



## Examination of the relationship between blood values and mortality of Covid-19 positive patients: A retrospective analysis

### COVID-19 pozitif hastalarının kan değerleri ile mortalite arasındaki ilişkinin incelenmesi: Retrospektif bir analiz

Ayhan Tabur<sup>1</sup>, Fatih Orhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acil Tıp Uzmanı, SBÜ, Gazi Yaşargül Eğitim ve Araştırma Hastanesi, DİYARBAKIR /TÜRKİYE, ayhantabur58@gmail.com; 0000-0002-4743-766X

<sup>2</sup>Öğretim Görevlisi Dr., SBÜ GÜLHANE SMYO, Ankara/Türkiye, fatih.orhan@sbu.edu.tr; 0000-0002-3562-1961.

#### ABSTRACT

**Aim:** Many factors affect mortality rates due to COVID-19. COVID-19 causes many changes in patient blood parameters. Therefore, in our study, we aimed to evaluate whether there is a relationship between the analysis of basic laboratory findings of COVID-19 patients admitted to the emergency department and mortality due to COVID-19. **Material-Method:** The blood measurement values of the patients admitted to the emergency department with the diagnosis of COVID-19 were evaluated retrospectively. The progress of the patients was examined electronically and recorded as recovery and death. A total of 3965 patients were included in the study, and patients with radiologically positive but negative PCR tests were not included in the study. **Results:** A statistically significant difference was found in the levels of leukocytes, lymphocytes, HGB, MPV, Basophils, Neutrophils, CRP, PTZ, INR and PaCO<sub>2</sub>, whether the patients were healthy or deceased ( $p < 0.05$ ). It was determined that there was no statistically significant difference in Platelet, Eosinophil, ALT, AST, CK and O<sub>2</sub> levels ( $p > 0.05$ ). According to these findings, high Mean Platelet Volume, Leukocyte, Basophil, Neutrophil, CRP and PaCO<sub>2</sub> values and low Lymphocyte, Hemoglobin, PTZ and INR values were evaluated as a significant relationship with mortality. **Conclusion:** We evaluate that leukocytes, neutrophils and lymphocytes, CRP, clotting times and anemia are important parameters for predicting mortality rates from COVID. It should be known that close follow-up of COVID patients with these parameters will be beneficial.

#### ÖZ

**Amaç:** COVID-19 nedeniyle mortalite oranlarını birçok faktör etkilemektedir. COVID-19, hasta kan parametrelerinde birçok değişikliğe yol açmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, Acil servise başvuran COVID-19 hastalarının temel laboratuvar bulgularının analizi ile COVID-19 nedeniyle mortalite arasında bir ilişki olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık. **Gereç-Yöntem:** COVID-19 tanısı ile Acil servise başvuran hastalardan alınan kan ölçüm değerleri, geriye dönük olarak değerlendirildi. Elektronik ortamda hastaların safahatı incelenerek, iyileşme ve ölüm olarak kaydedildi. Çalışmaya, toplam 3965 hasta çalışmaya dahil edilmiş olup, radyolojik pozitif ama PCR testi negatif olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. **Bulgular:** Hastaların sağlıklı veya vefat etmiş olmasının lökosit, lenfosit, HGB, MPV, Bazofil, Nötrofil, CRP, PTZ, INR ve PaCO<sub>2</sub> düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmişken ( $p < 0,05$ ); Platelet, Eozinofil, ALT, AST, CK ve O<sub>2</sub> düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Bu bulgulara göre Ortalama Trombosit Hacminin, Lökosit, Bazofil, Nötrofil, CRP ve PaCO<sub>2</sub> değerlerinin yüksek olması; Lenfosit, Hemogloblin, PTZ ve INR değerlerinin düşük olması mortalite ile anlamlı ilişki olarak değerlendirilmiştir. **Sonuç:** Lökosit, nötrofil ve lenfosit, CRP, pıhtılaşma süreleri ve aneminin, COVID nedeniyle mortalite oranlarını tahmin etmek için önemli parametreler olduğunu düşünmekteyiz. Bu parametrelere sahip COVID hastalarının yakın takibinin faydalı olacağı bilinmelidir.

#### ARTICLE INFO/MAKALE BİLGİSİ

**Key Words:** Emergency Service, Covid 19, Mortality, Blood Values, Retrospective Analysis

**Anahtar Kelimeler:** Acil Servis, Covid 19, Mortalite, Kan Değerleri, Retrospektif Analiz

**DOI:** 10.5281/zenodo.7251456

**Corresponding Author/Sorumlu Yazar:** Öğretim Görevlisi Dr., SBÜ GÜLHANE SMYO, Ankara/Türkiye, fatih.orhan@sbu.edu.tr; 0000-0002-3562-1961.

**Received Date/Gönderme Tarihi:** 17.10.2022

**Accepted Date/Kabul Tarihi:** 26.10.2022

**Published Online/Yayımlanma Tarihi:** 28.10.2022

#### GİRİŞ

İlk olarak 2019 yılında bilinmeyen pnömoni etiyolojii vakalarını Çin'de bildirilmiş ve birkaç hafta içinde nedenin SARS-CoV-2 olarak adlandırılan bir virusun sebep olduğu açıklanmıştır. Koronavirüs enfeksiyonunun 114 ülkede saptanması ile birlikte, 11 Mart 2020 tarihinde, Dünya Sağlık Örgütü, Koronavirüs salgınına pandemi olarak ilan etmiştir (1). Bununla birlikte, Mayıs 2020 itibarı ile virus 187 ülkede saptanmıştır (2). Günümüzde artan vaka sayılarına paralel olarak mortalite sayıları da giderek artmaktadır Klinik olarak ateş, ishal, yorgunluk,

kas ağrısı gibi hafif semptomlardan ciddi pnömoni, solunum yetmezliği ve ölüme kadar farklı şekillerde seyretmektedir. COVID-19 tanı-tedavisi için çeşitli yöntemler kullanılmakta olup, COVID -19 ile enfekte olan bireylerin olası klinik seyrini tespit etmek önemlidir. Bazı çalışmalar, şiddetli COVID-19 hastalarının yüksek prokalsitonin, laktat dehidrojenaz, D-dimer, C-reaktif protein, nötrofil sayıları ve gibi birçok laboratuvar parametresindeki anormallikler saptamışlardır (3).

Lenfopeni ve trombositopeni ayrıca ciddi COVID 19 hastalığı ile ilişkili olduğu değerlendirilmiştir (4,5) Enflamasyon, COVID-19'un gelişiminde kilit bir rol oynar



ve muhtemelen prognozunda önemli bir faktördür, akciğerlere, özellikle alveollere bir nötrofil akışı ile karakterize edilir (6).

Bu çalışmada, acil servise başvuran COVID-19 tanısı almış hastaların temel laboratuvar bulgularını analiz ettik. Amacımız, Tam Kan değerleri ile mortalite arasında bir ilişki olup olmadığını saptamaktır.

## GEREÇ-YÖNTEM

01.01.2021-12.12.2021 tarihleri arasında üçüncü basamak bir eğitim ve araştırma hastanesinde gerçekleştirilen retrospektif bir çalışmadır. SBÜ Diyarbakır Gazi Yaşargil EAH acil servisine başvuran PCR testi pozitif çıkan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma protokolü için etik kurul onayı alındı (Tarih:11.09.2020 No:539) ve çalışmaya başlandı. COVID-19 tanısı ile Acil servise başvuran hastalardan başvuru anında alınan Kan örnekleri laboratuvar bulguları elektronik hasta veri izleme sistemi ile geriye dönük olarak incelendi. Aynı şekilde, elektronik ortamda hasta kayıtlarından hastanın iyileşme gösterdiği veya vefat ettiği saptanarak veriler çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya tüm yaş grupları dahil edilmiş olup, genç ve çocuk hasta grubu, 20 yaş altı alt grubu olarak gösterildi. Çalışma, PCR testi pozitif olan 3965 hastadan oluşturulmuş olup, PCR testi pozitif olan gebeler ve PCR testi negatif olan ama radyolojik olarak COVID tanısı konulan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmada verilerin analizi yapılırken IBM SPSS.V23 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde, tanımlayıcı istatistiksel yöntemler, korelasyon analizi, bağımsız örneklerde t testi ve ki kare testinden faydalanılmıştır. Verilerin güven aralığı %95 (p=0,05)'dir.

## BULGULAR

Toplam 3965 hastanın, 2028'si (%51.1) kadın, 1937'si (%49) erkekti ( p<0,05). Ortalama yaş kadınlarda 57, erkeklerde 54 idi.(p<0,05) 86 yaş ve üzeri hastalar, 86 yaş üstü, 20 yaş altı hastalar ise 20 yaş ve altı alt grupları olarak değerlendirildi. Hasta grupları 5 yıllık yaş aralıkları ile 15 ayrı grup olarak belirlendi. En fazla COVID-19 vakası 56-60 yaş aralığında (5 11,6), en az ise 20 yaş ve altı grubunda saptanmıştır (%1,9). Bununla birlikte, en yüksek mortalite 71-75 yaş aralığında (n=73), en düşük mortalite ise 20 yaş ve altı grubunda saptanmıştır (n=0). Hastaların tanımlayıcı istatistiksel bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

COVID-19 sonrası sağlığına kavuşanlar 3495 hasta (%88,1) olup vefat eden hasta sayısı 470 (%11,9) idi. Vefat edenlerin ise 213'ü (%45,3) kadın iken 257'si (%54,7) erkektir ( X: 7,249, p =0,007). Sağlıklı olan hastaların vefat eden hastalara göre erkeklerde ölüm sayısının daha yüksek olduğu ( $\chi^2(1) = 7,249$ ; p<0,01) tespit edilmiştir.

Hastaların başvuru anında alınan kan değerleri ve farklılık analizleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Yaşa, cinsiyete ve mortaliteye göre hastaların bilgileri

Yaş	Hasta (n)	%	Vefat Durumu	Grup %
20 yaş ve altı	77	1,9	-	2,47
21-25 yaş arası	101	2,5	1	2,48
26-30 yaş arası	159	4	2	2,52
31-35 yaş arası	217	5,5	5	2,53
36-40 yaş arası	263	6,6	3	2,51
41-45 yaş arası	320	8,1	12	2,53
46-50 yaş arası	351	8,9	18	2,54
51-55 yaş arası	404	10,2	22	2,52
56-60 yaş arası	461	11,6	42	2,52
61-65 yaş arası	399	10,1	57	2,53
66-70 yaş arası	359	9,1	66	2,53
71-75 yaş arası	320	8,1	73	2,53
76-80 yaş arası	249	6,3	62	2,53
81-85 yaş arası	159	4	50	2,52
86 yaş ve üzeri	126	3,2	57	2,54
<b>Cinsiyet</b>				
Kadın	2028	51,1	213	2,52
Erkek	1937	48,9	257	2,52
<b>Sağlık Durumu</b>				
Sağlıklı	3495	88,1		
Vefat	470	11,9		
<b>Toplam</b>	<b>3965</b>	<b>100</b>		

Tablo 2. Hastaların kan tahlillerinin farklılık analizleri

Sağlık Durumu		N	Ort.	S.S.	t	p
WBC	Sağlıklı	3494	7,422	4,410	-10,624	,000
	Vefat	470	10,399	5,855		
LYM	Sağlıklı	3492	1,457	1,890	3,537	,000
	Vefat	470	1,128	1,918		
HGB	Sağlıklı	3494	13,473	1,897	7,761	,000
	Vefat	470	12,647	2,200		
PLT	Sağlıklı	3495	228,319	84,638	,808	,419
	Vefat	470	224,555	96,037		
MPV	Sağlıklı	3494	10,161	1,108	-2,592	,010
	Vefat	470	10,303	1,145		
BASO	Sağlıklı	3494	0,020	0,018	-4,938	,000
	Vefat	470	0,027	0,030		
EOS	Sağlıklı	3494	0,055	0,129	-,558	,577
	Vefat	470	0,067	0,463		
NEUT	Sağlıklı	3493	5,396	3,308	-12,928	,000
	Vefat	470	8,643	5,308		
ALT	Sağlıklı	3495	50,655	172,875	,220	,826
	Vefat	470	48,865	99,254		
AST	Sağlıklı	3495	57,170	244,223	-1,493	,136
	Vefat	470	82,023	349,481		
CK	Sağlıklı	3495	218,746	1212,995	-,969	,333
	Vefat	470	311,511	2027,683		
CRP	Sağlıklı	3495	57,604	63,417	-3,987	,000
	Vefat	470	71,284	70,648		
PTZ	Sağlıklı	3490	15,041	10,297	3,623	,000
	Vefat	470	14,110	4,096		
İNR	Sağlıklı	3490	1,394	0,922	2,025	,043
	Vefat	470	1,334	0,555		
paCO2	Sağlıklı	3407	45,245	16,219	-2,382	,018
	Vefat	468	47,439	19,001		
O2	Sağlıklı	3409	45,044	23,360	-,547	,585
	Vefat	465	45,663	19,278		

WBC: Lökosit,LYM: Lenfosit, HGB: Hemoglobin, PLT: Platelet, MPV: Ortalama Trombosit Hacmi, BASO: Bazofil, EOS: Eozinofil, NEUT: Nötrofil, ALT: Alanin Aminotransferaz, AST: Aspartat Aminotransferaz, CK: Kreatinin Kinaz, CRP: Seroreaktif Protein, PTZ: Protrombin Zamanı

Hastaların sağlıklı veya vefat etmiş olmasının WBC, LYM, HGB, MPV, BASO, NEUT, CRP, PTZ, INR ve paCO<sub>2</sub> düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmişken ( $p < 0,05$ ); PLT, EOS, ALT, AST, CK ve O<sub>2</sub> düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ).

Bu bulgulara göre Lökosit değerlerinin, Ortalama Trombosit Hacminin, Bazofil değerlerinin, Nötrofil değerlerinin, CRP değerlerinin ve PaCO<sub>2</sub> değerlerinin yüksek olması ve ayrıca Lenfosit değerlerinin, Hemoglobin değerlerinin, PTZ değerlerinin, INR değerlerinin düşük olması mortalite ile anlamlı ilişki olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmadaki hastaların acil servise ilk müracaatında alınmış kan tahlilleri arasındaki ilişkiyi analiz etmek için korelasyon analizi yapılmış sonuçları Tablo 3'te

verilmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre, WBC ile NEUT ( $r=0,820$ ;  $p < 0,01$ ) arasında çok yüksek düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmakta; LYM ( $r=0,447$ ;  $p < 0,01$ ), PLT ( $r=0,323$ ;  $p < 0,01$ ) ve BASO ( $r=0,533$ ;  $p < 0,01$ ) arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmakta; EOS ( $r=0,102$ ;  $p < 0,01$ ), AST ( $r=0,036$ ;  $p < 0,05$ ), CRP ( $r=0,069$ ;  $p < 0,01$ ) ve O<sub>2</sub> ( $r=0,033$ ;  $p < 0,01$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı, düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmakta; MPV ( $-0,54$ ;  $p < 0,01$ ) ile düşük düzeyde ve negatif bir ilişki bulunmaktadır.

## TARTIŞMA

Çalışmamızın birincil amacı, COVID-19 nedenli mortalite ile laboratuvar verileri arasında bir ilişki olup olmadığını saptamaktır. İkincil amacımız ise, elde edilen kan değerlerinin birbirleri ile korelasyon olup olmadığını değerlendirmektir.

Tablo 3. Hastaların ilk gün kan tahlillerine göre farklılık analizleri

	WBC	LYM	HGB	PLT	MPV	BASO	EOS	NEUT	ALT	AST	CK	CRP	PTZ	INR	paCO2	O2
<b>WBC</b>	1															
<b>LYM</b>	,447**	1														
<b>HGB</b>	-,031	,059**	1													
<b>PLT</b>	,323**	,069**	-,162**	1												
<b>MPV</b>	-,054**	-,026	,109**	-,379**	1											
<b>BASO</b>	,533**	,225**	-,007	,313**	-,059**	1										
<b>EOS</b>	,102**	,097**	-,010	,103**	-,026	,219**	1									
<b>NEUT</b>	,820**	-,017	-,058**	,330**	-,037*	,420**	,030	1								
<b>ALT</b>	,020	,006	-,005	,006	-,025	,009	-,012	,025	1							
<b>AST</b>	,036*	-,006	-,004	,019	-,008	,010	-,003	,040*	,300**	1						
<b>CK</b>	,012	-,005	-,006	,011	-,014	,009	-,004	,021	,001	-,003	1					
<b>CRP</b>	,069**	-,015	-,055**	,037*	-,002	,028	,038*	,086**	,023	,019	,005	1				
<b>PTZ</b>	,009	,050**	,012	,017	-,018	-,007	-,006	-,015	-,017	-,017	-,009	-,018	1			
<b>INR</b>	,009	,050**	,015	,011	-,023	-,005	-,007	-,017	-,016	-,018	-,010	-,020	,947**	1		
<b>paCO2</b>	-,002	-,027	-,022	,015	,027	-,001	,089**	,019	,048**	,004	,022	,009	-,039*	-,027	1	
<b>O2</b>	,033*	-,004	,003	,009	,015	,016	,016	,037*	,008	-,001	,013	,004	-,021	-,021	,017	1

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Ciddi COVID-19 hastalarının erken tahmini büyük önem arz etmektedir. Daha önceki çalışmalar ile laboratuvar testlerinin hastalığın şiddetini tahmin edebildiği bildirilmiştir (7-10). Bizim çalışmamızda, acil servise başvuran toplam 3965 hastanın laboratuvar bulguları geriye dönük değerlendirilmiştir. COVID-19 enfeksiyonu PCR testi ile doğrulanan hastalardan, başvuru anında kan numuneleri alınmıştır. Elektronik takip sistemi ile sağ kalım ve vefat eden hastaların laboratuvar bulguları karşılaştırılmıştır. Mortalite ile WBC, LYM, HGB, MPV, BASO, NEUT, CRP, PTZ, INR ve paCO2 değerleri arasında önemli ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte, lökosit ile nötrofil değerleri arasında çok yüksek düzeyde pozitif bir korelasyon saptanmıştır.

Lenfositlerden ziyade nötrofiller ve lökositler, sitokin fırtınasını kuvvetlendirebilirler. Çoğu COVID-19 vakasında lenfopeni gözlenmektedir(11). Bir meta-analiz çalışmasında lenfopeni ile lökositozun şiddetli COVID ile ilişkili olduğu bulunmuştur(12). Başka bir çalışma da ise, lökosit ve nötrofil değerlerinin ciddi vakalarda hafif vakalara göre daha yüksek oldukları, lenfosit sayılarının ise düşük olduklarını saptanmıştır (13). Çalışmamızda ise, vefat eden hastalarda lökosit ve nötrofil değerleri yüksek iken, lenfosit değerleri düşük olarak bulunmuştur. Ayrıca, lenfosit ile nötrofil değerleri arasında çok yüksek bir pozitif korelasyon saptanırken, lökosit ile lenfosit değerleri arasında orta düzeyde bir pozitif korelasyon saptanmıştır. Zhao ve ark.ları, hastalık ciddiyeti açısından lenfosit eşik değerini  $1.5 \times 10^9$  bulmuşlardır (14). Bizim çalışmamızda bu değer, vefat eden hastalarda ortalama  $1,12 \times 10^9$  olarak saptanmıştır. Aynı şekilde, bir çalışma da lenfosit azlığının önemli derecede mortalite ile ilişkili olduğu bulunmuştur (13).

Bazı çalışmalar trombositopeni ile hastalık şiddeti arasında bağlantı olduğunu saptamışlardır (15-17). Başka bir çalışma da ise vefat eden hastalarda trombositopeninin daha fazla görülmesine rağmen, trombositopeni ile mortalite arasında bir korelasyon saptanmamıştır (13). Bizim çalışmamızda da trombosit değerleri vefat edenlerde daha düşük saptanmasına rağmen, istatistiki anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ortalama trombosit hacmi değerlerinin vefat edenlerde yüksek olduğu ve hastaya her 1 ünite kan veriliminin ortalama trombosit hacmini artırması nedeniyle mortaliteyi 1.76 kat artırdığı saptanmıştır(13). Çalışmamızda, vefat eden hastalarda ortalama trombosit değerlerinin mortalite ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Lenfosit- Nötrofil oranı ile lenfosit-CRP oranının hastalığın şiddeti ile bağlantılı olduğu saptanmıştır (18). Çalışmamızda lenfosit-nötrofil oranları arasında çok yüksek düzeyde pozitif korelasyon saptanırken, nötrofil-CRP oranları arasında düşük düzeyde negatif korelasyon ve aynı şekilde eozinofil\_CRP arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Sun ve ark.ları, CoV-2'nin karaciğer üzerine direkt toksisiteye yol açtığını bildirmişlerdir (19). Dolayısı ile, COVID-19 vakalarında hastalığın şiddetine göre AST, ALT artışı beklenmelidir. Bununla birlikte, uygulanan medikal tedavinin de değerleri yükseltebileceği unutulmamalıdır. Bir çalışma da COVID'li hastalarda çok yüksek düzeyde AST değerleri saptanmış iken, bu artış ALT değerlerinde saptanmamıştır (17,20,21). Çalışmamızda, aynı şekilde vefat eden hastalarda AST değerlerinde yükseklik saptanırken, ALT değerlerinde minimal düşüş saptanmıştır

Anemi ve CRP yüksekliği ile covid hastalığının şiddeti arasında bir bağlantı mevcut olduğu bildirilmiştir (22). Çalışmamızda, vefat edenlerde Hgb anlamlı derecede düşük iken, CRP vefat edenlerde anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Eozinofil ile Bazofil değerlerinin COVID vakalarında düştükleri bildirilmiştir, özellikle şüpheli durumlarda değerlerin anlamlı olduğu bildirilmiştir (23). Bizim çalışmamızda ise, bu bulguların tersine vefat edenlerde, sağ kalanlara oranla bazofil değerlerinde anlamlı bir yükselme saptanırken, eozinofil değerlerinde minimal bir yükselme saptanmıştır.

Kardiyak hasar, COVID-19 hastalarda sık gözlenen bir komplikasyondur. Bu nedenle, COVID hastalarının şiddeti açısından CK ölçümleri önemlidir. Bir meta-analizde, artmış CK değerlerinin hastalığın şiddeti ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir (24). Çalışmamızda, vefat eden hastalarda anlamlı olmasa da, sağ kalanlara oranla CK değerlerinde artış saptanmıştır.

Koagülasyon sistemi COVID'li hastalarda bozulmaktadır. Bir meta-analiz çalışması, pıhtılaşma süreleri ile COVID şiddeti arasında bir bağlantı saptamamıştır (25). Başka bir çalışma da ise, pıhtılaşma süreleri ile COVID şiddeti arasında bir ilişki olduğunu bulmuşlardır (26). Bizim çalışmamızda ise, sağlıklı gruba göre vefat eden grupta PTZ ve INR değerlerinde düşüş saptanmıştır.

Literatürde özellikle sağlık bakım hizmetleri alanında yapılan inovasyona yönelik çalışmalar ile yapay zekâ gibi uygulamalar ile laboratuvar verileri ile ilgili ölüm riskini hesaplayan bazı analizler yapılabildiği belirtilmektedir (27). Ayrıca özellikle son yıllarda hasta güvenliği bağlamında konunun önemine vurgu yapan çalışmalar da mevcuttur (28). Bu açıdan laboratuvar veri seti kullanılarak yapılacak çalışmalarda makine öğrenmesi, derin öğrenme, doğal dil işleme, büyük veri temelli yapay zeka uygulamaları ile hasta güvenliği perspektifinden konunun değerlendirildiği araştırmalar yapılabilir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, vaka sayısının yüksek olması nedeniyle bu verilerin önemli olduğuna inanıyoruz. Çalışmamızda

birçok parametre çalışılmış olup, özellikle lökosit, nötrofil ve lenfosit, CRP, pıhtılaşma süreleri ve aneminin, COVID nedenli mortalite oranlarını tahmin etmek için önemli parametreler olduğunu düşünmekteyiz. Bu parametrelere sahip COVID hastalarının yakın takibinin faydalı olacağı bilinmelidir. Daha büyük, çok merkezli ve farklı zaman aralıklarında birden fazla laboratuvar tetkiklerinin yapılabildiği prospektif çalışmaların, kan parametreleri ile COVID nedenli mortalite arasındaki ilişkiyi daha bariz bir şekilde ortaya koyabileceği kanısındayız.

### Sınırlılıklar

Çalışma birçok kısıtlamaya sahiptir. Çalışmamız tek merkezli ve retrospektif bir çalışmadır. Hastaların yandaş hastalıklarını, başvuru anında akciğer tutulumun olup olmadığı, ilaç kullanıp kullanmadıkları, tedavi prosedürleri çalışmaya dahil edilmemiştir.

### KAYNAKÇA

- World Health Organization. WHO declares COVID-19 a pandemic. 2020 [cited 2020 March 13]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/whodirector-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-onCOVID-19---11-march-2020>
- Johns Hopkins University and Medicine. Coronavirus Resource Center. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> [cited 2020 May 7].
- Cao X. COVID-19: immunopathology and its implications for therapy. *Nat Rev Immunol.* 2020; 20(5):269-270
- Henry BM, de Oliveira MHS, Benoit S, Plebani M, Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): A meta-analysis [published online ahead of print, 2020 Apr 10]. *Clin Chem Lab Med.* 2020;://cclm.ahead-of-print/cclm-2020-0369/cclm-2020-0369.xml. doi:10.1515/cclm2020-0369
- Kermali M, Khalsa RK, Pillai K, Ismail Z, Harky A. The role of biomarkers in diagnosis of COVID-19- A systematic review [published online ahead of print, 2020 May 13]. *Life Sci.* 2020. doi: 10.1016/j.lfs.2020.117788
- Wang Y, Ju M, Chen C, Yang D, Hou D, Tang X, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a prognostic marker in acute respiratory distress syndrome patients: a retrospective study. *J Thor Dis.* 2018; 10(1):273-282
- Sun S, Cai X, Wang H, He G, Lin Y, Lu B, et al. Abnormalities of peripheral blood system in patients with COVID-19 in Wenzhou, China. *Clin Chimica Acta.* 2020; 507:174-180.
- Hu L, Chen S, Fu Y. Risk factors associated with clinical outcomes in 323 COVID-19 hospitalized patients in Wuhan, China. *Clin Inf Dis.* 2020; 71(16):2089-2098.
- Lee N, Hui D, Wu A, Chan P, Cameron P, Joynt GM, et al. A major outbreak of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *N Engl J Med.* 2003; 348:1986-1994. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa030685>
- Violi F, Cangemi R, Romiti GF, Ceccarelli G, Oliva A, Alessandri F, et al. Is albumin predictor of mortality in COVID-19? *Antioxid Redox Signal.* 2021 Jul 10;35(2):139-142. doi: 10.1089/ars.2020.8142. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32524832
- Tufan A, Avanoğlu Güler A, Matucci-Cerinic M. Covid-19, immune system response, hyperinflammation and repurposing antirheumatic drugs. *Turk J Med Sci.* 2020;50(SI-1):620-32.
- Lagunas-Rangel FA. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and lymphocyte-to-C-reactive protein ratio in patients with severe coronavirus disease 2019 (Covid-19): A meta-analysis [published online ahead of print, 2020 Apr 3]. *J Med Virol.* 2020;10.1002/jmv.25819. doi:10.1002/jmv.25819.
- Güçlü E, Kocayigit H, Okan HD, Erkorkmaz U. Effect of COVID-19 on platelet count and its indices. *Rev Assoc Med Bras.* 2020; 66(8):1122-1127
- Zhao Q, Meng M, Kumar R, Wu Y, Huang J, Deng Y, et al. Lymphopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (Covid-19) infections: a systemic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis.* 2020;96:131-135.
- Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (Covid-19) infections: a meta-analysis. *Clin Chim Acta.* 2020;506:145-148.
- Yang X, Yang Q, Wang Y, Wu Y, Xu J, Yu Y, et al. Thrombocytopenia and its association with mortality in patients with Covid-19. *J Thromb Haemost.* 2020;18(6):1469-1472.
- Nalbant A, Kaya T, Varim C, Yaylacı S, Tamer A, Cinemre H. Can the neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) have a role in the diagnosis of coronavirus 2019 disease (Covid-19)? *Rev Assoc Med Bras.* 2020; 66(6):746-751.
- Huang I, Pranata R. Lymphopenia in severe coronavirus disease-2019 (Covid-19): systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care.* 2020;8:36.
- Sun J, Aghemo A, Forner A, Valenti L. Covid-19 and liver disease. *Liver Int.* 2020;40:1278-1281.
- Feng G, Zheng KI, Yan QQ, Rios RS, Targher G, Byrne CD, et al. COVID-19 and liver dysfunction: current insights and emergent therapeutic strategies. *J Clin Transl Hepatol.* 2020;8(1):18-24.
- Wong SH, Lui RN, Sung JJ. Covid-19 and the digestive system. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020;35(5):744-748.
- Zheyang T, Jing X, Wei C, Zhitao Y. Anemia is associated with severe illness in Covid-19: A retrospective cohort study. *J Med Virol.* 2021; 93 (3): 1478-1488.
- Silveira EC. Prediction of Covid-19 from hemogram results and age using machine learning - .Hamara Journals. 2020; (9):1-10.
- Xinye L, Xiandu P, Yanda L, Na A. Cardiac injury associated with severe disease or ICU admission and death in hospitalized patients with Covid-19: a meta-analysis and systematic review. *Crit Care.* 2020;24(1):468.
- Lin J, Yan H, Chen H, He C, Lin C, He H, et al. COVID-19 and coagulation dysfunction in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol.* 2021 Feb;93(2):934-944.
- H Long, L Nie, X Xiang, H Li, X Zhang, X Fu, D-dimer and prothrombin time are the significant indicators of severe COVID-19 and poor prognosis. *Hindawi. BioMed Research International.* 2020; 6159720 <https://doi.org/10.1155/2020/6159720>.
- Keçeli S. Sağlık bakım hizmetleri alanında yapılan inovasyon konulu makalelerin bilim haritalama teknikleriyle analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 2022;21(83): 1201-1224.
- Kurutkan MN, Orhan F, Kaygısız P. Hasta güvenliği literatürünün bibliyometrik analizi: Türkçe tez ve makaleler örneği. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi.* 2017; 4(4): 253-259.