – Sınıf V (1,9 mmol/L) ve Sınıf III (1,6 mmol/L) – IV (2,4 mmol/L) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmada yüksek laktat seviyesi ile sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu arasında korelasyon bulunmuştur. Sonuç olarak; acil serviste plazma laktat düzeyleri PE tanısı alan hastalarda erken tedavi kararlarında, prognosta ve mortalite tahminlerinde yol göstermede katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Keywords:

Pulmonary embolism
Emergency Department
PESI
Lactate
Prognosis

Anahtar Kelimeler:

Pulmoner emboli
Acil servis
PESI
Laktat
Prognoz

GİRİŞ

Pulmoner emboli (PE) ve derin ven trombozu(DVT) en sık gözlenen üçüncü akut kardiyovasküler hastalıklardır (1). PE kliniği en sık DVT sonucuyla görülmekle birlikte farklı klinikler ile de karşımıza çıkabilir. Acil servise göğüs ağrısı, nefes darlığı, hemoptizi ve senkop şikayetleri ile başvuran hastalarda PE ayırıcı tanıda mutlaka yer

almalıdır. Hastanın klinik tablosu ile birlikte laboratuvar ve görüntüleme teknikleri tanının netleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca, PE tanısı konulan hastalarda uygun yaklaşım ve mortalite belirlemek için risk sınıflaması yapılmalıdır (2,3).

Hastalarda hipotansiyon ve şok tablosunun bulunması yüksek riski gösteren temel bulgulardır. Bununla birlikte

Correspondence: Serap Biberoglu, İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye. Email: serap.biberoglu@iuc.edu.tr

Cite as: Biberoglu S, Küçükbezirci HF. Acil Serviste Pulmoner Emboli Tanısı Alan Hastalarda Plazma Laktatının Prognostik Rolü. Phnx Med J. 2023;5(3):217-222.

Received: 03.10.2023

Accepted: 12.10.2023

Online Published: 24.10.2023



PE'li olguların çoğu orta ve düşük riskli grupta yer alırlar. Klinik parametreler içinde, düşük sistolik kan basıncı, taşikardi, solunum yetmezliği (düşük oksijen saturasyonu ve takipne) ve senkobun tek başına veya birlikte bulunması PE' nin kısa süreli prognozu için olumsuz bulgulardır. Orta-düşük sınıfta yer alan hastaların hızlı ve doğru prognoz tespitinde ve risk sınıflandırmasında sağ ventrikül fonksiyon bozukluğunun veya akut basınç yüklenmesi sonucu miyokard hasarının saptanmasına dikkat edilmelidir (4).

PE hastalarında en önemli sorunlarından biri acil serviste orta riskli PE (%35-55'ini oluşturan grup) sınıfındaki hastaların yönetiminde çıkmaktadır (5). PE sınıflandırması yapılırken, aynı zamanda skorlama algoritmalarını kullanmak hasta yönteminde önemlidir. Risk skorlaması olarak 30 günlük mortalite tahmini yönünden günümüzde en sık kullanılan sınıflandırma aracı 'Pulmonary Embolism Severity Index' (PESI) ve sadeleştirilmiş formu sPESI olarak bilinmektedir. PESI'de hastanın yaşı, cinsiyeti, kanser, kronik akciğer ve kalp yetmezliği hastalıklarının varlığı, vitalleri ve bilinç durumuna dikkat edilir (2,6,7).

Orta-düşük sınıfta yer alan hastaların hızlı ve doğru prognoz tespitinde ve risk sınıflandırmasında sağ ventrikül fonksiyon bozukluğunun veya akut basınç yüklenmesi sonucu miyokard hasarının saptanmasına dikkat edilmelidir. Sağ kalp yetmezliği bulguları içeren laboratuvar testlerinin yanısıra, Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi (BTA), sağ ventrikül genişlemesi, ekokardiyografide (EKO) pulmoner arter basıncı (PAB) yüksekliği, triküspit anüler düzlem sistolik hareketi (TAPSE) düşüklüğü bulunması prognostik açıdan risk taşımaktadır (4).

Tüm bu parametrelere ilave olarak hastanın doku oksijenizasyonunu ve metabolik statüsünü belirtmek için kan gazında ölçülen laktat konsantrasyonunun eklenmesi PE tanısı konulmuş hastalar için risk sınıflandırmasını geliştirebilir. Acil serviste, sepsis, gastrointestinal kanama, organ yetmezlikleri ve akut kalp yetmezliğinde görülen hipoksiyi yansıtan laktat yüksekliği saptanması kötü prognozla seyrederek (8,9).

Bununla beraber diğer klinik parametrelerden bağımsız olarak çoğu dokuda üretilen laktat'ın plazma seviyesinin ≥ 2 mmol/L değeri olması, normotansif hastalarda daha fazla sayıda PE ilişkili komplikasyon ve mortalite ile birliktelik göstermiştir (4,10). Laktatın acil servislere hızlı değerlendirilen bir test olması hastalığın seyrini ön görme konusunda klinisyene yardımcı olan bir testtir (11). Meta-analiz çalışmalarda; Orta-düşük riskli PE hastalarında, venöz laktat değerinin $< 2,3$ mmol/L olması, olumsuz sonucun %99'dan fazla negatif öngörü değeri ile dışlandığını gösterirken, Orta-yüksek riskli PE hastalarında venöz laktat konsantrasyonu $> 3,3$ mmol/L olumsuz sonuç riskini artırmaktadır (11).

PE tanısı alan hastaların plazma laktat düzeyleri ile mortalite öngörüsü acil servis koşullarında hızlı prognoz göstergesi olabileceği düşünülmektedir. 2019 ESC algoritmasına (7) venöz laktat eklenmesi risk sınıflandırmasını iyileştirebilmektedir. Çalışmamızda da yüksek laktat seviyesi ile korele saptanan sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu acil serviste erken tedavi kararları ve mortalite tahminlerinde yol göstermede katkıda bulunması öngörülmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 6/09/2023 tarih, 2023/129 karar no, 794455 sayı numarası ile onaylandı. Tüm işlemler etik kurallara ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi.

Çalışma, 1 Ocak 2021 ile 1 Temmuz 2023 tarihleri arasında Acil Serviste PE tanısı alan hastaların verilerine hastane otomasyon sisteminden tarandı. Arşivden hasta dosyaları çıkartıldı. Demografik verileri, sigara kullanımları, vital bulguları, ek hastalıkları ve plazma laktat düzeyleri ile sonuçları IBM SPSS 29 programına kayıt edildi. Elde edilen verilerle retrospektif olarak PESI skoru hesaplandı. 30 günlük mortaliteyi öngörmede PESI, sağ kalp yetmezliği ve plazma laktat seviyeleri istatistiksel olarak analiz edildi.

PESI hesaplaması ile risk sınıflaması ve 30 günlük mortalite değerlendirilmesi; hastanın yaşı + erkek cinsiyet ise 10 puan + Kanser varlığı 10 puan + Kronik kalp yetmezliği varlığı 30 puan + Kronik akciğer hastalığı varlığı 10 puan + Kalp hızı ≥ 110 atım/dakika ise 20 puan + Sistolik Kan Basıncı < 100 mmHg ise 30 puan + Solunum sayısı > 30 /dakika ise 20 puan + vücut ısısı $< 36^{\circ}\text{C}$ ise 20 puan + Şuur değişikliği varsa 60 puan + arteriyel oksihemoglobin saturasyonu $< \%90$ ise 20 puan eklenerek hesaplanır. Elde edilen değer toplamı ≤ 65 puan ise Sınıf I'dir ve %0-1,6 oranında 30 günlük mortalite riskine sahiptir şeklinde yorumlanır. Sınıf II: 66-85 puan arasında (%1.7-3.5 risk), Sınıf III: 86-105 puan arasındadır (%3.2-7.1 oranında risk), Sınıf IV: 106-125 puan arasındadır (%4-11.4 oranında mortalite riskine sahiptir), son olarak > 125 puan üstü ise Sınıf V denir ve %10-24.5 oranında mortalite riskine sahiptir denir (2).

Retrospektif olarak analiz edilen hastaların dosyaları aynı zamanda sağ kalp yetmezliği varlığı yönünden bulguları değerlendirilmemiş, Ekokardiyografi raporu olmayan hastalar dışlanmıştır. Çünkü PE hastalarında klinik sonlanımının ana belirleyicisi, pulmoner damarlarda görülen trombüse bağlı olarak obstrüktif şoka kadar ilerleyebilen tablo sağ ventrikül (RV) yetmezliğidir (11,12).

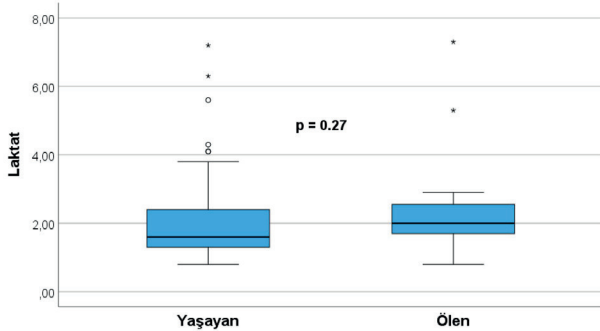
Çalışmamızda retrospektif taranan hasta dosyalarında BTA ile PE tanısı raporlanmış hastalar çalışmaya dahil edildi.

Plazma laktat analizi hastaların acil servise başvurudaki ilk kan tetkikleri sırasında alınan arteriyel kan gazı örneklerinden yapılmıştır. Venöz kan gazı analizindeki örnekleri olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Arteriyel kan gazı örneğinde laktat değerinin referans aralığı hastanemiz laboratuvarında 0,5-1,6 mmol/L olarak verilmiştir.

İstatiksel analiz: Verilerin analizinde IBM SPSS 29 veri analiz programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik kullanılarak verilerde ortanca (minimum-maksimum), ortalama \pm standart sapma (ort \pm SS), frekans(n) ve yüzde (%) değerleri hesaplandı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov normallik analizi ile değerlendirildi. İki grup karşılaştırılmasında normal dağılıma uyan verilerde Student t testi (Bağımsız örneklem t-testi) ve normal dağılıma uymayanlarda Mann Whitney U testi kullanıldı. Nicel verilerin karşılaştırılmasında ise

Tablo 1: Olguların demografik ve laboratuvar parametreleri.

Kategorik parametreler n (%)	n (%)
Cinsiyet	
Kadın	55 (%2,9)
Erkek	49 (47,1)
Sigara kullanımı	50 (48,1)
Ek hastalık	95 (91,3)
Sağ yetmezlik	20 (19,2)
PESI	
PESI-I	13 (12,5)
PESI-II	22 (21,2)
PESI-III	26 (25)
PESI-IV	17 (16,3)
PESI-V	26 (25)
Mortalite	24 (23,1)
Nümerik parametreler ortanca (min-max)	
Yaş	66 (23-95)
Sistolik Kan Basıncı / mmHg	129 (55-232)
Diyastolik Kan Basıncı / mmHg	78 (30-135)
Nabız / dk	98 (48-191)
Ateş °C	36,4 (35,3-38,2)
Solunum sayısı /dk	20 (14-46)
Satürasyon %	94 (50-99)
pH	7,43 (7,04-7,55)
PCO2 mmHg	36,9 (19,3-81,1)
PO2 mmHg	67,2 (10,8-120)
Laktat	1,8 (0,8-7,3)
PESI	96 (23-209)

**Şekil 1:** Pazma laktat düzeyleri ile mortalite arasındaki ilişki.

Ki Kare testi uygulandı. P değeri <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya kriterlere uygun 104 hasta dahil edildi. %91,3'ünde (n=95) en az bir ek hastalığı mevcut idi. Çalışmada PE tanısı alan 104 hastanın kategorik parametreleri; %52,9'u (n=55) kadın %48,1'i (n=50) sigara kullanıyor ve %91,3'ünde (n=95) de ek hastalıkları var idi. %19,2'sinde (n=20) sağ yetmezlik saptanmış olup, mortalitesi de %24,96 hesaplandı (Tablo 1). Nümerik parametreleri ortancaları ise; yaş ortalaması 66 (23-95) yaş, sistolik kan basıncı ve diyastolik kan basıncı

Tablo 2: Mortaliteye göre parametrelerin karşılaştırılması.

	Ölen	Yaşayan	p
Kategorik parametreler n (%)			
Cinsiyet			
Kadın	14 (58,3)	41 (51,2)	0,54
Erkek	10 (51,2)	39 (48,8)	
Ek hastalık	24 (100)	71 (88,8)	0,08
Sigara	10 (41,7)	40 (50)	0,47
Sağ kalp yetmezliği	7 (29,2)	13 (16,3)	0,16
Nümerik parametreler ortanca (min-max)			
Yaş	69,5 (51-83)	65 (23-95)	0,06
Sistolik Kan Basıncı / mmHg	115 (87-192)	129,5 (55-232)	0,42
Diyastolik Kan Basıncı / mmHg	70 (47-123)	80 (30-135)	0,23
Nabız / dk	99 (55-191)	97 (48-162)	0,82
Ateş °C	36,4 (36-37,1)	36,4 (35,3-38,2)	0,26
Solunum sayısı /dk	22 (18-43)	20 (14-46)	0,02
Satürasyon %	88 (50-99)	94 (60-99)	0,01
pH	7,42 (7,04-7,55)	7,43 (7,22-7,54)	0,84
PCO2, mmHg	35,95 (23,6-81,1)	37,3 (19,3-70)	0,74
PO2, mmHg	60,95 (10,8-120)	67,85 (31,2-120)	0,07
Laktat, mmol/L	2,0 (0,8-7,3)	1,6 (0,8-7,2)	0,27
PESI	135 (85-209)	88 (23-174)	<0,001

sırasıyla 129 (55-232) mmHg, 78 (30-135) mmHg idi. Nabız 98(48-191)/dk solunum sayısı dakikada 20 (14-46) satürasyon değerleri ise % 94 (50-99) idi. Laktat ortanca değeri 1,8 (0,8-7,3) mmol/L, PESI skorları ise 96 (23-209) hesaplandı (Tablo 1). Laktat ölenlerde yüksekti fakat, yaşayanlarla istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2) (Şekil 1).

Mortaliteye göre parametrelerin karşılaştırılması (Tablo 2); solunum sayısı dakikada 22 (18-43) ölenlerde istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (p=0,02). Satürasyon ise ölenlerde % 88 (50-99) istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (p=0,01). Ölenlerin PESI skorlama ortanca değerleri 135 (85-209), yaşayanlarda 88 (23-174) idi ve ölenlerde istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (p<0,001) (Tablo 2).

Sağ kalp yetmezliği varlığı tüm hastalar içinde %19,2 (n= 20) idi, sağ kalp yetmezliği görülenler içinde ise kadınlarda %80 (n=16), erkeklerde %20 (n=4) idi, kadınlarda anlamlı yüksek saptandı (p=0,01) (Tablo 1 ve 3). Sağ kalp yetmezliği görülen PE hastalarının plazma laktat ortanca değeri: 2,25 mmol/L tespit edilmiş olup, sağ kalp yetmezliği görülmeyen (plazma laktat ortanca değeri: 1,7 mmol/L) PE hastalarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (p=0,01) (Şekil 2) (Tablo

Biberoğlu ve ark.

Tablo 3: Sağ kalp yetmezliğine göre parametrelerin karşılaştırılması.

	Sağ kalp yetmezliği		p
	var	yok	
Kategorik parametreler n (%)			
Cinsiyet			
Kadın	16 (80)	39 (46,4)	0,01
Erkek	4 (20)	45 (53,6)	
Ek hastalık	20 (100)	75 (89,3)	0,13
Sigara	6 (30)	44 (52,4)	0,07
Mortalite	7 (35)	17 (20,2)	0,16
Nümerik parametreler ortanca (min-max)			
Yaş	67 (40-92)	65 (23-95)	0,35
Sistolik Kan Basıncı / mmHg	114 (90-207)	129 (55-232)	0,15
Diastolik Kan Basıncı / mmHg	75 (50-130)	80 (30-135)	0,45
Nabız / dk	105 (50-191)	98 (48-142)	0,15
Ateş °C	36,4 (36-37,2)	36,4 (35,3-38,2)	0,91
Solunum sayısı /dk	21 (16-40)	20 (14-46)	0,30
Satürasyon %	91 (50-98)	94 (60-99)	0,26
pH	7,42 (7,04-7,54)	7,43 (7,29-7,55)	0,39
PCO2 mmHg	38,4 (22,7-75,8)	36,75 (19,3-81,1)	0,15
PO2 mmHg	64,3 (10,8-94,5)	68,5 (31,2-120)	0,16
Laktat, mmol/L	2,25 (1,2-7,3)	1,7 (0,8-7,2)	0,01
PESI	108 (70-209)	93 (23-200)	0,12

3). Analiz edilen diğer parametreler ve vital bulgularda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 3). PESI sınıflamasına göre plazma laktat düzeylerinin karşılaştırılmasında Sınıf I (1,3 mmol/L) – II (1,9 mmol/L), Sınıf I (1,3 mmol/L) – IV (2,4 mmol/L), Sınıf I (1,3 mmol/L) – Sınıf V (1,9 mmol/L) ve Sınıf III (1,6 mmol/L) - IV (2,4 mmol/L) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.05$) (Tablo 4) (Şekil 3).

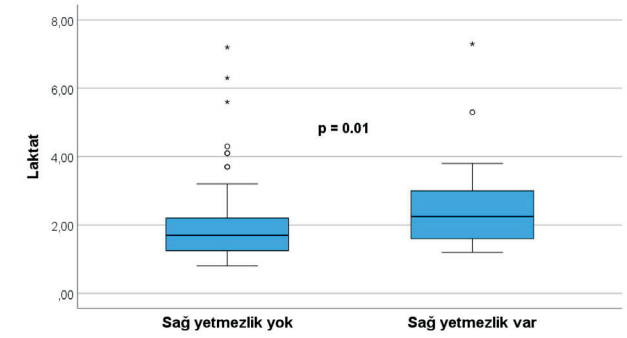
TARTIŞMA

Pulmoner emboli acil servis başvurularının önemli bir sebebidir. Acil serviste PE tanısını koymak ve mortalite risk tayinini yapmak tedavi planını şekillendirecektir. Elf ve ark.'larının 2015'de yapmış olduğu çalışmada PE tanısı almış hastaların %37-44'ünün evde tedavi alabileceğini saptamışlardır (13). Aujesky ve ark.'larının randomize bir çalışmasında akut PE ayaktan tedavi dahil edilme kriterlerine 30 günlük mortalite tahmini için düşük risk verdiği Sınıf I ve II yer almıştır (14). Yatarak tedavi alan hastalar ileri yaşta, kanser ve konjestif kalp yetmezliği gibi ek hastalıkları olması ortak özelliktedir. Bu özellikler de PESI skorlamasında orta ve yüksek risk sınıfına alınmaktadır. Çalışmamızda ölen hastaların PESI ortanca değeri 135 olarak saptandı yani yüksek risk, yaşayanların ortanca değeri ise 88 idi, bu da düşük-orta risk olarak değerlendirilebilir. Çalışmamızda ölen ve yaşayanların PESI değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklı idi ($p < 0,001$). Çalışmamızda da plazma laktat düzeylerinin yüksekliği ile korele sağ kalp yetmezliğinin görülmesi

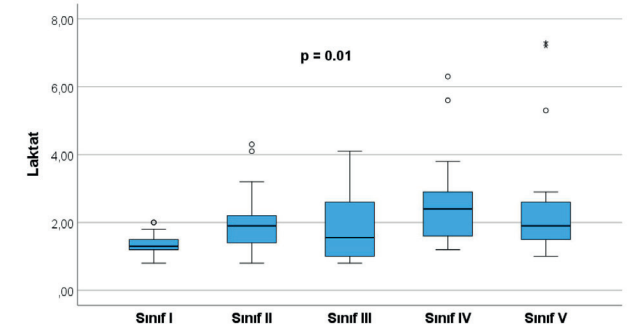
Tablo 4: PESI sınıflamasına göre laktat düzeylerinin karşılaştırılması.

	Laktat Ortanca (min-max)	p
PESI		
Sınıf I	1,3 (0,8-2)	
Sınıf II	1,9 (0,8-4,3)	0,01
Sınıf III	1,6 (0,8-4,1)	
Sınıf IV	2,4 (1,2-6,3)	
Sınıf V	1,9 (1-7,3)	

Sınıf I-II, Sınıf I-IV, Sınıf I-V, Sınıf III-IV arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.05$).



Şekil 2: Plazma Laktat düzeyleri ile Sağ ventrikül yetmezlik arasındaki ilişki.



Şekil 3: Plazma laktat düzeyleri ile PESI Sınıflaması arasındaki ilişki.

acil serviste PE hastalarının prognoz tayinini daha güçlü sağlayabileceği öngörülmüştür. Çalışmamızda PESI sınıflamasına göre laktat düzeylerinin karşılaştırılmasında; Sınıf I-II, Sınıf I-IV, Sınıf I-V, Sınıf III-IV arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.05$).

Sağ kalp yetmezliğine göre parametrelerin karşılaştırılması kadınlarda istatistiksel olarak literatürden farklı olarak daha sık gözlenmiştir. Plazma laktat seviyesinin artışı dokuların oksijenizasyonunun bozulduğunun göstergesi olan bir laboratuvar parametresidir (15-17). Vanni ve ark.ları sağ ventrikül yetmezliği, şok, hipotansiyon gibi bulgulardan bağımsız olarak plazma laktat seviyesinin ≥ 2 mmol/L olması akut PE'de daha yüksek mortalite ilişkili olduğunu saptamışlardır (4). Yine Vanni ve ark.'nın 2011'de başka bir çalışmada PE'ye bağlı ölüm olasılık oranı (OR) 7,50 olarak saptanmış olup genellikle ölüm nedeni komorbite ve bazende ana ölüm nedeni altta yatan kanser hastalıkları olabilmektedir yorumu getirmişlerdir (18). Çalışmamızda analiz ettiğimiz hastalarda ek hastalık

görülme oranı %91,3 olup, ölen hastaların tümünde ek hastalık mevcuttu. Yaşayan hastaların ise %88,8'inde ek hastalık mevcuttu. Ayrıca çalışmamızda sağ kalp yetmezliği gelişen PE hastalarının hepsinde ek hastalık mevcuttu. Özellikle malignite hastaları için bir merkez olan üniversite hastanesi olması nedeniyle hastalarımızın ek hastalık görülme sıklığı literatürdeki verilerden daha yüksek olmasını açıklayabilmektedir.

Ölenlerin laktat değerleri çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı idi. Galić ve ark.'larının çalışmasında (19) plazma laktat değerleri 3 mmol/L'nin üzerinde olan hastaların yüksek mortalite oranına sahip olduğu, buna karşılık Özçete ve ark.'larının çalışmasında ise laktat ≥ 2 -3 mmol/L, normotansif + laktat ≥ 2 -3mmol/L olması PE'ye bağlı mortaliteyi etkilemediği gösterilmiştir. Fakat plazma laktat ≥ 3 mmol/L olan grupta mortalite diğer iki gruba göre daha yüksek olduğu saptandı (10). Yine aynı çalışmada çalışmamızla da uyumlu olarak sağ ventrikül yetmezliği olan PE hastalarının mortalitesi daha yüksek saptandığı bildirilmiştir (10). Yapılan tüm bu çalışmalar ışığında; halen orta düzey risk olarak adlandırılan hasta grubuna özgü dekompanasyon risklerini açıklığa kavuşturmaya yönelik araştırmalara ihtiyaç vardır (20,21). Mevcut risk sınıflandırma yöntemlerinin sınırlamaları ve geleceğe yönelik yönergelerden biyobelirteç değerlendirmeleri arasında laktat arteriyel pH ve bozulmuş glomeruler filtrasyon hızı yer almaktadır. PE'nin şiddetini

değerlendirmek, hemodinamik dekompanasyon ve mortalite riskini sınıflandırmak için birçok şema önerilmeye devam edilecektir (20).

Kısıtlılıklar

Bu çalışmanın en önemli kısıtlılığı tek bir hastanede yapılmasıdır. Bu sonuçları genel popülasyona genişletemeyiz çünkü acil servisimizin bulunduğu hastane üçüncü basamak üniversite hastanesi olması nedeniyle ve takipli malignite hasta yoğunluğundan dolayı hastalarımız da yüksek risklidir. Bir diğer kısıtlılık, hastaların acil servise ilk başvurudaki plazma laktat değerleri alınmıştır. Retrospektif bir analiz olması nedeniyle hastaların takiplerindeki plazma laktat değerlerine eşit zaman diliminde ulaşmak sınırlı idi ve tek laktat değeri ile analiz edildi. Hastanemizin yoğunluğu ve doluluk oranı yüksek olması nedeniyle dış sevki yapılan hastaların çalışma dışı bırakılması da çalışmanın önemli bir kısıtlılığı idi.

SONUÇ

ESC 2019 algoritmasına göre venöz plazma laktat düzeyinin eklenmesi PE risk sınıflandırmasını iyileştirmektedir. Bizim çalışmamızda da yüksek laktat seviyesi sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu ile ilişkili bulunmuştur. Sonuç olarak; acil serviste plazma laktat düzeyleri PE tanısı alan hastalarda erken tedavi kararlarında, prognozda ve mortalite tahminlerinde yol göstermede katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkarı dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik: Çalışmaya İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 6/09/2023 tarih, 2023/129 karar no, 794455 sayı numarası ile onay alınmıştır.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Son onay: Tüm yazarlar tarafından onaylanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, Buller H, Gallus A, Hunt BJ, et al. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2014;34(11):2363–2371.
2. İpekci A. Pulmoner Emboli 2019, Anka Tıp Dergisi. 2019;1(1):51-63.
3. Ammar H, Ohri C, Hajouli S, Kulkarni S, Tefera E, Fouda R, et al. Prevalence and Predictors of Pulmonary Embolism in Hospitalized Patients with Syncope. *South Med J.* 2019 Aug;112(8):421-427. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000001009.
4. Vanni S, Jiménez D, Nazerian P, Morello F, Parisi M, Daghini E, et al. Short-term clinical outcome of normotensive patients with acute PE and high plasma lactate. *Thorax.* 2015 Apr;70(4):333-341. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-206300.
5. Becattini C, Agnelli G, Lankeit M, Masotti L, Pruszczyk P, Casazza F, et al. Acute pulmonary embolism: mortality prediction by the 2014 European Society of Cardiology risk stratification model. *Eur Respir J.* 2016 Sep;48(3):780-786. DOI: 10.1183/13993003.00024-2016.
6. Aujesky D, Perrier A, Roy PM, Stone RA, Cornuz J, Meyer G, et al. Validation of a clinical prognostic model to identify low-risk patients with pulmonary embolism. *J Intern Med.* 2007 Jun;261(6):597-604. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2007.01785.x.
7. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J.* 2020 Jan 21;41(4):543-603. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz405.
8. Ma X, Li J, Zhou Q and Wang J. Serum lactate and the mortality of critically ill patients in the emergency department: A retrospective study. *Exp Ther Med.* 2023; 26: 371. DOI:10.3892/etm.2023.12070.
9. Seker YC, Bozan O, Sam E, Topacoglu H, Kalkan A. The role of the serum lactate level at the first admission to the emergency department in predicting mortality. *Am J Emerg Med.* 2021;45:495–500. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.09.088.
10. Özçete E, Uz İ, Altuntaş S, Karan D, Karbek Akarca F. The Effect of Lactate and Lactate Clearance on Mortality in Patients with Acute Pulmonary Embolism in Emergency Department. *Anatolian J Emerg Med.* 2022; 5(2): 68-73.
11. Ebner M, Pagel CF, Sentler C, Harjola VP, Bueno H, Lerchbaumer MH, et al. Venous lactate improves the prediction of in-hospital adverse outcomes in normotensive pulmonary embolism. *Eur J Intern Med.* 2021 Apr;86:25-31. DOI: 10.1016/j.ejim.2021.01.021.
12. Harjola VP, Mebazaa A, Čelutkienė J, Bettex D, Bueno H, Chioncel O, et al. Contemporary management of acute right ventricular failure: a statement from the Heart Failure Association and the Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2016 Mar;18(3):226-241. DOI: 10.1002/ehf.478.
13. Elf JE, Jögi J, Bajc M. Home treatment of patients with small to medium sized acute pulmonary embolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2015;39(2):166-172.
14. Aujesky D, Roy PM, Verschuren F, Righini M, Osterwalder J, Egloff M, et al. Outpatient versus inpatient treatment for patients with acute pulmonary embolism: an international, open-label, randomised, non-inferiority trial. *Lancet.* 2011;378(9785):41-48. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60824-6.
15. Kraut JA, Madias NE. Lactic acidosis. *N. Engl. J. Med.* 2014;371(24):2309–2319. DOI: 10.1056/NEJMra1309483.

Biberoğlu ve ark.

16. Vanni S, Viviani G, Baioni M, Pepe G, Nazerian P, Socci F, et al. Prognostic value of plasma lactate levels among patients with acute pulmonary embolism: the thrombo-embolism lactate outcome study. *Ann Emerg Med.* 2013 Mar;61(3):330-338. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2012.10.022.
17. Ząbczyk M, Natorska J, Janion-Sadowska A, Malinowski KP, Janion M, Undas A. Elevated Lactate Levels in Acute Pulmonary Embolism Are Associated with Prothrombotic Fibrin Clot Properties: Contribution of NETs Formation. *J Clin Med.* 2020;9(4):953. DOI:10.3390/jcm9040953.
18. Vanni S, Socci F, Pepe G, Nazerian P, Viviani G, Baioni M, et al. High plasma lactate levels are associated with increased risk of in-hospital mortality in patients with pulmonary embolism. *Acad Emerg Med.* 2011;18(8):830-835. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01128.x.
19. Galić K, Pravdić D, Prskalo Z, Kukulj S, Starčević B, Vukojević M. Prognostic value of lactates in relation to gas analysis and acid-base status in patients with pulmonary embolism. *Croatian Medical Journal.* 2018;59(4):149-55.
20. Giri J, Sista AK, Weinberg I, Kearon C, Kumbhani DJ, Desai ND, et al. Interventional Therapies for Acute Pulmonary Embolism: Current Status and Principles for the Development of Novel Evidence: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2019;140(20):e774-e801. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000707.
21. Meneveau N. Venous lactate: The new “magic marker” for stratification in intermediate-risk pulmonary embolism?. *Eur J Intern Med.* 2021;86:32-33. DOI:10.1016/j.ejim.2021.03.004.